

Построение системы видеонаблюдения интеллектуального пункта пропуска ФТС России

В. В. Попов, А. В. Кузичкин
АО «НИИ телевидения», Санкт-Петербург
avk@niinv.ru

Аннотация. Рассматриваются предложения АО «НИИ телевидения» по построению системы видеонаблюдения интеллектуального пункта пропуска ФТС России. Сформулированные предложения базируются на опыте разработки большого количества работ близкого назначения.

Ключевые слова: система видеонаблюдения; аппаратура сопряжения с источниками телевизионной информации

I. ВВЕДЕНИЕ

АО «Научно-исследовательский институт телевидения» обладает необходимым кадровым, научно-техническим и производственным потенциалом, необходимым для создания системы видеонаблюдения (СВН) интеллектуального пункта пропуска (ИПП) ФТС России. За последние 10 лет институтом были разработаны и поставлены Заказчикам более 15 систем видеонаблюдения для объектов различного назначения, в том числе для космодрома «Восточный» [1, 2, 3].

II. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СВН ИПП

Исходя из опыта эксплуатации систем видеонаблюдения различного назначения основные задачи, которые должна решать СВН ИПП, могут быть сформулированы следующим образом:

- обеспечение визуального контроля за состоянием объектов ИПП и круглосуточного мониторинга обстановки в помещениях ИПП и на прилегающей территории;
- предотвращение и минимизация рисков несанкционированного проникновения и действий на подконтрольной территории;
- обеспечение безопасности людей, сохранности материальных и интеллектуальных ценностей;
- формирование исходной видеоинформации для работы специализированных систем ИПП (например, инспекционно-досмотровых комплексов, подсистем распознавания лиц и государственных номеров, оценки эмоционального состояния и поведения персонала ИПП и физических лиц, пересекающих государственную границу РФ);

- предотвращение противоправных действий за счет психологического фактора – самого факта использования видеоконтроля;
- обеспечение своевременного информирования руководства и операторов всех специализированных систем ИПП о внештатных и опасных ситуациях;
- архивирование полученной видеоинформации с целью ее последующего просмотра, анализа, использования как доказательной базы при проведении следственно-оперативных мероприятий.

Основные функции СВН ИПП:

- визуальное наблюдение за подконтрольной территорией и передача данных в специализированные архивы и в вышестоящие звенья управления ФТС России;
- дистанционный контроль и мониторинг состояния объектов ИПП и всех физических лиц на территории пункта;
- формирование исходной видеоинформации, в том числе в труднодоступных местах с использованием систем беспроводной передачи видеоинформации, для интеграции с другими системами ИПП;
- решение задач видеоаналитики встроенным СПО или обеспечение взаимодействия с внешними специализированными программными комплексами;
- запись и формирование систематизированного архива полученной видеоинформации;
- обнаружение нестандартных, нештатных и опасных ситуаций, своевременное информирование о них руководства, операторов всех систем и комплексов ИПП, персонала и посетителей;
- анализ данных и формирование отчетов о запрашиваемых событиях;
- обеспечение защиты полученной видеоинформации от несанкционированного

доступа, и деструктивных воздействий злоумышленников.

В общем случае структурная схема СВН ИПП может быть представлена в виде, приведенном на рис. 1.

Центральной составной частью СВН ИПП является центр сопряжения, обработки, хранения и распределения видеоинформации (ЦСОХР ВИ), который управляет работой всей СВН. Основные задачи, которые должен решать ЦСОХР ВИ:

- управление параметрами и режимами работы всех основных элементов СВН;
- распределение видеоинформации, поступающей с камер видеонаблюдения (стационарных и мобильных) СВН, как на аппаратуру отображения видеоинформации (АОВИ) рабочих мест должностных лиц и операторов самой СВН, так и на аппаратуру обработки и отображения (ВИ) сопрягаемых систем ИПП;
- согласование ВИ, поступающей от всех источников видеоинформации ИПП, по разрешению, алгоритму кодирования видео и скорости передачи информации с форматами, принятыми в аппаратуре обработки и отображения видеоинформации ИПП;
- управление формированием и передачей видеоинформации вышестоящим звеньям управления ФТС России.
- запись и хранение поступающей видеоинформации.

