

УДК 621.39

ОБОБЩЕННЫЕ СВОЙСТВА СПЕЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ И МОНИТОРИНГА ДЛЯ ТРУДНОДОСТУПНЫХ И ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

М.А. Сонькин***, В.З. Ямпольский*

*Томский политехнический университет

**ООО «ИНКОМ», г. Томск

E-mail: sonkin@tpu.ru

Рассматриваются свойства специальных систем связи и мониторинга: распределенность, иерархичность, многофункциональность, стратифицированность, централизованность и многосвязность. Анализ этих свойств позволяет на этапе проектирования или модернизации систем существенно повысить их эффективность.

Системы связи и автоматизированного управления силовых структур, к числу которых относятся, например, внутренние войска (ВВ) МДВ России, являются достаточно уникальными, прежде всего с точки зрения их предназначения, реализуемых функций и задач [1]. В соответствии с этим, современные компьютерные системы оповещения и резервной документированной связи, развертываемые во внутренних войсках, направлены на решение многочисленных информационных задач службы оперативных дежурных. Вместе с тем системные представления и понятия позволяют выделить ряд общих свойств, основополагающих характеристик, оказывающих существенное влияние на построение структур информационных систем, на технологию сбора, передачи и обработки информации, на принципы и подходы аппаратно-программной реализации.

Прежде всего, отметим, что аппаратно-программные комплексы связи и мониторинга для труднодоступных и подвижных объектов (в том числе оповещения и резервной документированной связи), относятся к классу больших и сложных систем, обобщенная структура которых может иметь вид, приведенный на рисунке.

Большими эти системы являются не только по числу входящих в них объектов, и элементов.

Прежде всего, вследствие большой размерности, для их моделирования ощущается дефицит ресурсов (информации, памяти, быстродействия компьютеров и др.). Масштаб и характер решаемых задач, многоплановость и многоцелевой характер функционирования порождают сложность анализируемых систем, поведение которых (функционирование, развитие) с большим трудом поддается адекватному описанию некоторой обобщенной моделью или совокупностью моделей.

Сложность рассматриваемых систем проистекает не только от высокой размерности (по числу объектов, процессов, параметров и т. п.), но и по той причине, что они, по своей природе, являются человеко-машинными системами. Пользователи, субъекты и объекты деятельности в больших количествах представлены здесь на всех уровнях. Поведение должностных лиц на разных уровнях управления и принимаемые решения оказывают определяющее влияние на процессы функционирования системы, как в обычных условиях, так и в нештатный период. А такие ситуации, требующие экстренного реагирования, будь то природная аномалия или террористическая угроза, не являются экзотикой применительно к рассматриваемому классу систем, а в полной мере соответствуют их предназначению. Взаимодействие в данных системах

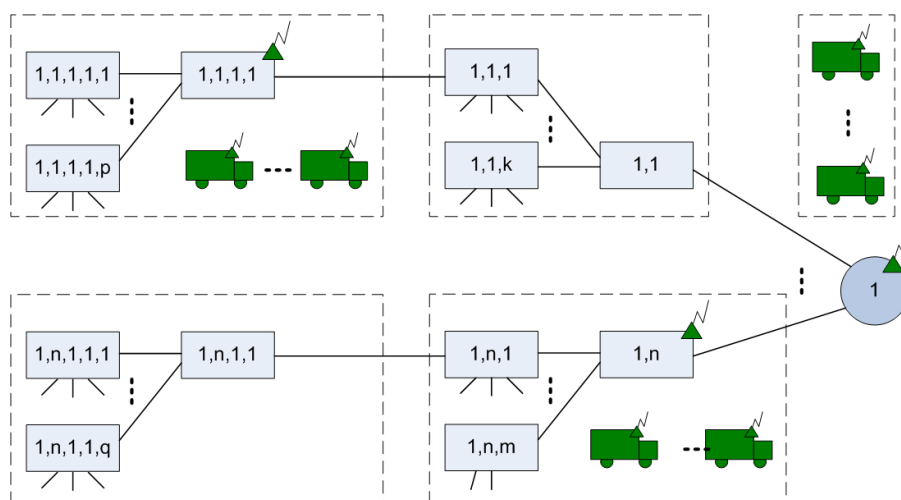


Рисунок. Обобщенная структура системы оповещения и документированной связи

наряду с современной техникой большого количества должностных лиц, обладающих (при всей весомости регламентов) разнообразием поведения, как в стандартных, так и в не стандартных ситуациях, также повышает уровень сложности.

