

hydrides // Functional materials.– 2002. – Vol. 9, No3. – P. 395-401.

6. Маринин В.С. Теплофизика альтернативных энергоносителей. Харьков : Форт, 1999, Гл.2-4.
7. Волков А.Ф., Смирнов Л.И., Гольцов В.А. Анализ изотерм равновесия водорода в соединении LaNi<sub>5</sub> //Укр. физ. журн. – 1988. – Т.33, № 9. – С. 1412-1414.

УДК 681.518.3

*Швец С.В., канд. техн. наук, доц., УГЗУ,  
Миргород О.В., канд. техн. наук, ст. преп., УГЗУ*

### **ОБОБЩЕННЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИНТЕЗА СТРУКТУРЫ ЕДИНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СЛУЖБЫ ЭКСТРЕННОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ "112"**

(представлено д-ром техн. наук Комяк В.М.)

В статье предложен подход к задаче синтеза структуры системы "Служба 112", позволяющий ее решить с использованием методов дискретной оптимизации, а введение обобщенного показателя эффективности синтеза структуры подсистем данной системы даст возможность получить рациональную структуру в условиях ограниченного финансирования проекта в целом

**Постановка проблемы.** Согласно Общегосударственной программе развития гражданской защиты на 2009 - 2013 гг., Закона Украины "Об организации и проведении финальной части чемпионата Европы 2012 года по футболу в Украине" запланировано создание государственной диспетчерской службы экстренной помощи населению за единым телефонным номером "112" (далее "Служба 112") в городах проведения в 2012 году финальной части чемпионата Европы по футболу [1]. По поручению премьер-министра Ю.Тимошенко, которая возглавляет Организационный комитет по подготовке и проведению в Украине финального турнира чемпионата Европы 2012 года по футболу, создание "Службы 112" необходимо провести на основе лучшего мирового опыта функционирования аналогичных служб в развитых государствах мира. Такими странами в Европе считаются Испания, Швеция,

Польша, Эстония, Румыния. Следует учесть, что работы по созданию "Службы 112" в Украине выполняются впервые. Таким образом, подобного иностранным образцам целостного программного обеспечения и готовых технических решений на рынке Украины просто нет. Распоряжением Кабинета министров Украины образована межведомственная рабочая группа по вопросам создания и внедрения "Службы 112". Разработаны, согласованы и утверждены технические требования к "Службе 112". Подготовлен проект положения и регламент прохождения информации. Осуществляются мероприятия по внесению изменений в действующее законодательство. Начата разработка технического проекта "Службы 112".

Главная цель проекта – объединение диспетчерских пунктов, которые расположены по гарнизонам, в единой системе по единому телефонному номеру. Однако такой подход не решает главной задачи "Службы 112" – создание действительно эффективной службы экстренной помощи в пределах бюджетного финансирования объемом в 625 млн. грн.

В связи с этим в Украине необходимо решить комплекс взаимосвязанных проблем:

- создание системы обеспечения вызова экстренных служб по единому номеру "112", что подразумевает создание экстренных оперативных служб: аварийно-спасательной службы, милиции, скорой помощи, газовой и других;

- создание единой системы навигационно-временного обеспечения, которая предусматривает концентрацию усилий по развитию современных координатно-временных, навигационных и информационно-коммуникационных технологий. Данная система должна быть защищена от разрушающих информационных воздействий. Также должна быть решена задача, связанная с определением положения объектов и их управлением в пространстве и во времени;

- развитие спутниковой системы связи, в которой технические решения должны быть эффективными для организации связи между отдаленными объектами, особенно в труднодоступных районах и районах со сложными климатическими условиями. Особое внимание должно быть уделено возможности быстрого развертывания коммуникационных сетей при чрезвычайных ситуациях;

- реализация проекта по предоставлению населению универсальных услуг связи, которые гарантируются любому пользователю услугами связи на всей территории Украины в заданный срок с требуемым качеством и по доступной цене;

- конверсия радиочастотного спектра, которая обеспечит внедрение новейших технологий и услуг связи: наземного и спутникового цифрового телевизионного вещания, а также радиовещания, беспроводного широкополосного доступа, подвижной радиотелефонной и радиосвязи на основе цифровых стандартов.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Анализ печатных изданий [2,3] и интернет-источников показал, что на сегодняшний день существует обобщенное понятие единой диспетчерской службы экстренной помощи населению. В данном случае – это орган повседневного управления городской подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, предназначенный для координации действий дежурных и диспетчерских служб города (в первую очередь это силы и средства постоянной готовности к реагированию на возникающие чрезвычайные ситуации: экстренного вызова «01», «02», «03» и «04», топливно-энергетического и жилищно-коммунального хозяйства, потенциально опасных объектов).

Действие системы состоит в следующем: оператор получает вызов от пострадавшего и в зависимости от ситуации передает запрос другим операторам конкретных служб - милиции, аварийно-спасательной службе, "скорой помощи" и др. Оператор диспетчерской службы имеет возможность отслеживать оперативность реагирования на поступивший вызов диспетчеров служб. В крайних случаях оператор может перехватить на себя какие-то функции. В таком случае он становится штабом устранения чрезвычайной ситуации.

"Система 112" – это сокращение оперативности реагирования с 1 часа до 30 минут, передовые телекоммуникационные и информационные технологии, звонок с любого телефона, единый номер на всей территории государства для вызова экстренных служб, возможность общаться на любом языке, наличие психологической помощи.

**Постановка задачи и ее решение.** Приведенный выше комплекс взаимосвязанных проблем требует пересмотра методов и подходов, на основе которых должен происходить синтез структуры подсистем и системы в целом "Службы 112".

