

Подобный лабораторный стенд представляет интерес как в образовательном процессе, в качестве лабораторного комплекса для измерения характеристик терморезисторов и проверки на практике результатов моделирования, так и метрологического оборудования, используемого при разработке измерительных устройств на базе NTC терморезисторов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 21342.15-78 Резисторы. Метод определения температурной зависимости сопротивления.
2. ГОСТ 21342.8-76 Терморезисторы. Метод измерения температурного коэффициента сопротивления.
3. ГОСТ 21342.7-76 Терморезисторы. Метод измерения сопротивления.
4. www.ni.com – официальный сайт фирмы National Instruments.
5. *Шашков А.Г.* Терморезисторы и их применение. – М., 1967.
6. *Меклин Э.Д.* Терморезисторы: Пер. с англ. / Под общей ред. Мартюшова К.И. – М.: Радио и связь, 1983. – 208 с.
7. NTC Termostors. Bowthorpe Thermometrics, Thermometrics Inc., Keystone Thermometrics Corporation.
8. *Романов. В.Н.* Теория измерений. Методы обработки результатов измерений. – СПб.: СЗТУ, 2006. – 127 с.

Беляев Алексей Олегович

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: alexys@pisem.net.

347900, г. Таганрог, ул. Петровская, 81.

Тел.: 88634328025.

Belyaev Aleksey Olegovich

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: alexys@pisem.net.

81, Petrovskay street, Taganrog, 347900, Russia.

Phone: +7863428025.

УДК 621.396

Ю.М. Туляков, Д.Е. Шакаров, А.А. Калашников

ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕТОДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ПОДВИЖНОЙ НАЗЕМНОЙ РАДИОСВЯЗИ ДЛЯ ОПОВЕЩЕНИЯ В КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЯХ

Предлагается для оповещения населения о ЧС использовать современные подвижные наземные системы связи – сотовой и пейджинговой. Дается анализ характеристикам этих систем связи для этих целей. Определяются способы внедрения широкоэвещательной рассылки сообщений для оповещения.

Сотовые и пейджинговые системы связи; оповещение о чрезвычайных ситуациях; трафик передачи данных; широкоэвещательная рассылка.

Yu.M. Tulyakov, D.E. Shakarov, A.A. Kalashnikov

GENERALISATION OF RESULTS OF RESEARCHES OF METHODS OF USE OF MODERN MEANS OF A MOBILE RADIO COMMUNICATION FOR THE NOTIFICATION IN CRISIS SITUATIONS

The method of the notification of the population about emergency situations in which is offered modern mobile communication systems are used. The analysis of characteristics of these communication systems is made. Ways of introduction of Cell Broadcast for the notification are defined.

Cellular and paging communication systems; the notification about emergency situations; the data transmission traffic; cell broadcast.

Подразделения ГО в кризисных ситуациях используют различные системы оповещения населения. Эти системы используют такие технические средства, как громкоговорители, радио и телевидение, сирены, телефонную и радиосвязь, информационные экраны. Все системы оповещения можно разделить на две категории:

1. Системы индивидуального оповещения, к ним относятся: телефоны (как мобильные, так и стационарные), носимые радиостанции, транкинговая связь. Здесь нужно уточнить, что один из последних способов оповещения с помощью СМС, также находится в этой категории. Данные способы оповещения не способны в короткое время оповестить большое количество людей. Ещё один недостаток – это трудности определения абонентов, которые находятся в зоне ЧС и соответственно номера их телефонов и абонентских радиостанций (терминалов).

2. Системы массового оповещения населения. К этой категории относятся: сирены, громкоговорители, проводное радио, радиоприёмники, телевизионные приёмники, информационные экраны.

Основными способами оповещения, применяемыми в настоящее время, для оповещения населения на большой территории – это радио и телевидение. Использование их для оповещения требует присутствия граждан у теле-радиоприемников, настройка и работа (нахождение во включенном состоянии) этих приемников во время передачи оповещения.

Проводное радио в настоящее время не имеет широкого распространения и поэтому не может рассматриваться как массово пригодная система.

Громкоговорители – это эффективное средство оповещения, но оно работоспособно только на ограниченной территории (единицы кв.км.), так как звуковые волны имеют ограниченную дальность распространения.

Сирены имеют большую локальную зону действия, но сигналы сирены не всем понятны и не несут информативности сообщения.