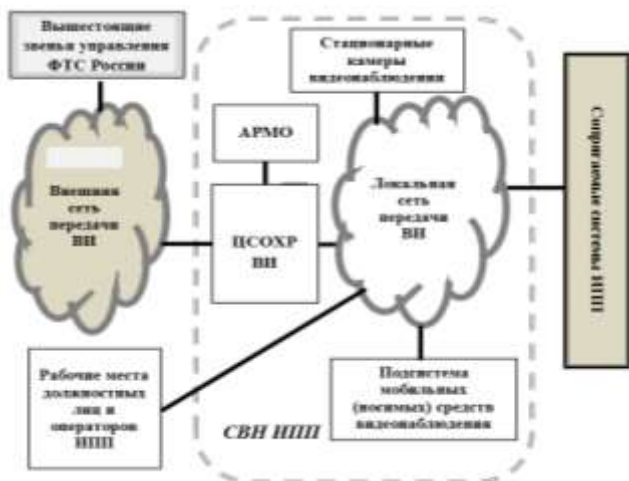


Рис. 1. Структурная схема СВН, где ЦСОХР ВИ – центр сопряжения, обработки, хранения и распределения видеоинформации, АРМО – автоматизированное рабочее место оператора СВН ИПП

III. ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ СВН ИПП

Предлагаем решать задачи, возлагаемые на ЦСОХР ВИ, на базе оборудования, разработанного АО «НИИ телевидения» для космодрома «Восточный» – «АСИТИ-А5» ФАСД.465685.001 или «АСИТИ-М» ФАСД.465685.003 [4, 5]. Данное оборудование решает

все выше перечисленные задачи ЦСОХР ВИ. Кроме того данное оборудование обеспечивает:

- сбор и отображение информации о состоянии локальной сети передачи данных и основных элементов СВН;
- мониторинг состояния и режимов работы основных элементов СВН;
- управление правами доступа потребителей к видеоинформации, формируемой СВН ИПП.

Структурная схема «АСИТИ-А5 (М)» приведена на рис. 2.

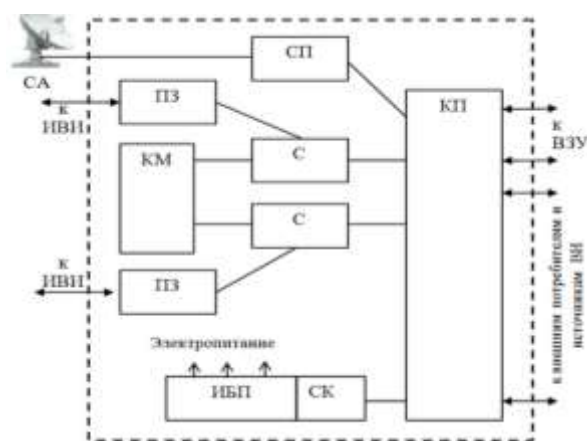


Рис. 2. Обобщенная структурная схема «АСИТИ-А5 (М)», где: СА – спутниковая антенна; СП – спутниковый приемник; ПЗ – плата захвата для преобразования поступающих в «АСИТИ-А5(М)» HDMI- или SDI-сигналов; С – сервер; КМ – консоль с монитором для настройки и мониторинга работы серверного оборудования; КС – коммутатор сетевой (с поддержкой протокола IGMP); ИВИ – источник видеоинформации с выходными HDMI или SDI-сигналами; ИБП – источник бесперебойного питания с сетевой картой (СК); ВЗУ – высшее звено управления

«АСИТИ-А5 (М)» позволяет:

- работать с информационными системами, использующими большой спектр различного программного обеспечения (в том числе «Макроскоп» и «Интеллект»);
- обрабатывать ВИ с разрешением SD, HD, FHD и форматами сжатия видео H.264 HP/MP/VP, Motion JPEG, H.265;
- взаимодействовать с сопрягаемыми информационными системами и сетями с использованием протоколов TCP/IP, UDP и multicast;
- принимать ВИ через спутниковые каналы связи.

В зависимости от количества портов КС (при необходимости предусмотрено подключение нескольких сетевых коммутаторов в стек) и производительности сетевого оборудования «АСИТИ-А5(М)» может обеспечить работу до 200 камер видеонаблюдения (стационарных и мобильны) и сопряжение с 10–15 информационными системами.

Для работы с мобильными средствами видеонаблюдения «АСИТИ-А5(М)» должна быть оснащена оборудованием базовой станции беспроводного доступа, например InfiMAN 2x2 отечественного производителя Инфинет.

АО «НИИ телевидения» разработало специальное программное обеспечение (СПО), которое загружено на серверы «АСИТИ-А5(М)» и реализует все основные функции, возлагаемые на «АСИТИ-А5(М)».

