

**В.М. Артюшенко**, доктор технических наук,  
профессор

**Н.В. Беянина**, кандидат технических наук,  
доцент

### **Анализ сервисных услуг, предоставляемых в интерактивной сети системы кабельного телевидения**

Рассмотрены вопросы, связанные с предоставлением сервисных услуг населению с помощью интерактивной сети системы кабельного телевидения, актуальные и при организации удаленного доступа в сфере дистанционных образовательных технологий.

***Ключевые слова:** системы кабельного телевидения, сервисные услуги.*

В настоящее время, практически любая современная система кабельного телевидения (СКТ) потенциально является интерактивной, что дает возможность предоставлять практически все услуги, предлагаемые по другим кабельным сетям. Наиболее востребованные: Интернет; телефония; системы видеонаблюдения; пожарная и охранная сигнализации; диспетчеризация коммунальных услуг; видео по требованию (VoD – Video-on-Demand); видеоигры; видеоконференции [1–4].

Наибольшим спросом пользуется высокоскоростной доступ в Интернет. Число активных пользователей Интернета неуклонно растет. Еще в большей степени растут требования к скорости передачи запрашиваемой информации.

Большой популярностью у населения пользуется телефония. Однако процент подключаемых абонентов зависит от уровня телефонизации конкретного региона. Кроме того, телефония требует значительно больше частотных ресурсов (весьма ощутимых в обратном канале).

Системы видеонаблюдения требуют большой полосы частот в обратном канале. Вся собираемая информация от контролируемых объектов (обычно 1–16 видеокамер на объект: лифт, входная дверь, детская площадка, автостоянка и т. п.) по обратному каналу поступает на центральный видеосервер, входящий в состав головного оборудования (ГО), с последующим перераспределением на пункты видеонаблюдения, включая самих абонентов.

Необходимо отметить, что на ширину полосы выделяемых частот влияет не только число камер, но и их тип (в первую очередь, цветность и наличие звукового сопровождения), частота сканирования (число кадров в секунду) и тип местного

сервера (выполняющего также функцию мультиплексора видеопотоков), соединяемого с кабельным модемом, посредством которого мультиплексированный сигнал поступает на головную станцию.

В составе ГО устанавливается самостоятельная стойка кабельных модемов CMTS (Cable Modem Termination System), принимающая видеопотоки с обратного канала и формирующая поток(и) в прямом направлении. На пунктах сбора информации устанавливаются кабельные модемы (СМ – Cable Modem) у абонента в комбинации с демультиплексором, сигналы с которого передаются на контрольные мониторы. Иногда для служебных видеопотоков используют систему кодирования. Конфигурация системы видеонаблюдения может сильно различаться в зависимости от поставленных задач и типа используемого оборудования.

Системы пожарной и охранной сигнализации не требуют широкой полосы частот, но являются довольно дорогим удовольствием в силу большого числа датчиков. Система пожарной сигнализации (ПС) должна обладать следующими возможностями [5]:

- определение факта возникновения пожара на ранней стадии и места его возникновения с оповещением службы безопасности в автоматическом режиме;
- вывод информации о возникновении пожара на дисплеи пожарной станции и центральный сервер;
- архивация отчета о произошедших событиях в энергонезависимой памяти, его распечатка с указанием даты и времени;
- постоянный автоматический контроль работоспособности всей системы с выдачей сообщений, протоколированием событий, сигнализацией о возможных неисправностях;
- постоянный автоматический контроль состояния каждого пожарного датчика, распознавание различных уровней состояния датчиков;
- возможность выборочной индивидуальной проверки датчиков для уменьшения вероятности ложных срабатываний;
- автоматическое включение и управление процедурами, определенными нормативными документами, при пожаре: подпор воздуха и дымоудаление, отключение общеобменной вентиляции, пожарная автоматика лифтов и эскалаторов;
- сигнализация о срабатывании сплинкерной системы пожаротушения, системы пожарного водопровода, контроль подачи воды и правильности положения задвижки;
- сигнализация об отключении энергоснабжения пожарных насосов;
- сигнализация о прекращении внешнего энергоснабжения, обеспечение бесперебойной работы системы с сохранением всех функций в течение не менее 24 часов с момента отключения внешнего энергоснабжения;
- включение аварийного освещения и световых указателей направления эвакуации;
- программная интеграция с другими системами безопасности;

- возможность выполнения функций дистанционного контроля и управления технологическим оборудованием (например, включение сплинкерной системы пожаротушения, блокировка/разблокировка лифтов и т. п.);
- изменение структуры системы;
- создание и редактирование мнемосхем (графика), формирование отчетных форм и т. п.

