

УДК: 681.142.37:65.011.56.

Закиряев К.Э., Оморов Т.Т.- член-корреспондент НАН КР

БГУ им. К.Тыныстанова

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКИХ, ФИЗИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ И ПРОЦЕССОВ

В настоящей статье рассмотрена структура и функции разрабатываемой в настоящее время информационной системы мониторинга технических, физических объектов и процессов с применением современной вычислительной техники - микропроцессоров и компьютерной техники, использующая в качестве канала передачи данных возможности уже существующих в Кыргызстане телекоммуникационных систем.

В последнее время все больше и больше проявляется интерес к созданию различных систем контроля состоянием технических, физических объектов и процессов. В этих условиях становится актуальным создание современной информационной системы мониторинга.

Мониторинг – это контроль состояния объекта исследования и выявление происходящих в нем изменений для прогноза, принятия решений и предсказания будущего состояния. Мониторинг может выполняться за различными видами природного, техногенного, биологического и социального объектов.

Информационная система мониторинга (ИСМ) – это комплекс аппаратно-программных систем, позволяющих вести мониторинг различных объектов и процессов.

Обобщенная схема осуществления процесса мониторинга приведена на рис.1.

Объекты мониторинга
(ОМ)



Рис.1. Схема процесса мониторинга объектов.

Информационная система мониторинга должна уметь выполнять:

- наблюдение и обследование состояния удаленного объекта (объектов) мониторинга(ОМ-1, ОМ-2...ОМ-n);
- передать результат через существующие и развернутые в Кыргызстане каналы связи в центр мониторинга;
- автоматически на аппаратном уровне принимать соответствующие решения на различные ситуации в ходе мониторинга;
- создание информационно-математической модели объекта мониторинга, прогнозирование состояния объекта в интересующие моменты времени, хранение информационной модели объектов в базе данных, представление информации в

удобной для принятия решений форме и доведение ее до заинтересованных клиентов ИСМ.

Современная ИСМ должна отвечать следующим требованиям:

- универсальность. Возможность применения как средство мониторинга в различных объектах;

- гибкость и открытость. Система должна иметь модульный принцип архитектуры. Каждый модуль и блок должен быть окончательным устройством. Аппаратные интерфейсы предыдущих, последующих версий должны поддерживать друг друга и быть совместимыми. Работать со всеми средствами наблюдения и контроля. Иметь возможность удаленного программирования (управления);

- автономность. Каждый компонент системы должен иметь возможность функционировать автономно;

- многоканальность. Система должна поддерживать передачу и прием информации по нескольким каналам уже развернутой и имеющейся связи;

- интеллектуальность. Программное обеспечение системы должна иметь возможность моделирования, распознавания, прогнозирования и автоматического принятия решения в стандартных ситуациях.

Структура разрабатываемой информационной системы мониторинга приведена на рис. 2. ИСМ состоит из трех основных компонентов:

- станция объекта мониторинга (ОМ);
- каналы передачи данных (КПД);
- центральная станция мониторинга (ЦСМ).

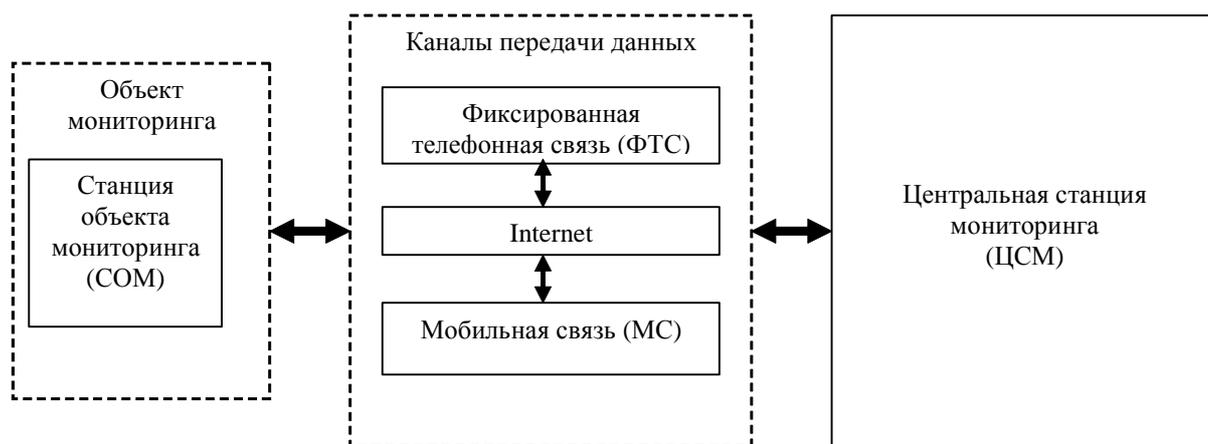


Рис.2. Структура информационной системы мониторинга различных объектов (ИСМ)

Объект мониторинга (ОМ). ИСМ может осуществлять мониторинг как одного объекта, так и нескольких объектов одновременно - всего 10 объектов. В свою очередь, в одном объекте может быть несколько контролируемых зон (подобъектов), осуществляемых с помощью датчиков и устройств. Их количество может достигать 100.

