

## ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ СОЗДАНИЯ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ КОРОТКИХ СООБЩЕНИЙ В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РАЗРУШАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

В. В. Величко, Г. В. Попков\*

ОАО “Стройтрансгаз”, 125284, Москва, Россия

\*Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН,  
630090, Новосибирск, Россия

УДК 004.9

В настоящее время в мире уделяется много внимания работе систем связи различных типов в случае возникновения разрушающих воздействий (РВ). В случае возникновения РВ различные сети реагируют по-разному, но общим является выход из строя того или иного пассивного и активного оборудования, что представляет собой угрозу для штатной работы сети связи. В статье предлагается подход к решению задач конвергенции сетей связи, применяемых на уровне абонентских и транспортных сетей в ситуации возникновения РВ, и эффективной совместной работы путем размещения межсетевых шлюзов, позволяющих повысить надежность и “живучесть” сетей связи в условиях РВ. Предложено использование “эндокринных алгоритмов”, которые позволят достаточно эффективно решать задачи такого класса.

**Ключевые слова:** сети связи, сети абонентского доступа, разрушающие воздействия, “эндокринные алгоритмы”.

Now in the world it is paid much attention to work of communication systems of various types in case of the destroying influences (DI). In case of RV emergence various networks react differently, but the general is failure of this or that passive and active equipment that represents threat for regular network functioning of communication. In article approach to the solution of a problem of convergence of communication networks of applied at the level of subscriber and transport networks in a situation of emergence of RV and effective collaboration by placement of gateway locks allowing to increase reliability and survivability of communication networks in the conditions of RV is offered. Use of “endocrine algorithms” which will allow to solve problems of such class rather effectively is offered.

**Key words:** communication networks, the networks of subscriber access destroying influences, endocrine algorithms.

Для определения класса задач, связанных с разрушающими воздействиями (РВ), приведем упрощенную классификацию. В статье мы не будем рассматривать преднамеренные РВ, сконцентрируемся только на непреднамеренных РВ.

Рассмотрим варианты РВ на ограниченной территории сети абонентского доступа (САД). Предположим, что на данной территории имеются САД различного типа. Необходимо рассмотреть возможность установки межсетевых шлюзов для решения задачи передачи коротких сообщений абонентам, находящимся в различных сетях САД в случае возникновения РВ. Классификация основных типов непреднамеренных РВ и их поражающих факторов приведена на рис. 1.



Рис. 1. Классификация типов разрушающих воздействий

По природе возникновения все множество потенциальных угроз разделяется на два класса: естественные и искусственные угрозы. Естественные угрозы — угрозы, вызванные воздействиями на САД и ее элементы объективных физических процессов или стихийных природных явлений, не зависящих от человека. Искусственные угрозы — угрозы, вызванные деятельностью человека.

Исходя из мотивации действий, среди таких угроз можно выделить:

- непреднамеренные (неумышленные, случайные) угрозы, вызванные ошибками в проектировании САД и ее элементов, ошибками в программном обеспечении, ошибками в действиях персонала и т. д.;
- преднамеренные угрозы.

В статье рассматриваются РВ, возникшие как вследствие естественных стихийных бедствий, эпизоотий, не зависящих от человека, так и непреднамеренные искусственные.

В задаче рассматривается сеть связи, позволяющая на территории населенного пункта организовать широкополосную рассылку коротких сообщений в случае возникновения РВ. Подразумевается использование межсетевых шлюзов, имеющих буферную память и базу данных контактной информации абонентов, обслуживаемых операторами связи на данной территории. Контактная информация абонента может содержать домашний телефон, мобильный телефон, электронный адрес абонента, UIN в системе ICQ и т. д. При этом межсетевые шлюзы должны иметь возможность широкополосной рассылки как абонентам классической телефонной сети в виде голосовых сообщений, так и абонентам сотовой связи и сети Интернет (местной сети передачи данных) в виде коротких текстовых сообщений.