Проектируемая ПС должна удовлетворять требованиям СНиП 2.04.09-84 «Пожарная автоматика зданий и конструкций».

Система диспетчеризации (СД), управления и мониторинга систем инженерных сооружений на базе программно-технического комплекса (ПТК) предназначена для создания многоуровневых (абонент, объект, ТЭЦ и т. д.) автоматизированных систем контроля и коммерческого учета всех видов энергоресурсов в энергосистеме города с возможностью дистанционного управления технологическими процессами.

Как минимум, система диспетчеризации должна [5]:

- выполнять автоматическое измерение, сбор данных и создание архива потребления тепловой, электрической энергии, газа и холодной воды;
- отображать данные о потреблении энергоресурсов и состоянии технологического оборудования на мнемосхемах, в виде графиков, гистограмм, таблиц и т. п.;
- создавать отчетные формы требуемой конфигурации (локальные программы) и вывод документов (вплоть до выписки счетов) для расчета за потребляемые энергоресурсы.

Условная функциональная схема построения интерактивной системы диспетчеризации приведена на рис. 1 [5].

Диспетчерский пост размещается в любой точке СКТ, на любом удалении от головной станции. В него входит СМ и компьютер с ПО контроля, управления и проведения расчетов по каждому из видов предоставляемых услуг по установленному тарифу. Тариф может программно изменяться в зависимости от времени суток и других условий (например, установка ценовых скидок пенсионерам или другим категориям граждан).

При наличии соответствующего ПО, по команде оператора с диспетчерского поста (из любой точки сети) поступает запрос на требуемый локальный модуль с присвоенным ему номером. Очевидно, что такой запрос поступит на все локальные модули, находящиеся в сети. Но ответ придет только с запрашиваемого модуля (по номеру идентификации). Задача каждого из локальных модулей – проводить считывание данных, запоминать их и ждать команды центрального процессора (по команде оператора или в автоматическом режиме через установленный промежуток времени).

Сигналы с радиочастотных датчиков (имеются варианты использования электронных датчиков с подключением по витой паре) поступают на домовый концентратор (формирует команды с каждого датчика) и далее на СМ. Сформированные сигналы по обратному каналу поступают на диспетчерский пост, где

