

СЕТИ СВЯЗИ

УДК 621.395

НОВЫЕ ЗАДАЧИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАФИКА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

А. К. Леваков, директор по эксплуатации сетей связи МРФ «Центр» ОАО «Ростелеком», к.т.н.; levakov1966@list.ru

В статье обсуждаются три перспективные задачи улучшения обслуживания трафика в чрезвычайных ситуациях. Во-первых, необходима информационная обратная связь между участниками процесса обслуживания трафика. Во-вторых, следует создать базу знаний для обобщения опыта разных операторов связи по организации работы сетей электросвязи в условиях чрезвычайных ситуаций. В-третьих, представляется целесообразным активно использовать когнитивные технологии для эффективного управления ресурсами сети электросвязи.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, качество обслуживания трафика, обратная связь, база знаний, когнитивные технологии.

Введение. При возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС) существенно меняется характер трафика, обслуживаемого сетями электросвязи. При анализе этих изменений следует учитывать, что эксплуатируемые сети электросвязи постоянно видоизменяются. Процессы изменения затрагивают почти все аспекты функционирования системы электросвязи, инициируя постановку новых задач и поиск их решения.

В статье рассматриваются три новые задачи, направленные, в конечном счете, на улучшение качества обслуживания трафика в ЧС. Две из них представляются актуальными с точки зрения качества обслуживания трафика. Третья обусловлена применением новых методов изучения больших и сложных систем, относящихся к междисциплинарным исследованиям.

Во-первых, необходимо радикально улучшить взаимодействие (обратную связь) между основными участниками ИКТ-рынка. Дело в том, что принципы построения сетей электросвязи и организация эксплуатационных процессов, предлагаемые научно-исследовательскими институтами, зачастую заметно отличаются от решений, реализованных на практике.

Во-вторых, ЧС возникают сравнительно редко, а их география весьма обширна. Было бы полезно иметь базу знаний, позволяющую обобщать опыт разных операторов связи по организации работы сетей электросвязи в ЧС. Это может принимать решения, близкие к оптимальным.

В-третьих, переход к сети связи следующего поколения, обслуживающей мультисервисный трафик, усложняет принятие решений по управлению доступными ресурсами передачи и коммутации в ЧС. Одно из перспективных направлений решения возникающих проблем — использование методов, свойственных кибернетике второго порядка [1]. Из этих методов особое внимание следует обратить на когнитивные технологии [2].

Об обратной связи. Для конкретизации понятия «обратная связь» — применительно к рассматриваемым ниже во-

просам — обратимся к прямоугольникам, показанным на рис. 1, и линиям между ними. Каждый из четырех прямоугольников отображает результаты работы, выполненные участниками ИКТ-рынка на определенном этапе модернизации сети электросвязи. Пусть X_i — набор решений для i -го этапа развития сети, P_{ij} — мера различия решений для этапов i и j ($j = i + 1$), Q_{ij} — мера эффективности петли обратной связи между разработчиками решений для этапов i и j .

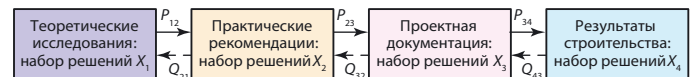


Рис. 1. Изменение решений по построению сетей электросвязи

Величины P_{ij} и Q_{ij} нормируются так, чтобы они изменялись от нуля до единицы. При этом единичные значения величин обоих видов соответствуют ситуации, которая может рассматриваться как разработка оптимальных решений и достижение полноценного взаимодействия между всеми участниками ИКТ-рынка. Нулевые значения для величин P_{ij} и Q_{ij} свидетельствуют о полной невозможности реализации предлагаемых решений и об отсутствии конструктивного взаимодействия между участниками ИКТ-рынка. Численные значения предлагаемых оценок можно получить, например, за счет опроса группы экспертов.

Различия между оценками P_{ij} порождаются, в значительной части всех изменений, объективными причинами. Существенная доля подобных причин обусловлена решениями, принятыми ранее. В этом смысле для сетей электросвязи характерны свойства консервативности и инерционности, присущие большим и сложным системам [3].