В случае возникновения РВ абонент телефонной сети должен иметь возможность позвонить на горячую линию (по типу единого номера “119” или на любой другой номер МЧС), а абонент сотовой сети — иметь возможность получить сообщение в любой точке сети, как только он становится доступным для обслуживания. Абонент сети Интернет, пользу-

ясь Интернет-пейджерами, должен получить электронное сообщение на адрес, указанный в базе данных ближайшего к нему межсетевого шлюза.

Рассмотрим вариант воздействия вышеуказанных воздействий при наличии реализации нескольких сетей абонентского доступа на ограниченной территории. Варианты организации сети САД заключаются в двух основных подходах, одним из основных вариантов абонентского доступа является САД, организованная с помощью проводных систем связи. В последние десять лет наблюдается бурный рост беспроводных сотовых систем связи класса GSM.

Приведем упрощенную классификацию систем САД.

1) Аналоговые, проводные системы связи.

Телефонные сети (ТФОП) используют симметричные, коаксиальные кабели связи.

Наиболее часто применяемые топологии телефонных сетей: древовидные структуры, топология типа “звезда”, кольцевые структуры.

Среда распространения сигналов: медные, оптические кабели.

2) Воздушные линии связи (ВЛС) используют одножильные кабели связи.

Применяемая топология: древовидная структура или топология типа “звезда”.

Среда распространения сигналов: медные, би-металл кабели.

3) Аналоговые системы передачи (АСП), сети PDH (местные, зоновые, федеральные) используют симметричные, коаксиальные кабели связи.

Применяемая топология: древовидная структура; топология типа “звезда”.

4) Системы абонентского уплотнения для сети ТФОП. Цифровые, проводные системы связи.

Наиболее часто применяемые топологии цифровых сетей передачи данных: древовидные структуры, топология типа звезда, кольцевые структуры.

2) Цифровые системы связи. К цифровым, наиболее популярным сетям относятся цифровые телефонные сети (Ц-ТФОП), сети ISDN, В-ISDN, IN, SDH, ATM, Frame-Relay, FDDI, x.25, TOKEN-RING, сети Ethernet, Gigabit-Ethernet, Metro-Ethernet, сети PON, DWDM, IP/MPLS.

3) Эфирные (беспроводные) системы связи:

- абонентские телефонные радиоудлинители;
- радиосвязь УКВ, КВ, СВ, ДВ диапазонов;
- радиорелейные системы связи;
- специальные системы радиосвязи;
- транковые системы связи;
- системы связи типа DECT;
- сотовые системы связи NMT-450, UMTS, GSM.

Допустим, на территории воздействия существуют три невязанных сети, это телефонная сеть связи, сеть передачи данных на основе оптоволоконных кабелей класса Gigabit — Ethernet и сотовая сеть связи класса GSM 900/1800.

В случае внезапного воздействия РВ остро возникает необходимость в массовой передаче коротких сообщений для людей, попавших в очаг РВ. Понятно, что в такой ситуации возможны выходы из строя активных узлов связи, таких как телефонные станции, маршрутизаторы, коммутаторы сети передачи данных, базовые станции сотовой сети связи.

Может выходить из строя пассивное оборудование в виде муфт, кроссов, кабельных вводов, фидеров базовых станций, в большей степени в этой ситуации страдают направляющие