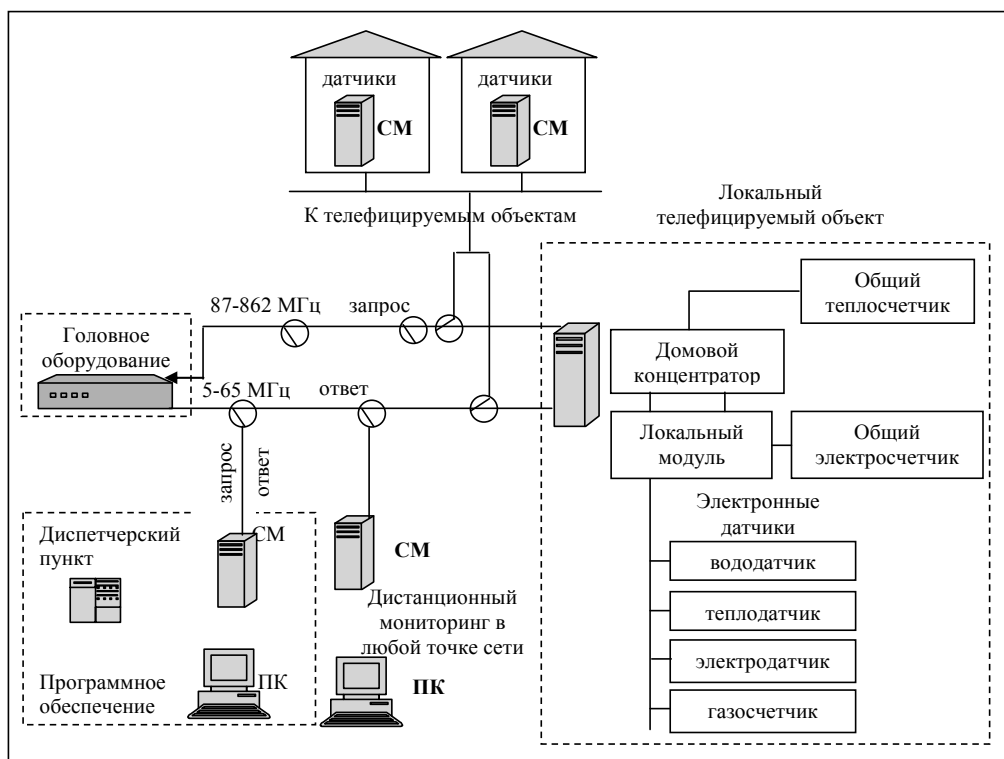


Рис. 1. Функциональная схема построения интерактивной системы диспетчеризации

осуществляется их обработка, электронная запись и хранение. При необходимости вся поступающая информация может быть распечатана на принтере (с учетом установленных расценок для каждого абонента).

Такие системы диспетчеризации используют помехоустойчивое кодирование, благодаря которому возможна работа в низкочастотной части диапазона обратного канала (наиболее зашумленная область).

Опыт эксплуатации таких систем показал, что в связи с отсутствием жесткого закона о несанкционированном подключении к коллективной кабельной сети некоторые неавторизованные абоненты (хакеры) взламывают систему доступа и самостоятельно устанавливают любые показания радиочастотных датчиков. Однако с внедрением помехозащищенного стандарта DOCSIS (BPI+) степень защиты таких систем диспетчеризации от несанкционированного доступа резко возрастает.

Услуга «видео по требованию» не нашла пока широкого распространения ни за рубежом, ни в России. Скорее всего, это вызвано высокой суммарной стоимостью целого комплекса оборудования (включая и абонентское). Следует надеяться, что с широким внедрением стандарта DVB этот вид услуг найдет должное применение.

Анализ наиболее распространенных сервисных услуг, предоставляемых интерактивными СКТ показывает, что наиболее востребованными являются такие услуги, как Интернет; телефония; системы видеонаблюдения; пожарная и охранная сигнализации; диспетчеризация коммунальных услуг; видео по требованию; видеоигры; видеоконференции.

### Литература

1. Артюшенко В.М., Гуреев А.К. Абраменков В.В. Мультимедийные гибридные сети. М.: МГУС, 2007.
2. Артюшенко В.М., Беянина Н.В. Расчет и оптимизация уровней сигналов в распределительной сети системы кабельного телевидения. М.: Изд-во СГУ, 2011.
3. Артюшенко В.М., Сотников И.А. Расчет и оптимизация уровней напряжений сигналов в распределительных сетях системы кабельного телевидения // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2006. № 2. Т. 2. С. 3–7.
4. Артюшенко В.М., Енютин К.А. Развитие сервисных услуг на базе мультимедийной интерактивной кабельной системы // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2008. № 4. Т. 4. С. 41–45.
5. Песков С.Н. Опыт построения интерактивных мультимедийных кабельных сетей коллективного телевизионного приема. Часть 1: Интерактивность // Стандарт DOCSIS. «625». 2003. № 8.

### NEW TECHNOLOGIES TO MODERN EDUCATION

*Artyushenko M.V., Doctor of Technical Sciences, Professor*

*Belyanina N.V., PhD in Technical Sciences, Associate Professor*

### An Analysis of Servicing in an Interactive Network of a System of Cable Television

Issues related to servicing of population through an interactive network of a system of cable television, that are actual issues for organizing remote access in a sphere of distance educational technologies, are considered in the article.

*Key words: a system of cable television, servicing.*