Одним из важнейших свойств анализируемых систем является также свойство пространственной **распределенности**. За редким исключением множество больших систем являются распределенными. Распределенными являются объекты управления современными крупными предприятиями и учреждениями, даже если они сосредоточены на одной производственной площадке. Распределенными являются холдинги и вертикально интегрированные компании, даже если они действуют в пределах одного города, мегаполиса или территории субъекта федерации. Распределенными являются и многие системы федеральных органов таких, как Лесная служба России, Гидрометслужба России и другие.

Силовые структуры, к числу которых относятся и внутренние войска МВД России, также являются географически распределенными, т. к. охватывают территорию столь крупного по занимаемой площади государства, как Россия. На такой обширной территории имеют место удаленные и труднодоступные объекты из-за наличия морских и водных преград, лесных и заболоченных территорий, горных хребтов. Эффект труднодоступности может наступить в ряде особых ситуаций: землетрясение, наводнение, диверсия и др. Территории ряда субъектов федерации, в особенности периферийные, слабо заселены, имеют низкий уровень хозяйственного освоения и урбанизации и, соответственно, слабо развитую инфраструктуру автомобильных и железных дорог, аэропортов, ЛЭП и др. Особые проблемы создает низкая насыщенность и низкий уровень развития сетей связи для удаленных и труднодоступных районов. Евразийская распределенность объектов и инфраструктуры – весьма существенное свойство рассматриваемого класса систем, существенно влияющее на их функционирование, а следовательно, на технические решения по построению любых информационно-телекоммуникационных комплексов связи и мониторинга.

Очередным свойством информационно-телекоммуникационных систем, рассматриваемого класса является **многофункциональность**: осуществляются учет и контроль подведомственных ресурсов, параметрический анализ окружающей среды, прогноз аномальных явлений и кризисных ситуаций, обобщается информация о мобилизации людских и материально-технических ресурсов, контролируется состояние объектов в соответствии с заданными режимами функционирования и др. Высокая значимость реализуемых функций и задач (анализ лесопожарной обстановки, сбор метеоданных с наблюдательной сети, оповещение и документированная связь силовых структур и др.) –

еще один весомый аргумент, не позволяющей считать какие-то из перечисленных функций несущественными с целью минимизации их состава, упрощения и понижения сложности.

Стратифицированность – очередное свойство систем анализируемого класса. Страта есть некий уровень, ступень в структуре, потому стратифицированность систем в определенном смысле является синонимом многоуровности. То есть распределенность не только территориальная (пространственная), но и уровневая (в данном случае по уровням государственного управления: федеральным, областным, муниципальным и т. д.). Естественно, что соответствующие уровни и действующие на этих уровнях органы могут дислоцироваться в разных точках географического пространства (столица, краевой или областной центр, город, районный центр). Но существенно здесь то, что функции органов разных уровней в части полномочий и масштабы принимаемых решений существенно отличаются друг от друга. Стратифицированность систем является, таким образом, одним из способов преодоления масштабности и сложности соответствующих информационно-телекоммуникационных систем связи и мониторинга, способом обеспечения заданных режимов функционирования и устойчивости.

Еще одно общее и не менее важное из рассматриваемых свойств – **иерархичность**. Как свидетельствуют известные системные аналитики [2], иерархический принцип построения больших систем является одним из ранних и весьма полезных изобретений человечества. Для борьбы со сложностью и размерностью решаемых задач широко используются иерархические принципы организации и построения, обладающие высокой степенью централизации. Иерархичность специальных систем связи и мониторинга труднодоступных и подвижных объектов позволяет в дальнейшем использовать на каждом уровне автономные, функционально законченные проектные решения как в части телекоммуникаций, так и в части решения прикладных задач.

