

**Министерство Российской Федерации
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям
и ликвидации последствий стихийных бедствий**

Академия гражданской защиты МЧС России



**«ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, СИСТЕМ СВЯЗИ И
ОПОВЕЩЕНИЯ РСЧС И ГО»**

Сборник трудов секции № 14
XXVIII Международной научно-практической конференции
«ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ. СПАСЕНИЕ. ПОМОЩЬ»

22 марта 2018 года

Химки 2018

УДК 007
ББК 32
П 75

Научные редакторы:
Асанин А. В., кандидат технических наук, доцент,
Руденко В. А., старший преподаватель.

Приоритетные направления развития инфокоммуникационных технологий, систем связи и оповещения рсчс и го: сборник трудов секции № 14 XXVIII Международной научно-практической конференции «Предотвращение. Спасение. Помощь», 22 марта 2018 года. – ФГБВОУ ВО АГЗ МЧС России. – 2018. – 12 с.

В сборнике представлены материалы XXVIII Международной научно-практической конференции «Предупреждение. Спасение. Помощь» по направлению секции № 14 «Приоритетные направления развития инфокоммуникационных технологий, систем связи и оповещения РСЧС и ГО». Включенные в сборник материалы содержат результаты совершенствования государственного управления в области безопасности, структуры органов управления, сил и средств связи.

Сборник предназначен научным работникам, преподавателям вузов, аспирантам, магистрантам, студентам, а также широкому кругу читателей, занимающихся проблемами безопасности жизнедеятельности.

Материалы опубликованы в авторской редакции.

Все права сохранены. Никакая часть данного издания не может быть воспроизведена, сохранена в любой информационной системе, изменена или переведена в другой вид любыми средствами: электронными, механическими, фотокопировальными, записывающими или иными другими без разрешения издателя.

© ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Войцеховский В. Ф., Чураков Р. А., Снегур А. В. Реализация некоторых структур локальной системы оповещения.....	4
Жаулыбаев А. А. Построение рациональной сети систем оповещения органов управления гражданской защиты.....	8

РЕАЛИЗАЦИЯ НЕКОТОРЫХ СТРУКТУР ЛОКАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ

Войцеховский В. Ф.

Профессор кафедры инфокоммуникационных технологий и систем связи факультета (инженерного) ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России, кандидат технических наук, профессор

Чураков Р. А.

Курсант 4 курса командно-инженерного факультета ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России

Снегур А. В.

Курсант 4 курса командно-инженерного факультета ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России

Аннотация. Рассмотрены условия функционирования системы оповещения в городах и в частности локальная система оповещения на конкретных объектах. Внесены предложения по усовершенствованию локальной системы оповещения. Показана необходимость совершенствования методов и технологий, применяемых в локальных системах оповещения.

Ключевые слова: локальная система оповещения, чрезвычайная ситуация, своевременность оповещения, актуальность сведений, массовые средства вещания.

IMPLEMENTATION OF SOME STRUCTURES OF THE LOCAL WARNING SYSTEM

V. Wojciechowski

Professor of the Department of infocommunication technologies and communication systems Faculty (engineering) Civil Defence Academy EMERCOM of Russia, Candidate of technical Sciences, Professor.

R. Churakov

Cadet of the 4th course of the command-engineering faculty FGBOU VPO the Academy of civil defence EMERCOM of Russia

A. Snegur

Cadet of the 4th course of the Command-engineering Faculty Civil Defence Academy EMERCOM of Russia

Abstract. The conditions of functioning of the warning system in cities and in particular the local warning system on specific objects are considered. Proposals were made to improve the local notification system. The necessity of improving the methods and technologies used in local warning systems is shown.

Keywords: local warning system, emergency, timely notification, the relevance of information, mass media broadcasting.

Исходя из важности и структуры развития локальной системы оповещения, необходимо учитывать особенности условий, в которых она функционирует[2]. Сложно переоценить важность своевременного оповещения населения о чрезвычайных ситуациях. Благодаря этой системе огромное количество людей успевает выполнить мероприятия по защите в течение первых 10-15 минут после предупреждения. В процентном соотношении потери людей снижаются с 90% до 5-7%. Поэтому защита населения, в основном, зависит не только от качества работы спасателей, но также и от функционирования системы оповещения. Организационно выполнение этих мероприятий возлагается на штабы гражданской обороны.

