

ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЗАЯВИТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫЗОВОВ ЭКСТРЕННЫХ ОПЕРАТИВНЫХ СЛУЖБ ПО ЕДИНОМУ НОМЕРУ 112

**Д.В. Картавец, начальник кафедры, к.т.н.
Воронежский институт ГПС МЧС России, г.Воронеж**

На сегодняшний день актуальными являются вопросы внедрения и эксплуатации в различных регионах системы обеспечения вызовов экстренных оперативных служб по единому номеру «112» (далее Системы-112).

Основными целями создания Системы-112 в России в соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 25.08.2008 № 1240-р «О Концепции создания системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб через единый номер «112» на базе единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований» являются:

- организация комплекса мер безопасности, обеспечивающих ускорение реагирования и улучшение взаимодействия экстренных оперативных и дежурных служб при вызовах (сообщениях о происшествиях) по телефонному номеру «112»;

- организация удобного вызова экстренных оперативных и дежурных служб по принципу «одного окна», позволяющая позвонившему лицу при возникновении происшествия не задумываться о том, какая именно служба ему необходима и какой номер требуется использовать для доступа к ней;

- уменьшение возможного социально-экономического ущерба вследствие происшествий и чрезвычайных ситуаций;

- гармонизация способа вызова экстренных оперативных и дежурных служб с законодательством Европейского союза.

Подразумевается, что внедрение подобных систем позволит повысить качество обслуживания заявителей относительно классических децентрализованных дежурно-диспетчерских служб (ДДС).

Для оценки качества обслуживания и других показателей эффективности таких систем используются положения теории массового обслуживания.

Системы массового обслуживания могут быть одноканальными и многоканальными, с отказами и очередью. В случае с Системой 112, ее можно рассматривать как многоканальную систему с очередью.

В системах с очередью заявка, поступившая в момент, когда все каналы обслуживания заняты, ставится в очередь из заявок, ожидающих обслуживания. Как только один из каналов обслуживания освобождается, к обслуживанию принимается одна из заявок, стоящих в очереди.

Критерии, по которым из очереди выбирается заявка, обычно называют принципом построения очереди. Применительно к Системе-112 можно рассматривать выбор заявки в зависимости от порядка ее поступления в очередь, либо в зависимости от ее приоритета, в случае если поддерживается система приоритетов.

Системы с очередью могут быть двух типов: с ограниченной очередью (ограниченным ожиданием) и неограниченной очередью (неограниченным ожиданием). Заявка в системах с неограниченной очередью будет обслужена рано или поздно в любом случае. В системах с ограниченной очередью есть риск отказа в обслуживании.

Очевидно, что при построении систем, направленных на обеспечении безопасности, сохранности жизни и здоровья граждан, минимизации социально-экономического ущерба вследствие происшествий и чрезвычайных ситуаций приоритет должен отдаваться архитектуре систем с неограниченной очередью. Однако следует заметить, что неограниченная очередь зачастую сложно реализуется из-за особенностей современной телекоммуникационной техники и программного обеспечения.

Для каждого из рассматриваемых видов систем массового обслуживания существуют стандартные математические модели и совокупность показателей ее эффективности. Например, в случае многоканальной системы с неограниченной очередью в качестве показателей эффективности принято рассматривать: среднее число заявок в очереди, среднее число обслуживаемых заявок, среднее время ожидания заявки в очереди, среднее время обслуживания заявки.

Графически, математическую модель, описывающую ту или иную систему массового обслуживания можно представить в виде графа состояний системы. Граф состояний описывает функционирование системы обслуживания как совокупность переходов из одного состояния в другое под действием потока заявок и их обслуживания. Под потоком заявок понимают последовательность заявок, поступающих на обслуживание. Число состояний в графе на единицу больше, чем суммарное число каналов обслуживания и мест в очереди. Каждое состояние характеризуется количеством заявок в системе и в очереди.

В случае с неограниченной очередью граф состояний бесконечен.

При моделировании Системы-112 в широком смысле одной из проблем является сложный характер архитектуры системы. Центр обработки вызовов (ЦОВ) сам по себе может быть рассмотрен как многоканальная модель с неограниченной очередью (рис. 1), либо, в зависимости от характеристик используемого телекоммуникационного оборудования и программного обеспечения, с ограниченной очередью.