Уровень **централизации** системы определяется способностью вышестоящих элементов иерархической структуры выполнять координирующие, управляющие функции по отношению к нижестоящим элементам. Очевидно, что все анализируемые системы, являющиеся федеральными структурами и ведомствами, в полной мере используют централизованное начало и централизованные принципы управления в своей деятельности. В соответствии с этими принципами максимум полномочий и компетенций концентрируется в верхнем (федеральном) уровне иерархии и далее полномочия и компетенции распределяются по низлежащим уровням иерархии в соответствии с установленными федеральными и отраслевыми правилами делегирования полномочий. В соответствии с этим, иерархичность и централизм являются явно выра-

женными свойствами информационно-телекоммуникационных систем связи и мониторинга, обслуживающих задачи федеральных органов, в том числе силовых структур.

Многоуровневость и многофункциональность рассматриваемых систем порождает еще одно естественное для них свойство – **многосвязность**. Без сильной связности в большой распределенной по территории и уровням управления системе невозможно осуществить эффективное управление, обеспечивающее оперативное взаимодействие структурных элементов в обычных (штатных) и, тем более, в кризисных ситуациях, при наступлении, например, природных аномалий. По существу распределенные информационно-телекоммуникационные комплексы оповещения и документированной связи не могут устойчиво функционировать без наличия дублирующих каналов, без возможности быстрого включения резервных линий, без наличия альтернативных способов взаимодействия.

Исходя из изложенного, можно сделать следующие выводы.

1. Рассмотренный класс больших и сложных систем, несмотря на существенные различия в их предназначении, реализуемых функциях и задачах обладает рядом общих системных свойств, важнейшими из которых являются: **распределенность, многофункциональность, стратифицированность, иерархичность, централизованность** и **многосвязность**.

2. С учетом выявленных свойств, государственные структуры особо нуждаются в использовании современных **резервных** интегрированных информационно-телекоммуникационных системах, обеспечивающих максимальный уровень автоматизации, оперативности, устойчивости.

3. Интегрированные информационно-телекоммуникационные системы для целей связи и мониторинга труднодоступных и подвижных объектов, относящихся к федеральным ведомствам и служ-

бам, должны строиться на основе следующих системотехнических решений:

- интеграция различных типов каналов связи (наземных, радио, сотовых, спутниковых) с высоким уровнем резервирования;
- блочно-модульный принцип построения аппаратных и программных средств с максимальным уровнем унификации и стандартизации;
- аппаратно-программный принцип реализации алгоритмов функционирования с использованием новейших достижений микропроцессорной техники;
- совместимость программного (системного и прикладного) обеспечения с новейшими операционными системами, системами управления базами данных и пакетами прикладных программ общего назначения;
- обеспечение универсального доступа к структурам данных с использованием различных протоколов связи, произвольных и специализированных форматов и шаблонов документального обмена;
- включение геоинформационных технологий и спутниковой навигации для отображения местоположения подвижных объектов на электронных картах в режиме реального времени.

Выделение и учет вышеперечисленных обобщенных свойств специальных систем связи и мониторинга для труднодоступных и подвижных объектов [3, 4] обеспечили получение высоких тактико-технических характеристик при построении реальной системы оповещения и резервной документированной связи внутренних войск МВД России. Указанная система представляет собой четырехуровневую распределенную иерархическую структуру (**Главный штаб – округ – соединение – войсковая часть**). Каждый уровень реализован на основе специализированных аппаратно-программных решений. При этом обеспечивается взаимодействие между оперативными дежурными каждого из уровней по нескольким типам каналов связи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мирошников А.И. Состояние и перспективы развития системы связи и АСУ внутренних войск МВД России // Связь и автоматизация МВД России. – 2006. – № 3. – С. 30–33.
2. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа. – Томск: Изд-во НТЛ, 1997. – 396 с.
3. Сонькин М.А., Слядников Е.Е., Русановский С.А. Информационная технология интеграции компонентов многоуровневых систем с пакетной передачей данных // Известия Томского политехнического университета. – 2006. – Т. 309. – № 6. – С. 158–164.
4. Мещеряков Р.В., Росошек С.К., Шелупанов А.А., Сонькин М.А. Криптографические протоколы в системах с ограниченными ресурсами // Вычислительные технологии. – 2007. – Т. 12. – Спецвыпуск 1. – С. 51–61.

Поступила 14.05.2007 г.