Для оценок Q_{ij} сложно привести относительно точные данные, так как качество обратной связи в основном вызвано субъективными факторами — мнениями участников ИКТ-рынка о целесообразности взаимодействия. Тем не менее, если говорить о последствиях, касающихся ЧС, то можно утверждать, что в большинстве случаев величины Q_{ij} близки к нулю.

Формирование полезной обратной связи затрагивает организационные и технические аспекты работы всех участников ИТК-рынка. Среди технических возможностей следует выделить задачу организации базы знаний, содержащую сведения о различных действиях операторов связи в ЧС.

О базе знаний. Понятие «база знаний» (в англоязычной технической литературе — knowledge base) чаще всего встречается в исследованиях по искусственному интеллекту. Обычно под этим термином понимается база данных

особого рода. Таким образом, знания можно рассматривать как хорошо структурированные данные, данные о данных или метаданные [4].

Предполагается, что такая база содержит актуальную информацию, связанную с конкретной областью знаний. Использование базы знаний осуществляется в соответствии с заранее выбранными задачами. Одна из важнейших задач базы данных — помощь в поиске уже существующего (оптимального) решения.

При возникновении ЧС специалисты, занимающиеся управлением сетями электросвязи, для получения необходимой информации могут воспользоваться специализированным автоматизированным рабочим местом (АРМ) или обычным телефонным аппаратом (ТА). Через телефонную сеть общего пользования (ТфОП) или Интернет обеспечивается доступ непосредственно к ресурсам базы знаний по истории ЧС или к терминалам консультантов. Названия этих терминалов (рис. 2) снабжены буквой «К» (после дефиса). Терминалы ТА-К и АРМ-К взаимодействуют непосредственно с базой знаний по истории ЧС. В перспективе может быть организовано взаимодействие с аналогичной базой знаний, принадлежащей МЧС.

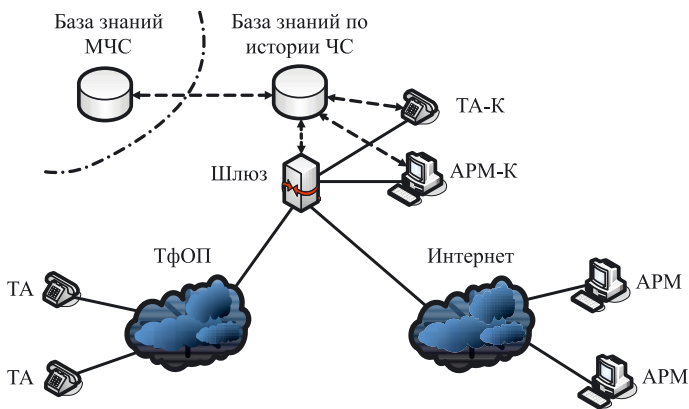


Рис. 2. Общие принципы доступа к базе знаний об истории ЧС

База знаний по истории ЧС может быть использована для превентивной подготовки сетей электросвязи к работе в случае возникновения нештатных ситуаций. Именно такой подход позволяет успешно справляться с большинством возникающих проблем [5]. Следует отметить, что при использовании ресурсов базы знаний важная роль отводится когнитивным технологиям.

О когнитивных технологиях. Интерес к когнитивным технологиям объясняется их возможностью адаптировать процессы функционирования сложных систем в случае быстро меняющихся условий эксплуатации. Роль сложной системы здесь играет сеть электросвязи, для которой причиной изменений условий эксплуатации становится возникновение ЧС. Анализ характеристик мультисервисного трафика в период после возникновения ЧС и до полной ликвидации ее последствий позволяет утверждать, что параметры потока IP-пакетов меняются в очень широких пределах [6]. Изменение этих параметров зависит от множества факторов и в значительной мере определяется характером ЧС и информированностью населения — абонентов сетей электросвязи.

Современный уровень развития сетей электросвязи позволяет быстро получить различную информацию о состоянии телекоммуникационной системы. Задача обработки до-

ступной информации о ЧС для ее преобразования в знания, позволяющие сохранить максимально возможный уровень качества обслуживания мультисервисного трафика, может быть решена на основе нескольких методологических подходов. Один из продуктивных инструментов — когнитивные технологии [7].