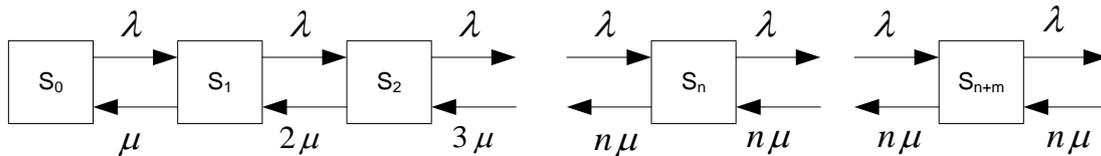


Рис. 1. Граф состояний для многоканальной системы с неограниченной очередью

На рисунке n - количество каналов в системе (количество операторов ЦОВ), λ - интенсивность потока заявок (среднее количество заявок в единицу времени), μ - интенсивность обслуживания (среднее количество обслуживаемых заявок в единицу времени).

Состояния системы предусматривают все возможные варианты обработки заявок:

S_0 – в системе нет заявок, все каналы (операторы) свободны;

S_1 – в системе обрабатывается одна заявка, один оператор занят;

S_2 – в системе обрабатываются 2 заявки одновременно;

S_n – в системе обрабатываются n заявок, все каналы (операторы заняты);

S_{n+m} – все каналы (операторы) заняты и m заявок находится в очереди на обработку.

При использовании данной модели существуют следующие основные показатели эффективности системы:

1. Среднее число занятых каналов $z = \frac{\lambda}{\mu}$.

2. Среднее число заявок в очереди $L_{очер} = \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2}{1 - \lambda/\mu}$.

3. Среднее число заявок в системе $L_{сист} = L_{очер} + 1/\mu$.

4. Среднее время пребывания заявки в очереди $W_{очер} = \frac{L_{очер}}{\lambda}$.

Дежурно-диспетчерские службы (ДДС), интегрированные в систему могут быть так же описаны различными моделями. Например, если вызовы обслуживаются одним диспетчером, то речь идет об одноканальной модели с очередью (рис. 2), если диспетчеров несколько, то имеет место многоканальная модель.

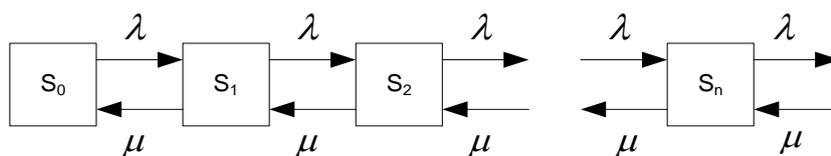


Рис. 2. Граф состояний для одноканальной системы с неограниченной очередью

Для модели, представленной на рисунке 2 справедливы те же

показатели эффективности, что и для многоканальной модели, рассмотренной ранее.

Следует так же учитывать, что потоки вызовов, приходящие на ДДС напрямую зависят от интенсивности обработки вызовов ЦОВ.

Таким образом, актуальными являются вопросы моделирования и оценки эффективности Системы-112 в конкретных приложениях в плоскости положений теории массового обслуживания.

Список использованной литературы

1. Концепция создания системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб через единый номер «112» на базе единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований (Одобрена распоряжением правительства РФ от 25 августа 2008 г. №1240-р).

2. Методические материалы по созданию системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» в субъекте Российской Федерации.

3. Казаков О.Л., Миненко С.Н., Смирнов Г.Б. Экономико-математическое моделирование: Учебно-методическое пособие. М.: МГИУ, 2006.

4. Самаров К.Л. Элементы теории массового обслуживания: Учебно-методическое пособие. ООО «Резольвента», 2009.

МОЛЕКУЛЯРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ АКТИВИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА

А.Н. Лопанов, заведующий кафедрой, д.т.н., профессор

Е.А. Фанина, доцент, к.т.н.

К.В. Тихомирова, ассистент

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова, г.Белгород

Моделирование параметров пожарной и взрывной опасности паров углеводородов и окислителей, таких как скорость нарастания давления при взрыве, нормальная скорость распространения пламени, скорость детонации является важной задачей повышения безопасности технологии углеводородов. Обеспечение безопасности технологических процессов и производств во многом зависит от наличия показателей пожарной и взрывной опасности веществ и материалов. Особенно это относится к новым, недостаточно исследованным веществам, применяемым в различных технологиях. Более того, модели детонации в химической