

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАССМОТРЕНИЯ ОБРАЩЕНИЙ ГРАЖДАН В СИСТЕМАХ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

А. Н. Швецов, С. В. Дианов (Вологда)

Одна из наиболее общих задач в системах организационного управления (СОУ) – рассмотрение обращений граждан. Во многих организациях ввиду особой важности и объемности этой задачи созданы службы, целью которых является организация работ по рассмотрению обращений граждан. Это относится, прежде всего, к органам власти, где обращения представляют собой каналы обратной связи, характеризующие работу данных структур. Здесь повышение эффективности данного направления работ – один из факторов повышения эффективности всей организационной структуры.

Организация рассмотрения обращений граждан предполагает осуществление целого ряда процедур, которые связаны с регистрацией обращений, обобщением и анализом их содержательной части, определением области компетенции и пересылкой обращений для принятия решений по ним, контролем хода подготовки решений по обращениям. От того, насколько оперативно и качественно обрабатываются данные процедуры, во многом зависит оперативность и качество рассмотрения обращения в целом.

До сих пор эффективность функционирования подразделения, занимающегося организацией работ по рассмотрению обращений граждан в СОУ, оценивается либо субъективно, либо при помощи системы нормативов на выполнение операций. Естественно, что данными способами невозможно объективно оценить работу рассматриваемого подразделения. С точки зрения авторов статьи, соответствующий набор критериев эффективности можно получить путем построения модели процесса организации работ по рассмотрению обращений граждан в нотации теории систем массового обслуживания.

Рассматриваемая система позиционируется как открытая многоканальная с неограниченной очередью. В качестве заявок выступают типовые операции, выполняемые сотрудниками, а в качестве каналов обслуживания – сами сотрудники.

Существуют следующие виды заявок: регистрация и определение порядка рассмотрения обращений; изменение сроков контроля; снятие с контроля; контроль хода исполнения; создание периодической отчетности; создание отчетов по запросам.

Поскольку каждый из видов заявок поступает от большого числа независимых источников (в основном от граждан и структур СОУ, имеющих отношение к рассмотрению обращений) за определенный интервал времени (принятые интервалы подведения итогов работы отдела – месяц и год), то входящий поток заявок рассматривается как пуассоновский (используется экспоненциальное распределение интервалов времени поступления для соседних заявок одного вида).

Поскольку время обслуживания каждого из видов заявок в системе носит случайный характер при небольшом разбросе подавляющей их части около средних значений, принимаем, что оно подчиняется показательному закону распределения. В системе существует единственная очередь, куда помещаются заявки всех видов. Дисциплина ожидания в очереди беспriorитетная, организована по правилу FIFO (First In – First Out). Графическое изображение системы представлено на рис.1.

Исходными параметрами, характеризующими систему являются: число каналов обслуживания; интенсивность поступления заявок; интенсивность их обслуживания.