Информационные экраны – это одно из современных средств оповещения, экраны, несомненно, способны передать все необходимые инструкции в кризисной ситуации, однако у них тоже есть значительные недостатки: для получения информации необходимо, чтобы экран находился в зоне видимости, а зона видимости составляет сотни кв.м.

Нельзя сказать, что для оповещения населения при чрезвычайных ситуациях не применяются современные средства связи, но можно утверждать, что современные способы связи не используют всех своих возможностей, т.е. средства подвижной наземной радиосвязи используются как обычные телефоны потому же, обычному для проводных телефонов, алгоритму работы. Однако в современных системах сотовой связи существуют более широкие возможности для информирования населения в кризисных ситуациях. Один из таких способов – это широкоэшелонная рассылка сообщений, при которой зона оповещения меняется в зависи-

мости от потребности оповещения от единиц километров до территории покрытия операторов связи (сотни километров).

Также остался без внимания такой способ связи как пейджинг. Встроить в сотовый аппарат данное устройство не составляет больших технических проблем, но поскольку зона действия систем персонального радиовызова имеет больший радиус, то абонент по каким-либо причинам оказавшийся вне зоны действия сотового оператора сможет получать пейджинговые сообщения.

Следовательно, важно отметить не только использование современных средств связи для оповещения населения в кризисных ситуациях, но необходимо использовать появившиеся новые возможности и способы для такого оповещения, а также объединять кажущимися устаревшие способы связи (пейджинг) с развивающимися системами радиосвязи. Это позволит улучшить существующие системы оповещения.

Рассмотрев достоинства и недостатки существующих систем оповещения и сделав анализ возможностей оповещения с помощью широковещательной рассылки сообщений, однозначно можно утверждать, что оповещение населения в кризисных ситуациях это наиболее эффективный способ оповещения. Чтобы обосновать это утверждение постараемся ответить на следующие вопросы, которые необходимо учитывать при организации оповещения в кризисных ситуациях:

- 1) наличие у населения технических средств приёма сообщений (телефон, телевизор, радио, громкоговорители и др.);
- 2) территорию оповещения с помощью данного способа оповещения;
- 3) время, в течение которого можно оповестить в зоне действия ЧС (чрезвычайной ситуации) населения;
- 4) информативность сообщения.

Постараемся ответить на эти вопросы, опираясь на статистические данные и данные, полученные в результате исследований проведёнными авторами.

1. Поскольку по данным федеральной службы государственной статистики уже на конец 2006 г. число подключенных терминалов сотовой связи на 100 человек составляет 108,6 шт., т.е. можно с уверенностью говорить о том, что практически у каждого жителя РФ есть сотовый телефон [1]. Аналогичные результаты были получены авторами в результате анализа состояния сотовой связи в Нижегородском регионе [2]. Оповещение через средства массовой информации в виде телевидения и радиовещания требует непосредственного присутствия человека у теле или радиоприёмников. Согласно [3,4] в среднем один человек проводит у экрана телевизора 3,5 часа, а радио прослушивается 3 часа. Подобные особенности имеет и оповещение через уличные громкоговорители и сирены. Следовательно, можно утверждать, что сотовый телефон более надёжный источник оповещения.

2. По территории оповещения, широковещательная рассылка сообщений более гибкая и универсальная система, чем телевидение, радио или громкоговорители, потому что этим способом можно оповещать как на больших территориях соизмеримых с телевидением и радио, так и на локальных участках аналогично громкоговорителям и информационным экранам.

3. Время оповещения широковещательных сообщений составляет единицы минут.

4. По информативности оповещение с помощью широковещательной рассылки не уступает ни одному из существующих способов оповещения.

Отдельно надо отметить способ оповещения с помощью СМС. На первый взгляд это то же самое, что и широковещательная рассылка сообщений, тот же формат сообщения, на терминале абонента, тот же внешний вид полученного текста, но есть одно очень важное отличие – это способ организации данной услуги.

Во-первых, СМС, в отличие от Cell Broadcast (широковещательной рассылки сообщений), – это индивидуальное средство связи, т.е. для отправки сообщения с помощью СМС необходимо знать номер получателя сообщения. Во вторых, массовая рассылка СМС сообщений затруднительна, поскольку на СМС центре формируется сообщение для каждого абонента, а при большом количестве одновременно передаваемых сообщений в условиях возникновения критической ситуации СМС центр не в состоянии выполнить эту задачу. Третье, что отличает СМС и Cell Broadcast – это то, что Cell Broadcast организует рассылку в зависимости от территории, а не от номера абонента.