Актуальность вопроса

На данный момент во многих городах находятся крупные промышленные объекты, что объективно чревато в определенных условиях возникновением радиационной, взрывной, пожарной, химической опасностями.

Причины катастроф могут быть самые различные: банальный износ оборудования, человеческий фактор и другие. Поэтому на данный момент времени вопрос правильной организации процесса оповещения нуждается в детальном рассмотрении потому, что это может существенно сократить не только людские потери, но и ущерб.

Одной из целей локальной системы оповещения является вызов правильной реакции населения на сигнал оповещения. Очень важно при этом обеспечить информирование о последовательных действиях. Особенно актуальна организация оповещения населения в чрезвычайных ситуациях, если опасный инцидент происходит в условиях военного времени. Надо понимать, что в таких случаях всё зависит не только от времени, но и от рациональности действий.

Проблема

Проблема состоит в том, что массовые средства вещания в небольших городах и сельских населенных пунктах очень часто отсутствуют. Это требует создания или усовершенствования комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций. При этом исполнительные органы власти на местах должны сработать очень быстро и точно, для того чтобы составить максимально точное сообщение и передать в нём максимум информации.

Оповещение населения должно отвечать следующим требованиям[1]:

- Своевременность оповещения;
- Предотвращение паники;
- мобилизация населения на выполнение необходимых действий.

В данном случае очень важен психологический момент, который заключается в том, что сведения нужно подавать наиболее кратко, информативно и адресно.

Прежде всего, необходимо обеспечить трансляцию всех актуальных сведений и рекомендаций при помощи доступных средств связи. Помимо этого, нужно позаботиться о том, чтобы в обращении содержалась вся необходимая информация, которая позволит сохранить жизнь граждан, оказавшихся в зоне поражения, предотвратить панику. Стоит отметить, что паника потенциально опасна не менее, чем сама угроза. Более того, информационный блок должен быть понятным. То есть люди, услышав информацию и рекомендации, должны осознать ее без искажений и неверных выводов. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод: в случае возникновения чрезвычайной ситуации, необходимо любыми путями избежать панического состояния людей. В таких случаях поведение людей должно мотивироваться личным примером специально обученного персонала, который должен не только руководить действиями, но и производить их четко и уверенно. Этот персонал должен проходить особую психологическую подготовку, направленную на подавление страха и сохранение способности к коммуникации в критической ситуации.

Системы оповещения локального типа необходимы для оперативного информирования жителей об авариях на химически опасных предприятиях, АЭС, гидроузлах и различных объектах, где риск возникновения катастроф повышен. При помощи локальных систем можно в короткие сроки оповестить о возникновении угрозы вследствие аварии персонал самого предприятия, а также руководство всех учреждений и организаций, которые находятся в непосредственной близости. При этом границы подобных зон фиксируются изначально, что позволяет сразу же определить план эвакуации и необходимую стратегию защиты персонала. В качестве ключевого преимущества локальных систем можно определить их очевидную оперативность, которая очень важна при возникновении аварий и катастроф[3,4].

Решение о запуске данной системы принимает дежурный диспетчер. От дежурного персонала напрямую зависит тот факт, насколько эффективной окажется организация опо-

вещения населения в чрезвычайных ситуациях при конкретных обстоятельствах. Изначально активируются сирены близлежащего жилого массива и самого объекта. После сигнала, который привлекает внимание жителей, звучит актуальная информация. Такая система оповещения населения о чрезвычайных ситуациях должна включаться в максимально короткие сроки.

Что должно делать население?

Средства оповещения населения о чрезвычайных ситуациях эффективны только в том случае, если само население желает спасения и готово что-либо для этого сделать. Во-первых, все телевизоры и радиоточки должны быть включены, для того чтобы они могли принимать новые сообщения. Кроме того, население должно быть готово в кратчайшие сроки принимать важные решения и включаться в выполнение необходимых задач. Очень важно уточнить места убежища. Если поблизости таких сооружений нет, стоит отбросить панику и быстро приступить к строительству примитивного укрытия.