Эти технологии разрабатываются за счет проведения междисциплинарных исследований, объединяющих достижения нескольких теорий. Известен ряд когнитивных моделей, полезных для решения задач модернизации сетей электросвязи. Из них, по мнению автора, для отраслевой науки весьма интересна когнитивная модель В.М. Сергеева и В.Л. Цимбурского [8], показанная на рис. 3. Названия некоторых блоков, в отличие от наименований, приведенных в [8], адаптированы к терминологии, принятой в области электросвязи.

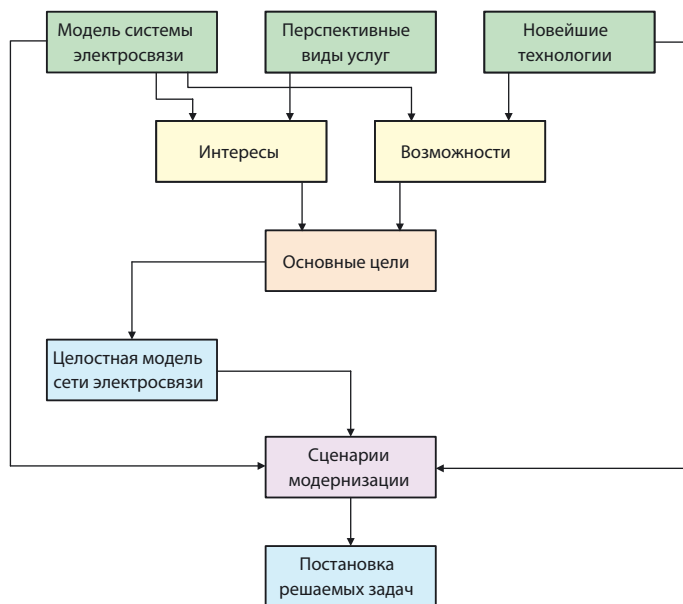


Рис. 3. Адаптированная модель В.М. Сергеева и В.Л. Цимбурского

В верхней части модели изображены три важных блока: модель эксплуатируемой системы электросвязи, перспективные виды услуг, которые будут востребованы пользователями, и новейшие технологии для модернизации сетей электросвязи. Иногда в их состав включают элемент, «Целостная модель сети электросвязи». Эту модель можно рассматривать как своего рода концепцию сети, формируемую группой высококвалифицированных специалистов на основе тщательного анализа имеющейся информации.

Перечисленные выше блоки позволяют наполнить содержанием три других элемента рассматриваемой модели — «Интересы», «Возможности» и «Основные цели». После этих операций блок «Целостная модель сети электросвязи» может быть представлен более корректно. Следующий шаг заключается в разработке сценариев модернизации сетей электросвязи, которые должны отвечать поставленным целям с учетом особенностей эксплуатируемой системы электросвязи и доступных технологий. Завершением предлагаемого алгоритма считается блок «Постановка решаемых задач».

Рассмотренная модель (как и другие подобные конструкции) представляет практический интерес для таких видов деятельности [8], как приобретение знаний, хранение

и первичная обработка полученных знаний, осмысление полученных знаний, прогнозирование развития ситуаций, целеполагание, принятие решений, генерация сценариев действия.

Опыт применения когнитивных технологий в различных отраслях доказал их эффективность и перспективность. По всей видимости, для повышения качества обслуживания трафика в период, когда ощущаются последствия ЧС, когнитивные технологии также будут весьма полезны.

Заключение. Три задачи, суть которых представлена в этой статье, взаимосвязаны. Когнитивные технологии подразумевают наличие базы знаний. Более того, сам термин «когнитивность» используется в широком смысле для указания на процесс познания или собственно на знание. В таком контексте понятие «когнитивные технологии» может быть интерпретировано как своего рода инструмент, базирующийся на знаниях.

Организация полноценной базы знаний невозможна без организации «обратных связей». Только такой подход позволит получать достоверную информацию о применении когнитивных технологий.