Рассмотрев ещё раз преимущества предлагаемого метода оповещения можно сделать вывод, что оповещение населения с помощью широковещательной рассылки сообщений это современный способ, который отвечает всем требованиям и способен улучшить систему оповещения населения в кризисных ситуациях.

Однако для внедрения этого способа необходимо исследование ряда технических и структурно-организационных характеристик. Такие исследования проведены авторами, результаты которых коротко можно сформулировать в виде следующих тезисов.

1. Исследованы способы передачи данных в системах подвижной наземной радиосвязи (ПНРС). Обоснованы и определены каналы и скорости передачи данных [5].

2. Дан анализ возможности передачи данных не только в существующих системах радиосвязи, но и системам третьего и других перспективных поколений. Проведено сравнение различных систем по скорости передачи данных в зависимости от качества радиоканалов [6].

3. Дана оценка возможным способам оповещения абонентов. Подробно рассмотрены возможности сервиса Cell Broadcast. Определены возможные скорости передачи, количество информации одного сообщения, каналы передачи, время передачи одного сообщения [7].

4. Конкретизирована оценка различных способов передачи данных и оповещения в системах ПНРС. Для массового оповещения обосновывается применение метода и организации службы Cell Broadcast. Рассмотрены основные узлы сети для работы широковещательной передачи информации. Выдвинуто предложение для использования Cell Broadcast в качестве одного из способов оповещения населения при чрезвычайных ситуациях [8].

5. Рассмотрены системы подвижной наземной радиосвязи, период их работы, состояние ПНРС в Нижегородском регионе, территория охвата каждого оператора GSM, и их абонентской базы [2].

6. Дана оценка трафика GPRS, динамике роста нагрузки GPRS и количеству абонентов, которая позволяет с иерархических позиций “найти место” для передачи сообщений оповещения [9].

7. Определены трафиковые возможности MMS услуг в сравнение с нагрузкой создаваемой SMS данными, и показана доля MMS в суммарном трафике GPRS [10].

8. Проанализирована архитектура сетей GSM и UMTS для организации передачи широковещательных сообщений [11].

9. Дана аналитическая оценка существующим систем оповещения и способам оповещения населения об экстремальных ситуациях, которые используются в России и других странах [12,13].

10. Определено повышение эффективности оповещения с помощью широковещательной рассылки сообщений в сравнении с существующими способами оповещения населения. Предложен оригинальный способ оповещения за счёт Cell

Broadcast. Обосновано введение необходимых дополнительных узлов для реализации Cell Broadcast оповещения [14].

11. Проанализированы алгоритмы работы действующих систем оповещения. В результате анализа выявлены недостатки работающих систем и даны рекомендации по улучшению систем оповещения с помощью широковещательной рассылки сообщений [15].

На основании вышеперечисленных результатов исследований была разработана методика реализации оповещения за счёт широковещательной рассылки сообщений. Не рассматривая подробностей этой методики, в обобщённо упрощённом виде предлагаемую систему оповещения можно представить в виде структурных схем показанных на рис. 1, 2 и 3. На рис. 1 представлена общая схема данной системы.

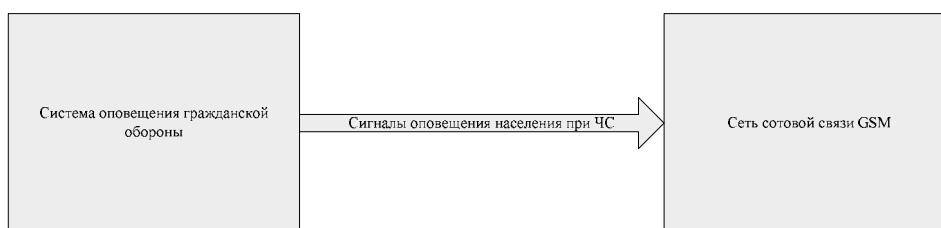


Рис. 1. Схема организации связи

Сообщения, отправленные оперативным дежурным, доставляются всем абонентам сотовой сети GSM находящихся в зоне действия тех базовых станций, которые передают эти сообщения. Таким образом, имеется возможность оповещать большее количество населения находящегося в определённой зоне.