Для достижения эффективности действий целесообразно разработать методику адаптации вида сигналов оповещения и информирования с учётом особенностей личности персонала с учетом наличия и анализа следующих априорных сведений:

1). Психологический портрет сотрудника, полученный на основе исследований путем анкетирования.

2). Выбор метода подбора и подачи сигналов оповещения на основе алгоритма адаптации видов сообщений к исполнителям с учётом их психологических особенностей.

Алгоритм включает в себя:

1). Получение информации о сотруднике, прибывшем на рабочее место; (Разработка программы контроля прибывающих/убывающих сотрудников).

2). Анализ коллектива (расчёта) на конкретном участке.

3). Выбор метода и вида подачи сигналов.

4). Изменение пунктов 1 и 2 по окончанию смены.

Заключение

Есть ряд угроз, которые не подпадают в категорию ЧС. Предложенная выше методика универсальна, поскольку ее можно использовать для любых систем оповещений, в том числе и в военное время. Еще одно ключевое достоинство - это полноценное и быстрое информирование всех жителей, которые находятся в группе риска.

В зависимости от особенностей участка можно также использовать имеющиеся в настоящее время средства оповещения, такие как система «Безопасный город», при необходимости, с определенной доработкой.

Литература

1. Указ Президента РФ от 13.11. 2012 г. N1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.base.garant.ru/70257900/>. (дата обращения: 14.03.2018).

2. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 г. №794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.base.garant.ru/186620/> (дата обращения: 14.03.2018).

3. Постановление Правительства РФ от 3 августа 1996 г. № 924 «О силах и средствах единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.base.garant.ru/10107556/> (дата обращения: 14.03.2018).

4. Приказ МЧС РФ, Мининформсвязи РФ и Минкультуры РФ от 25.07.2006 г. №422/90/376 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.base.garant.ru/189954/> (дата обращения: 14.03.2018).

УДК 355.58, 351.862.1, 351.862.211.7, 355.583

ПОСТРОЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ СЕТИ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Жаулыбаев А. А.

доктор философии, профессор кафедры защиты в чрезвычайных ситуациях РГУ «Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан»

E-mail: assan1980@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрена методика обоснования рациональной структуры сети по критерию «стоимость-эффективность функционирования» для систем оповещения органов управления гражданской защиты, а также методика анализа эффективности функционирования структуры сети для защищенных каналов связи оповещения органов управления с повышенными требованиями к техническим характеристикам.

Ключевые слова: система оповещения, структура сети, эффективность функционирования, синтез структуры.

BUILDING A RATIONAL NETWORK OF WARNING SYSTEMS FOR CIVIL DEFENSE MANAGEMENT BODIES

A. Zhaulybayev

Doctor of Philosophy (PhD), Professor of the chair defense in Emergency Situations RSU "Kokshetau Technical Institute of the KES MIA of the Republic Kazakhstan"

E-mail: assan1980@gmail.com

Abstract. The article considers the method of substantiation of the rational network structure by the criterion "cost-effectiveness of functioning" for warning systems of civil protection management bodies, as well as a technique for analyzing the effectiveness of the network structure for secure communication channels for alerting management with increased requirements for technical characteristics.

Keywords: notification system, network structure, efficiency of functioning, structure synthesis.

Синтез структуры сетей различного назначения является не тривиальной задачей, и решение такого рода задач требуют учета множества показателей характеризующих современные сети связи. Комплексными показателями характеризующими сети связи систем оповещения являются их эффективность функционирования и стоимость их создания и эксплуатации.

Сформулируем общую постановку научной задачи определения рациональной структуры системы оповещения органов управления по критерию «стоимость - эффективность функционирования».