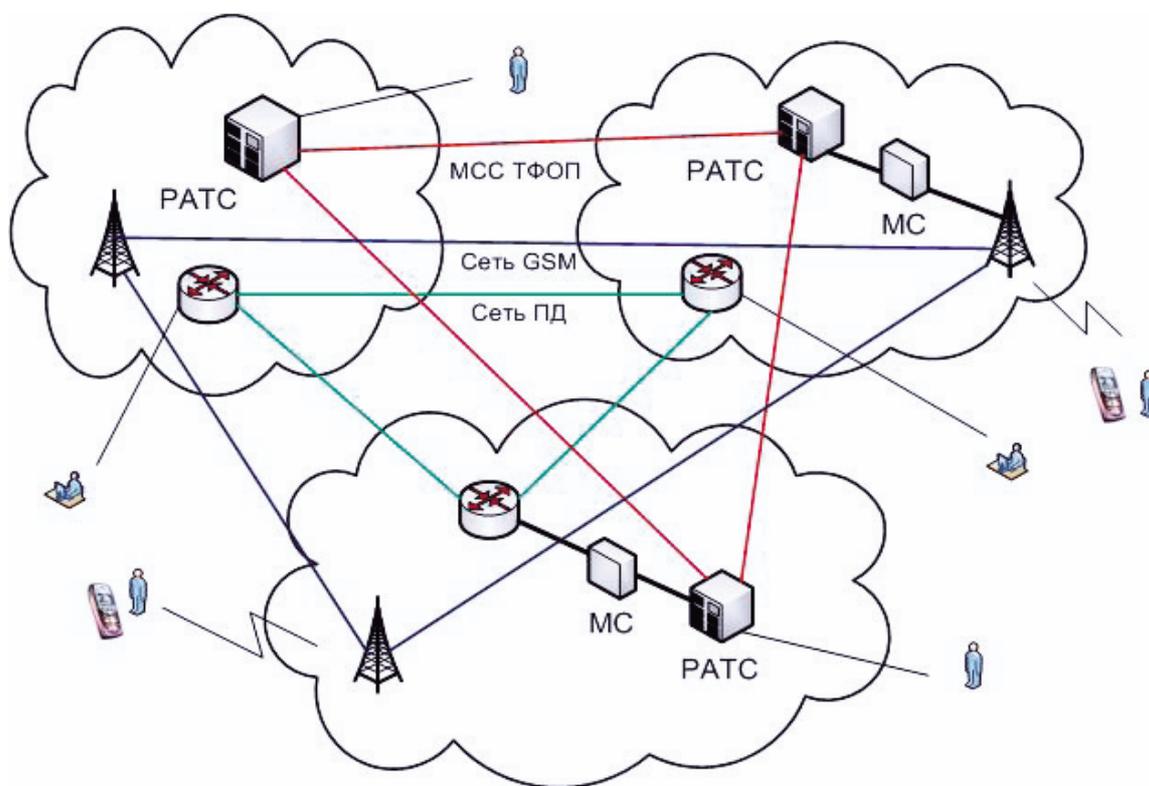


Рис. 2. Схема межстанционной связи трех видов сетей связи

системы в виде кабелей связи, причем это в равной степени относится и к подземным, и к воздушным линиям связи.

В случае с сотовыми системами связи возможны нарушения передачи радиосигналов в условиях высокой влажности, грозных разрядов, смога, сильного шквального ветра.

Исходя из вышеописанной ситуации, возникает необходимость в организации межсетевых узлов, которые в оперативном порядке смогут перехватывать и перемаршрутизировать тревожный трафик из одной сети в другую. Такие межсетевые шлюзы целесообразно закладывать на стадии проектирования сетей связи на конкретной территории с учетом особенностей климата, рельефа местности, городской застройки.

Возможные сценарии передачи коротких сообщений должны учитывать системы, способные иметь для этого большую буферную память, готовые в любой момент передать адресату необходимую информацию, а также систему автономного питания, обеспечивающую достаточно длительное время выживания подобных узлов в ситуациях РВ.

На рис. 2 показано наличие трех видов сетей абонентского доступа, работающих в населенном пункте. Мы показали наличие связей между сетями и наличие двух межсетевых шлюзов. Эти связи организованы операторами для возможности связи абонентов различных сетей друг с другом. Необходимое количество межсетевых шлюзов на сетях САД, имеющих конечное число узлов, рассчитывается приближенными алгоритмами на основе “эндокринных алгоритмов”.

В технологию построения “эндокринных” алгоритмов положим следующие правила управления различными сетями при чрезвычайных ситуациях.