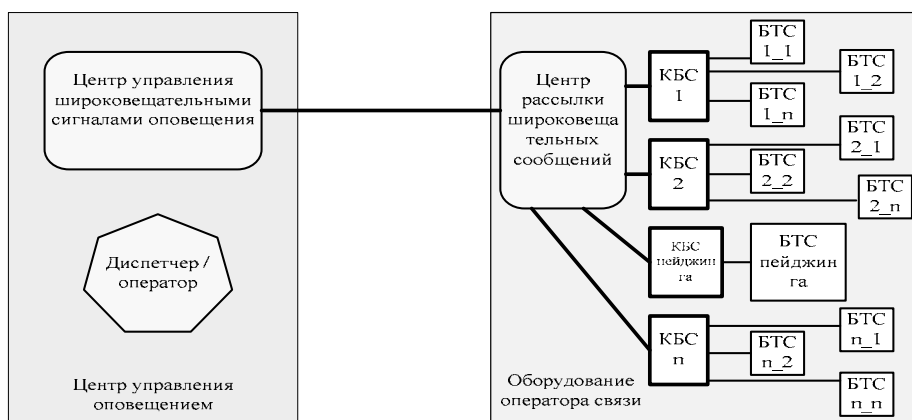


Рис. 2. Схема подключения Центра управления к оператору сотовой и пейджинговой связи, где КБС – Контроллер базовой станции, BTS – Базовая транслирующая станция

Необходимое сообщение и территория его распространения задаются диспетчером центра управления оповещением. Эта информация передаётся в центр рассылки широковещательных сообщений. Центр рассылки широковещательных сообщений (ЦРШС) обрабатывает полученную информацию и формирует широковещательные сообщения, предназначенные для каждого сектора базовых станций (БТС). ЦРШС передаёт сообщения на КБС, к которому подключены БТС. На рис. 3 показаны зоны покрытия каждой базовой станции.

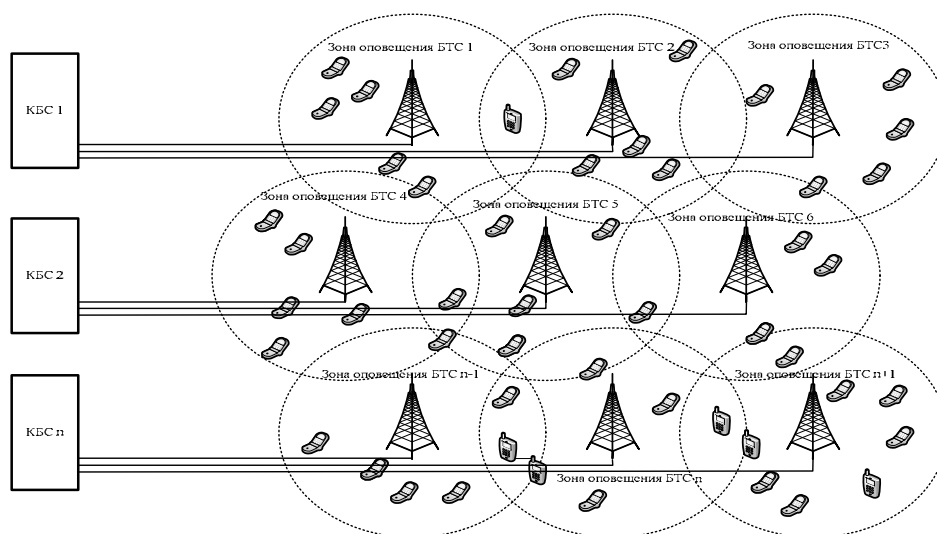


Рис. 3. Зона покрытия базовых станций

Главной особенностью указанного формирования и передачи «адресно секторных» широковещательных сообщений – это прямое взаимодействие ЦРШС с КБС конкретного сектора.