Основные программные модули (ПМ) специального программного обеспечения «АСИТИ-А5(М)» приведены на рис. 3.

При использовании «АСИТИ-А5(М)» в качестве ЦСОХР ВИ интеллектуального пункта пропуска СПО будет дополнено программными модулями видеонаналитики. При этом на этапе технического проектирования будет найдено оптимальное распределение решения задач видеонаналитики между камерами видеонаблюдения, серверами ЦСОХР ВИ и специализированными серверами интеллектуального видеонаблюдения IVS.

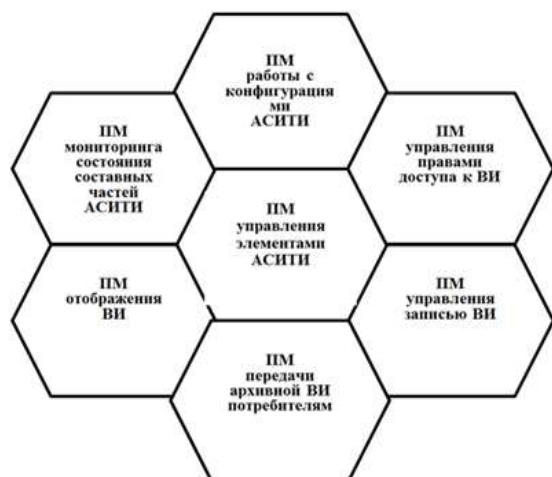


Рис. 3. Состав специального программного обеспечения «АСИТИ-А5(М)»

Управление режимами работы и состоянием элементов СВН осуществляется с АРМО с помощью виртуальных панелей и графического интерфейса на сенсорном экране мониторов, компьютерной клавиатуры и компьютерной мыши, входящих в состав АРМО. В режимах диагностики, мониторинга и управления элементами СВМ мониторы с сенсорными экранами отображают в графической форме текущую информацию о состоянии и режимах работы всех элементов СВМ, наложенную на мнемоническую схему ИПП. Предусмотрен вывод информации с управляющих мониторов на большие табло отображения.

СПО аппаратуры АРМО обеспечивает отображение на мониторах, установленных на рабочем столе оператора АРМО, следующей информации:

- результаты видеомониторинга состояния и обстановки на основных объектах СВН (рис. 4);

- мнемоническое табло с результатами мониторинга состояния элементов аппаратуры и локальной сети СВН (рис. 5);
- панель управления распределением ВИ потребителям (рис. 6);
- результаты анализа качества прохождения измерительных ТВ-сигналов по трактам ВИ (с помощью цепочки «Генератор измерительных ТВ-сигналов» – «Анализатор цифровых телевизионных сигналов»);
- графическая и числовая информация о параметрах и режимах работы всех основных элементов СВН (вызов информации, о каком либо элементе СВН, выполняется нажатием на соответствующий элемент мнемонического табло);
- панель управления параметрами и режимами работы всех основных элементов СВН (рис. 7).



Рис. 4. Скриншот экрана монитора АРМО с результатами видеомониторинга состояния и обстановки на основных объектах СВН (в режиме мультискрина)

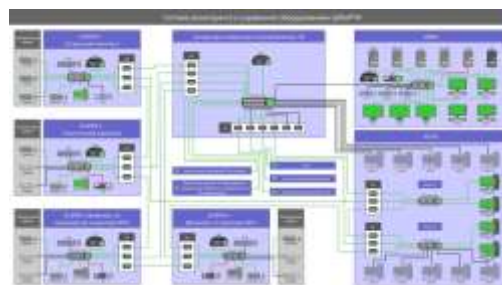


Рис. 5. Скриншот мнемонического табло подсистемы мониторинга состояния аппаратуры и сети СВН

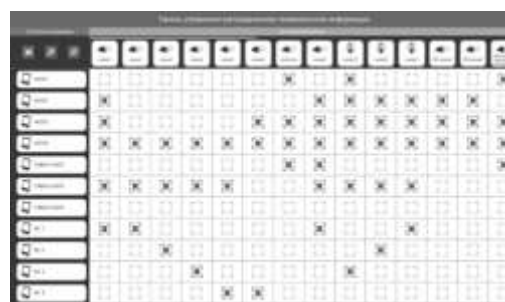


Рис. 6. Скриншот панели управления распределением ВИ потребителям



Рис. 7. Скриншот экрана монитора АРМО в режиме управления одной из камер и одним из сетевых коммутаторов СВН

Один из вариантов размещения АРМО приведен на рис. 8.