Исходными данными для определения рациональной структуры системы оповещения органов управления по критерию «стоимость-эффективность функционирования» являются:

связный граф представляющий модель существующей структуры сети оповещения органов управления, в котором определены множество вершин графа и множество ребер графа;

V_i – множество вершин графа, под которыми следует понимать органы управления где располагаются центр и пункты оповещения;

A_k – перечень органов управления где располагаются пункты оповещения;

i – количество органов управления где располагаются пункты оповещения;

l_i – множество ребер графа которые моделируют каналы связи направлений оповещения;

$p(l_i)$ – заданное количественное значений качества функционирования ребер l_i ;

d_{ij} – расстояния между вершинами (органами управления) i и j в километрах;

необходимо определить:

такую рациональную структуру сети оповещения, для которой при требуемом значении эффективности функционирования, стоимость оповещения будет минимальной

$$C_s = \sum_{i=1}^n d_i \Rightarrow \min \quad (1)$$

где C_s – стоимость оповещения органов управления анализируемой системы оповещения выраженное в протяженности линий связи;

d_i – протяженность ребер связи в направлении оповещения i ;

i – анализируемое направление оповещения;

n – количество направлений оповещения.

При следующих ограничениях и допущениях:

– $P(\Phi) \geq P_{TP}(\Phi)$ - эффективность функционирования синтезируемой структуры сети территориальной системы оповещения должна быть больше или равна заданному проектировщиком требуемому значению эффективности функционирования, где за показатель эффективности функционирования определена вероятность доведения сигнала до всех органов управления за заданное время $t_3 = 5$ мин;

– система оповещения работоспособна тогда когда работоспособно хотя бы одно направление оповещения.

Методика синтеза структуры сети по критерию «стоимость – эффективность функционирования» для систем оповещения населения описывается в работе [2] и имеет целевой эффект определенный математическим ожиданием количества оповещенного населения, в нашем случае целевой эффект выражен количеством оповещенных органов управления в $t_3 = 5$ которое определим по формуле

$$M(K^0) = \sum_{i=1}^n P_i(\Phi) K_i. \quad (2)$$

где $M(K^0)$ – математическое ожидание количества оповещенных органов управления анализируемой административно территориальной единицы;

$P_i(\Phi)$ – эффективность функционирования направления оповещения анализируемой административно территориальной единицы;

K_i – органы управления в направлении оповещения анализируемой административно территориальной единицы.

В свою очередь для оценки эффективности функционирования синтезируемой сети воспользуемся формулой полной вероятности [3]:

изведения отношения на качество функционирования направления оповещения, при реализации условия, что анализируемая модель территориальной системы оповещения работоспособна, если работоспособно хотя бы одно направление оповещения.

$$\Phi_i = \frac{X_i}{\sum_{i=1}^n X_i} \cdot p(l_i), \quad (6)$$

где Φ_i – условная эффективность функционирования направления оповещения;

X_i – количество населения в зоне охвата направления оповещения i ;

$p(l_i)$ – вероятность нахождения в работоспособном состоянии направления оповещения i .

Подставляя значения вероятностей $p(S_i)$, Φ_i в формулу (2), определим эффективность функционирования системы оповещения, через вероятность пребывания системы оповещения в работоспособном состоянии.

Для синтеза сети используем инструменты и алгоритмы теории графов согласно ниже описанной методике



Рисунок 1 – Алгоритм синтеза топологии сети оповещения органов управления по критерию «стоимость - требуемая эффективность функционирования»

Описанная методика может найти применение:

- при проектировании сетей правительственной связи а также органов военного командования;
- проектными организациями и организациями осуществляющими проектирование и прием в эксплуатацию телекоммуникационных систем.

Литература

1. Жаулыбаев А.А. Актуальность и состояние проблемы оценки эффективности функционирования систем оповещения населения (на примере системы оповещения Республики Казахстан). // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2016 г. №1. С.59-62.

2. Жаулыбаев А.А. Методика синтеза структуры сети территориальных систем оповещения по критерию «стоимость - эффективность функционирования». // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. АГЗ МЧС России, 2016 г. №4, С.59-62

3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Физико-математическая литература. 1969.
- 576с.

Подписано в печать 25.04.2018 г.
Формат бумаги 21х30. Бумага офсетная.
Печ.л. 0,75. Тираж 30 экз.
Заказ №

ФГБВОУ ВО «АГЗ МЧС России»
141435, г.о.Химки, Московская обл.
мкр. Новогорск