Заключение. Таким образом, на основании вышерассмотренных результатов исследований возможностей использования средств подвижной связи для оповещения населения о ЧС можно сделать вывод, что найдены наиболее приемлемые способы за счёт широковещательной рассылки сообщений по системам сотовой и пейджинговой подвижной связи. Для этих способов определена методика их реализации с конкретными и организационно-техническими принципами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Российский статистический ежегодник - 2007 г. 18.1. Основные показатели общего пользования.
2. Туляков Ю.М., Шакаров Д.Е., Калашиников А.А. Анализ развития и состояние наземной связи общего пользования в Нижегородском регионе. Тезисы на Международной НТК "Информационные системы и технологии (ИСТ-2008)". – Н. Новгород, 2008.
3. Колесов Д. "Как люди смотрят телевизор", www.grp.ru.
4. <http://www.brand-radio.ru>.
5. Туляков Ю.М., Шакаров Д.Е., Лашкин Г.Л. Особенности передачи данных в системах подвижной наземной связи общего пользования и их статистика. Тезисы Международная научно-практическая конференция "Телеком - 2007", Ростов на Дону, 2007.
6. Туляков Ю.М., Шакаров Д.Е. Анализ перспектив подвижной наземной радиосвязи. Тезисы на пятнадцатой межрегиональной НТК "Обработка сигналов в системах наземной радиосвязи и оповещения". – Н. Новгород - Москва, 2007.
7. Туляков Ю.М., Шакаров Д.Е., Туляков М.Ю. Определение потенциальных возможностей оповещения абонентов сотовой связи GSM. Тезисы на пятнадцатой межрегиональной НТК "Обработка сигналов в системах наземной радиосвязи и оповещения". – Н. Новгород - Москва, 2007.
8. Туляков Ю.М., Шакаров Д.Е., Туляков М.Ю. Исследование принципов и определение потенциальных возможностей оповещения абонентов сотовой связи GSM. Тезисы на Международной НТК "Информационные системы и технологии (ИСТ-2007)". – Н. Новгород, 2007.

9. Туляков Ю.М., Шакаров Д.Е., Лашкин Г.Л. Статистика трафика передачи данных в сотовой радиосвязи. Тезисы Московского технического университета связи и информатики. – Т. 2. – М., 2008.
10. Туляков Ю.М., Шакаров Д.Е., Калашников А.А. Статистика передачи MMS данных в сетях сотовой связи. Тезисы на 16 межрегиональной НТК “Обработка сигналов в системах наземной радиосвязи и оповещения”, Пушкинские горы. – М., 2008.
11. Туляков Ю.М., Шакаров Д.Е., Калашников А.А. Системы широковещательных сообщений стандартов GSM и WCDMA. Тезисы на 16 межрегиональной НТК “Обработка сигналов в системах наземной радиосвязи и оповещения”, Пушкинские горы. – М., 2008.
12. Шакаров Д.Е., Калашников А.А. Системы оповещения об экстремальных ситуациях. Тезисы на 16 межрегиональной НТК “Обработка сигналов в системах наземной радиосвязи и оповещения”, Пушкинские горы. – М., 2008.
13. Туляков Ю.М., Шакаров Д.Е., Калашников А.А. Анализ системы оповещения о чрезвычайных ситуациях. II Международный форум информационных технологий «IT Forum / Ярмарка антикризисных решений» XV Международная Научно-техническая конференция.
14. Туляков Ю.М., Шакаров Д.Е., Калашников А.А. Оповещение населения при ЧС с помощью широковещательных сообщений сетей мобильной связи. Тезисы на конференции “Телекоммуникационные и вычислительные системы”, Международный форум информатизации (МФИ-2009), Международный конгресс “Коммуникационные технологии и сети” (СТН-2009). – М., 2009.
15. Туляков Ю.М., Шакаров Д.Е., Калашников А.А. Исследование алгоритмов оповещения на базе существующего комплекса. Тезисы на 8 Международной научно-технической конференции “Перспективные технологии в средствах передачи информации”. – Т. 1. – Владимир, 2009.

Туляков Юрий Михайлович

Московский технический университет связи и информатики (Волго-Вятский филиал, г. Нижний Новгород).

E-mail: yu.m.tulyakov@rambler.ru.

603006, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д. 15, кв. 15.

Тел.: 89107901111.

Шакаров Дмитрий Евгеньевич

E-mail: Dimashakarov@mail.ru.

Калашников Алексей Александрович

E-mail: AKalashnikov@ncc-volga.ru.

Tulyakov Yuri Mihaiylovich

Moscow Technical University of Communication and Information Sciens (Volgo-Vyatskiy Branch).

E-mail: yu.m.tulyakov@rambler.ru.

15-15, Osharskaja street, Nijniy Novgorod, 603006, Russia

Phone: +79107901111.

Shakarov Dmitriy Evgen'evich

E-mail: Dimashakarov@mail.ru.

Kalashnikov Aleksey Alexsandrovich

E-mail: AKalashnikov@ncc-volga.ru.