Рис. 8. Внешний вид АРМО

Оборудование АСИТИ выполнено в стационарном исполнении (АСИТИ-А5) и малогабаритном мобильном исполнении (АСИТИ-М).

На рис. 9 показан внешний вид комплекса «АСИТИ-А5», смонтированного в телекоммуникационном шкафу высотой 42U. Малогабаритный комплекс «АСИТИ-М» собран внутри мобильного (с колесиками) контейнера «Адмирал Профессионал-2» (рис. 10). Размеры изделия в собранном виде 559x785x673 (ШxГxВ). Общий вес 68 кг.

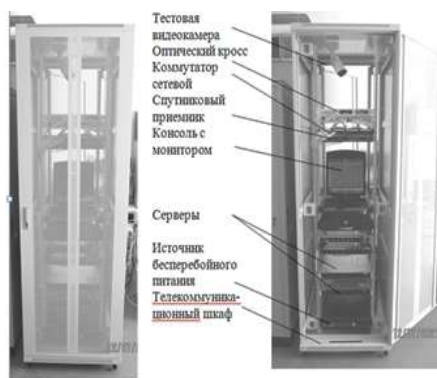


Рис. 9. Внешний вид и состав комплекса «АСИТИ-А5»



Рис. 10. Внешний вид малогабаритного комплекса «АСИТИ-М»

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Принципы построения «АСИТИ-А5(М)», заложенные при проектировании (гибкость архитектуры, масштабируемость...), позволят с успехом использовать «АСИТИ-А5(М)» в качестве ЦСОХР при небольших доработках аппаратной и программной части.

Более чем шестилетний опыт применения АСИТИ на космодроме «Восточный» доказал правильность решений, принятых при разработке этих комплексов. Разработанная аппаратура позволила успешно выполнить все важные и довольно непростые задачи, возникающие при подготовке и пуске ракет-носителей КА различного назначения, при контроле за ходом строительства объектов космодрома.

Разработанная аппаратура обеспечивает сопряжение с большим количеством разнородных информационных сетей, источников и пользователей видеоинформации, использующих различное специальное программное обеспечение и видеокамеры различных производителей с разными кодерами компрессии.

С учетом имеющегося научно-технического задела АО «НИИ телевидения» готово взять на себя разработку СВН ИПП и ее сопряжение с системами ИПП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Теория и практика космического телевидения / Под редакцией А.А. Умбиталиева, А.К. Цыцулина. СПб.: НИИ телевидения, 2017. 368 с.
- [2] Умбиталиев А.А. Цифровой комплекс коммутации и распределения телевизионной информации космодрома «Восточный» / А.А. Умбиталиев, А.В. Кузичкин, А.А. Аганов, В.С. Ковальчук, Д.А. Пантелеев, А.О. Савченко, А.А. Таранов // Вопросы радиоэлектроники, Серия Техника телевидения. Вып.2, 2015. С. 13–20.
- [3] Умбиталиев А.А. Система приема и трансляции видеоинформации с площадок космодрома. / А.А. Умбиталиев, А.В. Кузичкин, Д.А. Севастьянов, В.М. Гатаулин, В.С. Ковальчук. // Вопросы радиоэлектроники. Серия Техника телевидения. Вып.2, 2014. С. 57-61.
- [4] Кузичкин А.В. Сопряжение телевизионной инфраструктуры стартового комплекса «Ангара-А5» с цифровым комплексом коммутации и распределения телевизионной информации космодрома «Восточный» / А.В. Кузичкин, О.А. Бабурова, О.И. Волкова, П.П. Громов, Д.В. Гуля-Янковский, С.Б. Зумберов, С.К. Маркин, И.В. Медведев, А.А. Патрикеев, В.В. Попов, А.Ю. Решетников, А.А. Таранов, Я.В. Шамраева // Вопросы радиоэлектроники. Серия Техника телевидения. 2021. № 3. С. 41–46.
- [5] Кузичкин А.В. Управление телевизионной инфраструктурой сложного территориально распределенного объекта малогабаритным мобильным комплексом / А.В. Кузичкин, А.Ю. Аганов, П.П. Громов, С.К. Маркин // Сборник трудов «РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ», Выпуск 11 / СПОИСУ. СПб. 2022. С. 72-75.