В общем виде данная задача относится к классу многокритериальных задач оптимизации. Путем введения допущений указанная задача синтеза сведена к классу задач дискретной оптимизации.

Предлагается для решения указанной задачи применить обобщенный показатель эффективности выбора рационального варианта структуры системы "Службы 112", который использует стратегию "достигаемого эффекта". Этот показатель строится в виде разности абсолютных эффектов: предлагаемого и базового.

Общая постановка задачи синтеза имеет следующий вид

$$W = \max \{E\Phi_n(x) - E\Phi_0(x)\},$$

при  $x \in X$

$$Z_{nn} \rightarrow \min$$

где  $E\Phi_n(x)$  – абсолютный эффект при реализации предлагаемой структуры "Службы 112";  $E\Phi_0(x)$  – абсолютный эффект при реализации базового варианта структуры "Службы 112";  $X$  - область допустимых решений;  $Z_{nn}$  – непроизводительные затраты.

Абсолютный эффект при реализации предлагаемой структуры "Службы 112" будет иметь вид

$$E\Phi_n(x) =$$

$$= \left( \sum_{i=1}^n P_i P_{ci} P_{nni} k_{ci} (PP_{\phi i} - Z_i) \times \prod_{j=1}^k \exp(-\{\lambda_{yij} + \lambda_{cij}\} t_{pij}) \right) - Z_{дон}, \quad (1)$$

где  $P_i$  – априорная вероятность требования на выполнение соответствующей подсистемой  $i$ -той задачи;  $P_{ci}$  – вероятность того, что не будет срыва выполнения  $i$ -той задачи из-за отсутствия работоспособной подсистемы;  $P_{nni}$  - вероятность того, что не будет срыва выполнения  $i$ -той задачи из-за настройки  $i$ -той подсистемы неисправным средством;  $k_{ci}$  – коэффициент готовности  $i$ -той подсистемы;  $PP_{\phi i}$  - стоимостное выражение фактического полезного результата при выполнении  $i$ -той задачи;  $Z_i$  – затраты, связанные с реализацией выбранного варианта подсистемы технического обслуживания для  $i$ -той подсистемы и измерением параметров этой подсистемы в процессе эксплуатации;  $\lambda_{yij}, \lambda_{cij}$  – интенсивности явного и скрытого отказов  $j$ -того компонента  $i$ -той подсистемы;  $t_{pij}$  –

---

Обобщенный показатель эффективности синтеза структуры единой государственной диспетчерской службы экстренной помощи населению "112"

время, за которое рассматриваются явный и скрытый отказы;  $Z_{\text{дон}}$  – затраты, связанные с функционированием системы "Служба 112".

Выражение (1) раскрывает суть стратегии "достигаемого эффекта": достижение максимального эффекта от применения системы "Служба 112" происходит при получении требуемого значения полезных результатов от использования системы и стремлении снизить затраты на техническое обслуживание и измерение параметров системы "Служба 112" до минимально допустимого уровня.

На этапе формирования вариантов структуры системы "Служба 112" в качестве базового варианта принимаются лучшие из известных в мировой практике разработки аналогичных систем, чем достигается совместимость используемых технологий.

При уточнении соотношения (1) путем введения стратегий периодического и непрерывного обслуживания системы в целом получены следующие результаты:

1. Структура фактического полезного результата имеет две составляющие: первая зависит от решения  $i$ -той задачи в процессе эксплуатации системы, вторая обусловлена непосредственным использованием технических средств и выбором стратегий их использования при контроле параметров подсистем – периодического или непрерывного обслуживания. Первая составляющая характеризуется собственно процессом эксплуатации  $i$ -той подсистемы, параметрами самой подсистемы и показателями качества процесса эксплуатации  $i$ -той подсистемы. Значение второй составляющей для стратегии периодического обслуживания  $i$ -той подсистемы в общем случае зависит от условной дискретной случайной величины – ожидаемого времени задержки выполнения задачи  $i$ -той подсистемой из-за её нахождения на обслуживании вследствие возможных ложных и истинных отказов применяемых технических средств. Причем, при минимальном значении ожидаемого времени задержки составляющая фактического полезного результата для периодической стратегии обслуживания – максимальна, а при минимальном времени – не минимальна. Такая зависимость определяет наличие безусловной составляющей фактического полезного результата для стратегии периодического обслуживания  $i$ -той подсистемы.

2. Соответственно формированию структуры фактических полезных результатов формируется структура затрат  $Z_i$ , где в наличии аналогичные составляющие.

3. Стратегии непрерывного обслуживания свойственны три составляющие фактического полезного результата и затрат, которые формируются с учетом надежности используемых технических средств, методов получения информации об отказах и методов восстановления отказавших элементов.

### **Выводы.**

Предложенный подход позволяет формализовать процесс проектирования системы "Служба 112" и выбрать рациональную структуру ее подсистем с использованием экономико-технического показателя эффективности в условиях ограниченного финансирования проекта в целом.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Постановление Кабинета Министров Украины от 22 февраля 2008 г. №107 "Об утверждении Государственной целевой программы подготовки и проведения в Украине финальной части чемпионата Европы 2012 года по футболу".
2. Гинзбург В.В., Качанов С.А., Минаев В.А. и др. Безопасность информационных систем в условиях глобализации. – М.: Издательство "Радио и связь", 2003. –246 с.
3. Шахраманьян М.А., Качанов С.А. Новые технологии обеспечения комплексной безопасности города // Управление безопасностью. – 2004. – С.14-19.  
nuczu.edu.ua