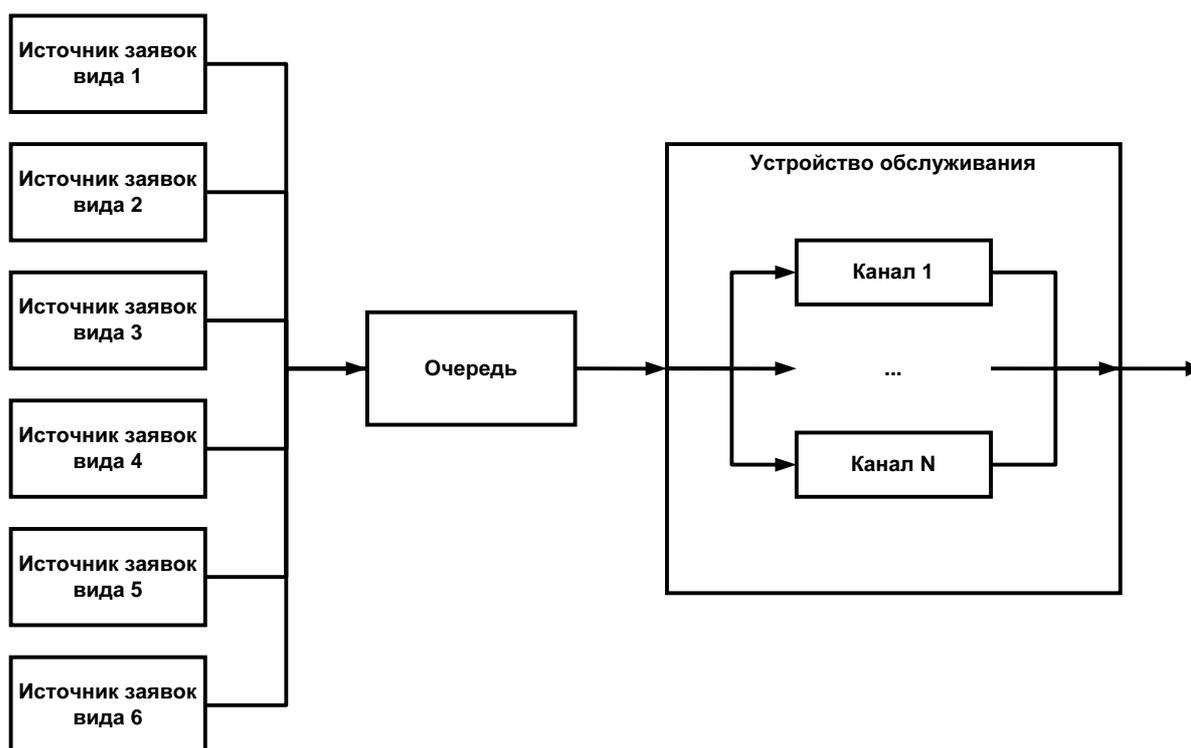


Рис. 1. Графическое изображение системы

Рассматривается установившийся режим работы системы, когда основные вероятностные характеристики ее постоянны во времени и интенсивности входных и выходных потоков сбалансированы. Общая интенсивность поступления заявок определяется как сумма интенсивности поступления каждого вида заявок, а общая интенсивность обслуживания заявок – как сумма интенсивности обслуживания каждого вида заявок.

Таким образом, рассматриваемая система приводится к виду открытой многоканальной системы с беспriorитетной неограниченной очередью, т.е. к одному из наиболее изученных типов моделей в теории систем массового обслуживания.

При определении оптимальности функционирования системы в качестве основного критерия используется средняя загруженность каналов устройства системы, которые в реальной системе представляют сотрудников службы по организации рассмотрения обращений граждан, а в качестве ограничительных критериев – среднюю длину очереди, среднее число заявок в системе, среднюю продолжительность пребывания заявок в системе и очереди.

Заявки, поступающие в систему, неоднородны. Каждый вид заявок различается интенсивностью поступления и средним временем обслуживания. При такой постановке задачи достаточно сложно использовать для исследования только аналитический аппарат. Хороший результат дает привлечение среды имитационного моделирования. На языке GPSS World была создана имитационная модель системы. Программа состоит из восьми сегментов: с первого по шестой сегменты определяют порядок создания заявок различных видов; в седьмом сегменте определяется порядок постановки и выхода заявки из общей очереди и порядок обслуживания заявок многоканальным устройством; восьмой сегмент задает время моделирования (в качестве единицы модельного времени выбрана 1 мин. Время моделирования работы системы – рабочее время за 1 год:  $253 \times 8 \times 60 = 121440$  мин).

Практические исследования по определению эффективности функционирования рассматриваемого типа систем были проведены на примере работы отдела писем и приема граждан (ОППГ) Правительства Вологодской области и созданного прототипа мультиагентной системы (МАС) отдела писем и приема граждан.

Исходные характеристики существующей системы, полученные в результате проведенных экспериментов, опросов, статистического анализа баз данных и наблюдений за работой отдела приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование заявки	Средний интервал времени поступления, мин	Среднее время обслуживания, мин
1. Регистрация и определение порядка рассмотрения	19	35
2. Изменение сроков	96	5
3. Снятие с контроля	40	7
4. Контроль хода исполнения	480	60
5. Создание периодической отчетности	9600	120
6. Создание отчетов по запросам	3200	25

Исходные характеристики работы прототипа МАС, полученные в результате проведенного эксперимента, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование заявки	Среднее время обслуживания, мин
1. Регистрация и определение порядка рассмотрения	25
2. Изменение сроков	3
3. Снятие с контроля	5
4. Контроль хода исполнения	30
5. Создание периодической отчетности	45
6. Создание отчетов по запросам	15

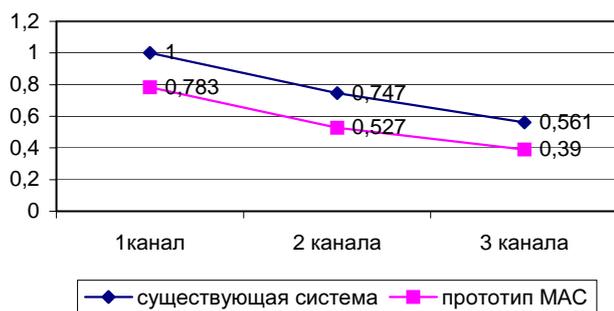
Результаты расчетов показателей эффективности системы с различным количеством каналов обслуживания, полученные с использованием аналитической и имитационной моделей, приведены в табл. 3.