Каждый объект обслуживается одной станцией (СОМ) – станция объекта мониторинга. СОМ передает информацию о состоянии объекта и происходящих на объекте событиях (в том числе постановка и снятие с контроля, неисправности, изменения и т.д.) через один или несколько каналов передачи информации на центральную станцию мониторинга. СОМ может выполнять следующие функции:

- контроль состояния датчиков (устройств), зон обслуживания и объектов в дежурном режиме - опрос в реальном масштабе времени;

- фиксация изменений в контролируемых объектах, а также при необходимости выдача соответствующих оповещений на внешние визуальные и звуковые приборы, установленные на объекте мониторинга;

- обмен данными с центральной станцией по одному из свободных каналов связи или одновременно по нескольким каналам в виде:

- коротких информационных посылок (в случае сотового канала SMS сообщения);
- использование канала пакетной передачи данных;
- использование каналов голосового и видео;
- контроль состояния каналов связи.

В случае необходимости можно организовать из нескольких станций сеть, для наращивания количества обслуживаемых объектов, удаленных друг от друга в допустимых пределах (зависящих от параметров станций).

СОМ является устройством с автономным управлением и работой, имеющий открытую архитектуру. Имеет в своем составе резервный источник питания.

Каналы передачи данных (КПД). Ключевым фактором функционирования всей ИСМ является надежная связь между удаленными объектами мониторинга и центром сбора, хранения и обработки информации.

Объекты мониторинга могут находиться в различных условиях. Одни располагаются в среде с развитой инфраструктурой, другие в труднодоступных районах. В любом случае, станции объекта мониторинга должны находиться в зоне обеспеченной одним или несколькими видом связи.

Данная информационная система мониторинга может осуществлять передачу и прием информации через следующие каналы:

- фиксированная телефонная связь;
- мобильная связь (используется GSM канал);
- Internet.

Как отмечалась выше, СОМ автоматически определяет канал передачи данных. В то же время, в упрощенных вариантах станции может использоваться только один канал связи.

Центральная станция мониторинга (ЦСМ). ЦСМ выполняется на основе персонального компьютера – мощного серверного компьютера с различными периферийными устройствами и аппаратуры связи. ЦСМ имеет свое специализированное программное обеспечение, которое выполняет функцию по сбору, хранению, обработке, моделированию и прогноза, а также принятию решений.

ЦСМ также выполняет главную функцию – контроль и управление функционированием всей информационной системы мониторинга.

Структурная схема ИМС представлена на рис.3.

Как видно из рисунка станция объекта мониторинга (СОМ) состоит из следующих устройств:

- ДМ – датчик мониторинга. В системе могут использоваться различные виды датчиков. Они предназначены для контроля состоянием различных технических, физических объектов и процессов. В качестве ДМ могут использоваться как стандартные приборы, вырабатывающие на своем выходе аналоговые и цифровые сигналы в реальном масштабе времени, так и более сложные, работающие как в реальном, так и в режиме запроса(в определенные моменты времени и иметь схемотехнику с использованием микроконтроллеров, памятью, своим интерфейсом). ДМ соединены с АИ через кабельную связь.

- АИ – адаптер-интерфейс. Принимает сигналы от ДМ, преобразовывает в цифровую форму и обеспечивает их сопряжение для дальнейшей работы. Данные с выхода АИ передаются в реальном масштабе на УППД. В зависимости от объекта мониторинга и

решаемых задач, к АИ могут подключаться несколько ДМ. Как отмечалось выше, их максимальное количество может достигать 100. В этом случае, он играет одновременно роль коммутатора датчиков. Но в случае, если станция должна обслуживать несколько объектов, то для увеличения нагрузочной способности АИ производится их наращивание.