В завершении статьи нельзя не отметить очень важный факт, практически не упоминающийся в зарубежных публикациях по когнитивным технологиям. Разработку этих технологий начал наш выдающийся соотечественник — академик Владимир Иванович Вернадский. Сведения об этом можно найти в его известном учении о ноосфере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cybernetics and Second-Order Cybernetics / Francis Heylighen, Cliff Joslyn / in R. A. Meyers (ed.), Encyclopedia of Physical Science & Technology (3rd ed.), Academic Press, New York, 2001.
2. Thomas R. W., Friend D. H., DaSilva L. A., MacKenzie A. B. Cognitive Networks: Adaptation and Learning to Achieve End-to-end Performance Objectives // IEEE Communications Magazine, Vol. 44, № 12, 2006.
3. Булгак В. Б., Варакин Л. Е., Ивашкевич Ю. К. и др. Концепция развития связи Российской Федерации. — М.: Радио и связь, 1995.
4. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. — СПб.: Питер, 2000.
5. Леваков А. К. Аспекты превентивной подготовки сети связи к работе после возникновения чрезвычайной ситуации. Часть I // Электросвязь. — 2013. — № 4.
6. Леваков А. К. Свойства потока IP-пакетов на входе транзитных узлов коммутации в сети следующего поколения // Электросвязь. — 2013. — № 1.
7. Комашинский В. И., Соколов Н. А. Когнитивные системы и телекоммуникационные сети // Вестник связи. — 2011. — № 10.
8. Козлов Л. А. Когнитивное моделирование на ранних стадиях проектной деятельности. — Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008.

Получено 24.03.14

ИНФОРМАЦИЯ

РУКОВОДСТВО ОТРАСЛИ И «ГАЗПРОМ КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ» ОБСУДИЛИ РАЗВИТИЕ СПУТНИКОВОЙ ГРУППИРОВКИ

Министр связи и массовых коммуникаций Российской Федерации **Н. Никифоров** посетил с рабочим визитом один из крупнейших центров спутниковой связи в России — подмосковный телекоммуникационный центр ОАО «Газпром космические системы» (ГКС). Генеральный директор ГКС **Д. Севастьянов** показал объекты телекоммуникационного центра, рассказал о планах компании по созданию новых космических аппаратов и о предстоящем запуске нового спутника «Ямал-401». В ходе встречи также был затронут вопрос обучения молодых специалистов в сфере высоких технологий и ИТ.

«Сейчас решается ряд задач, особенно важных для отрасли и страны в целом. Нам нужно обеспечить работоспособность и усилить действующую российскую группировку спутников связи и вещания, добиться увеличения срока активного существования космических аппаратов, повысить энергетическую эффективность спутниковых линий, увеличить пропускную способность спутниковых аппаратов, обеспечить защиту частотно-орбитального ресурса», — сказал Н. Никифоров.

«Газпром космические системы» — один из двух российских национальных спутниковых операторов, доля которого на рынке спутникового ресурса составляет 35%. Компания создала систему спутниковой связи и вещания «Ямал» в составе четырех спутников («Ямал-201», «Ямал-202», «Ямал-300К», «Ямал-402»), наземного комплекса управления, развитой наземной телекоммуникационной инфраструктуры.

«Система спутниковой связи открыла новые возможности для развития спутникового телерадиовещания в стране. Сегодня количество спутниковых телевизионных каналов на спутниках «Ямал» приблизилось к 300, что составляет около 50% от общего количества телевизионных каналов распределительного типа, передаваемых на Россию через спутники. В интересах реализации ФЦП «Развитие телерадиовещания в РФ» на спутники «Ямал» подняты 12 телевизионных пакетов первого и второго мультиплексов», — отметил Д. Севастьянов.

Через спутники «Ямал» работает около 6 500 центральных и абонентских приемо-

передающих земных станций спутниковой связи, что составляет 15% от общего количества земных станций в России. ГКС также предоставляет емкость спутников «Ямал» не только в России, но и на значительной части Восточного полушария.

Д. Севастьянов также рассказал, что в нынешнем году планируется запуск спутника «Ямал-401», который будет установлен в орбитальную позицию 90° в.д. Новый спутник позволит обеспечить обслуживание Дальнего Востока и морских трасс на севере Тихого океана.

Н. Никифоров отметил, что Минкомсвязи России возлагает большие надежды на развитие спутниковой программы и на то, что спутники будут строиться в нашей стране. «Мы хотим, чтобы спутники производились в России. При этом важно четко определить финансовую ответственность производителя, участвующего во всей цепочке производства и запуска спутников, за изготовление спутника в срок, его успешный запуск и вывод в заданную точку орбиты. Нам нужна уверенность, что спутник прослужит весь положенный ему срок — не менее 15 лет».