Таблица 3

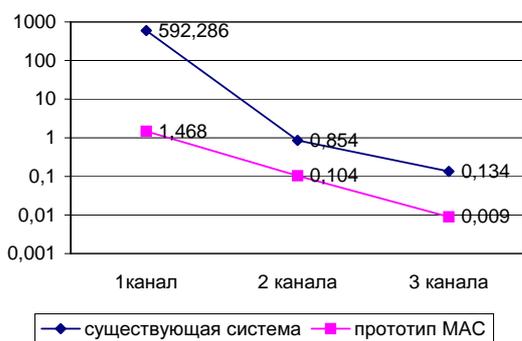
Количество каналов	Показатель	Модель существующей системы		Модель прототипа МАС	
		аналитическая	имитационная	аналитическая	имитационная
2	Средняя загрузка каналов	-	1	0,77	0,783
	Средняя длина очереди	-	592,286	2,4	1,468
	Среднее число заявок в системе	-	594,859	3,9457	3,034
	Средняя продолжительность пребывания заявки в очереди, мин	-	6541,809	26,55	16,219
	Средняя продолжительность пребывания заявки в системе, мин	-	6572,726	42,65	33,519
3	Средняя загрузка каналов	0,738	0,747	0,52	0,527
	Средняя длина очереди	1,464	0,854	0,27	0,104
	Среднее число заявок в системе	3,644	3,095	1,8157	1,684
	Средняя продолжительность пребывания заявки в очереди, мин	16,2	9,435	2,987	1,146
	Средняя продолжительность пребывания заявки в системе, мин	41,2	34,194	20,087	18,601
4	Средняя загрузка каналов	0,5425	0,561	-	0,39
	Средняя длина очереди	0,28	0,134	-	0,009
	Среднее число заявок в системе	2,48	2,377	-	1,569
	Средняя продолжительность пребывания заявки в очереди, мин	3,1	1,48	-	0,099
	Средняя продолжительность пребывания заявки в системе, мин	28,1	26,25	-	17,333

Сравнительные диаграммы показателей эффективности для моделей существующей системы и прототипа МАС представлены на рис. 2.

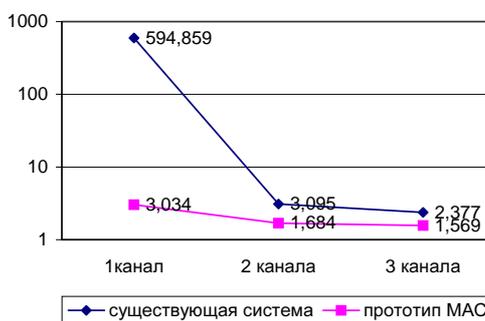
Анализ полученных результатов показывает, что при использовании прототипа МАС уменьшение количества каналов на один не изменяет показателей эффективности работы отдела. При одинаковом количестве каналов в системе прототип МАС имеет лучшие показатели эффективности. Из этого следует, что использование прототипа мультиагентной системы ОППГ позволяет повысить эффективность работы ОППГ либо за счет уменьшения количества каналов обслуживания, либо за счет улучшения показателей, характеризующих работу системы.



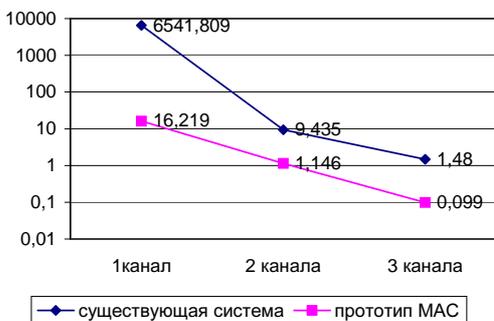
**Зависимость средней загрузки каналов от их количества**



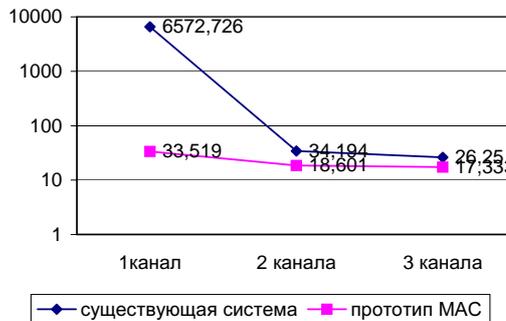
**Зависимость средней длины очереди от количества каналов системы**



**Зависимость среднего числа заявок в системе от количества каналов**



**Зависимость средней продолжительности пребывания заявки в очереди от количества каналов системы**



**Зависимость средней продолжительности пребывания заявки в системе от количества каналов**

**Рис. 2**

Таким образом, применение среды имитационного моделирования GPSS World позволило достаточно простыми средствами провести необходимые эксперименты и получить результаты, пригодные для использования при оценке эффективности работы отдела писем и приема граждан.