1. Гормонопродуцирующие (управляющие системы) структуры:
  - центральные “эндокринные” системы управления;
  - периферические “эндокринные” системы управления;
  - системы, объединяющие “эндокринные” и другие функции;
  - “диффузная эндокринная” система управления.
2. Команды для систем защиты сетей связи:
  - команды “эндокринной системы” для защиты от физических воздействий;
  - команды “эндокринной системы” для защиты от информационных воздействий.
3. Среда для передачи управляющей и другой информации:
  - субъекты систем управления сетей связи;
  - субъекты систем защиты и восстановления сетей связи;
  - субъекты реагирования на ЧС;
  - абоненты сети (здесь возможна дополнительная классификация).

Таким образом, предлагаемая система управления “конгломератом сетей связи” во время наступления ЧС с целью передачи коротких сообщений в некотором смысле копирует действие эндокринной системы человека. Действительно, всю совокупность различных сетей связи можно и нужно объединять в процессе наступления ЧС для организации эффективной инфокоммуникационной системы предотвращения негативных последствий. Размещать элементы этой сети необходимо на базе первичной сети связи России. Таким образом, создание и эксплуатация подобной сети связи должны быть поручены государственному оператору связи.

*Величко Вячеслав Витальевич — д-р техн. наук, директор по реализации проектов энергетического строительства ОАО “Стройтрансгаз”; e-mail: vevyvit@rambler.ru;*

*Попков Глеб Владимирович — канд. техн. наук, науч. сотр. ИВМиМГ СО РАН; e-mail: glebpopkov@rambler.ru*

Дата поступления — 29.11.2013

## СЕГМЕНТАЦИЯ И ОБРАБОТКА РЕЧЕВОГО СИГНАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЫ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ УРОВНЕЙ

М. Н. Калимолдаев, О. Ж. Мамырбаев, Р. Р. Мусабаев, Ж. Н. Оразбеков

Институт проблем информатики и управления Министерства образования и науки  
Республики Казахстан, 050010, Алма-Ата, Казахстан

---

УДК 519.7

Для обнаружения изменения сигналов временные признаки более надежны, чем стандартная доменная методика вектора признаков. Представлен метод, основанный на средней частоте пересечения уровней, с целью выявления значительных временных изменений сигнала, представляющий интерес для специалистов в области слуховых моделей. В данной методике, распределяющей уровни, используется адаптационная схема распределения уровней в зависимости от отношения сигнал/шум. Проведено сравнение показателей сегментации с ручной фонетической сегментацией, а также с результатами, полученными на основании изучения сегментации максимальной вероятности для предложений. Метод средней частоты пересечения уровней соответствует наиболее приемлемым показателям сегментации без предварительного знания количества сегментов как в сегментации максимальной вероятности.

**Ключевые слова:** распознавание речи, средняя частота пересечения уровней, сегментация речи.

We explore new methods of determining automatically derived units for classification of speech into segments. For detecting signal changes, temporal features are more reliable than the standard feature vector domain methods. Motivated by auditory models, we have presented a method based on average level crossing rate (ALCR) of the signal, to detect significant temporal changes in the signal. An adaptive level allocation scheme has been used in this technique that allocates levels, depending on the signal. We compare the segmentation performance to manual phonemic segmentation and also that provided by Maximum Likelihood segmentation for sentences. The ALCR method matches the best segmentation performance without a priori knowledge of number of segments as in ML segmentation.

**Key words:** speech recognition, average frequency of level crossing, speech segmentation.

**Введение.** В 1960-х годах Д. Р. Редди [1] разработал схему речевой сегментации, используя изменение уровней интенсивности и число подсчетов перехода сигнала через нуль, при этом были получены другие программные параметры на основе визуального осмотра формы колебаний сигнала. В последнее время используются спектрограммы [2] иерархической акустической сегментации непрерывной речи. Ван Гемерт [3] использовал измерение внутрикадровой корреляции между спектральными признаками для получения однородных сегментов. Для сегментации также использовалось статистическое моделирование (AR, ARMA) [4] речи путем обнаружения последовательных резких изменений параметров модели. Автоматическая фонетическая сегментация, основанная на скрытой Марковской модели [5], требует данных углубленного обучения, однако они сообщили об очень высокой степени