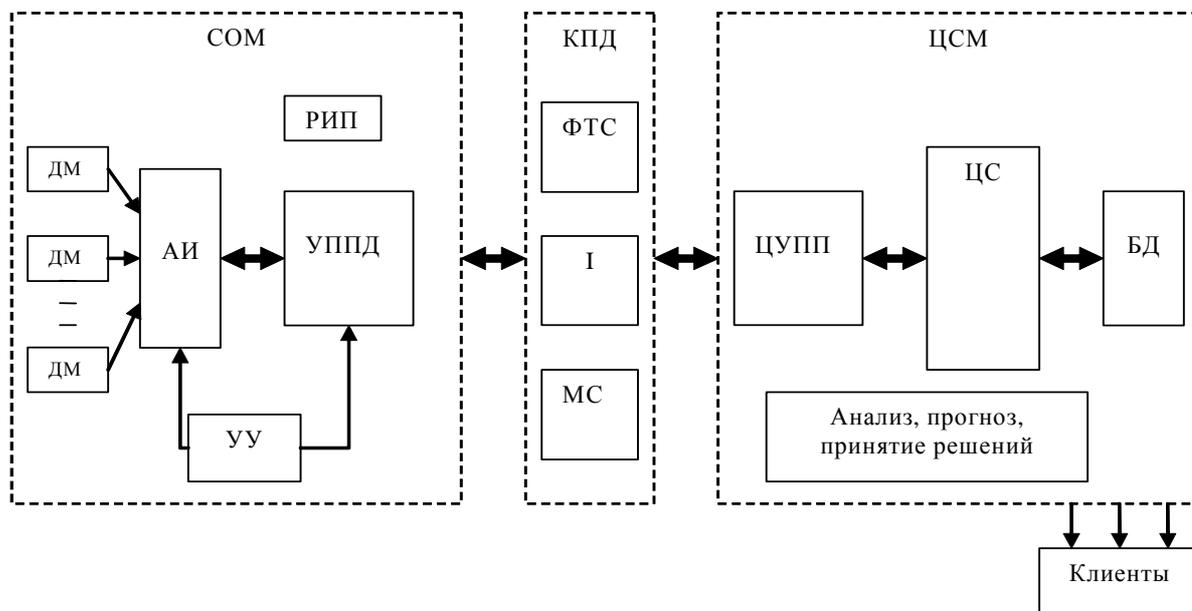


Рис.3. Структурная схема информационной системы мониторинга объектов (ИСМ).

СОМ- станция объекта мониторинга (ДМ- датчики мониторинга; АИ- адаптер-интерфейс; УППД- устройство приема и передачи данных; УУ- устройство управления станции объекта мониторинга); РИП – резервный источник питания.

КПД- каналы передачи данных (ФТС- фиксированная телефонная связь); I- Интернет; МС- мобильная связь);

ЦСМ- центральная станция мониторинга (ЦУПП- центральное устройство приема-передачи; ЦС- центральный сервер; БД- база данных).

- УППД – устройство приема и передачи данных. Цифровой сигнал, переданный с АИ, принимается, обрабатывается и передается по одному из каналов связи (КПД). В качестве УППД можно использовать как стандартные устройства (например, сотовый телефон, модем), так и специально разработанные устройства приема-передачи информации. Как и АИ, УППД может иметь сложную схемотехнику и быть спроектированным на основе специализированных микроконтроллеров обработки цифровых сигналов.

- УУ – устройство управления СОМ. Это микропроцессорное устройство, предназначенный решать задачи синхронизации, управления и взаимодействия устройств СОМ. Следовательно, именно УУ программируется на различные режимы работы станции, что будет обеспечивать универсальность и гибкость всей станции объекта мониторинга.

В упрощенном варианте УУ может отсутствовать. В этом случае, АИ и УППД настроены на фиксированный режим работы и работают в автоматическом режиме.

Переданные через КПД данные принимаются центральной станцией мониторинга (ЦСМ). Структура ЦСМ показана на рисунке и включает в себя:

- ЦУПП – центральное устройство приема и передачи. Выполняет функцию модема. В простейшем случае, в зависимости от выбранного канала передачи данных,

роль ЦУПП может выполнять обычный модем или сотовый телефон стандарта GSM. В более сложном исполнении ЦУПП является микро-ЭВМ. ЦУПП является одним из важных элементов в системе передачи и приема данных, так как от него зависит надежное функционирование системы (передача кодов настройки и управления, программы и т.д.).

- ЦС – центральный сервер. Это комплекс, состоящий в свою очередь из компьютера, необходимых периферийных устройств и программного обеспечения всей ЦСМ.

Переданные с ЦУПП данные поступают на ЦС, обрабатываются, передаются на хранение в памяти сервера или отправляются на базу данных (БД).

Другой функцией ЦУПП является управление всей информационной системой и устройствами центральной станции мониторинга.

- БД – база данных. Аппаратно-программная подсистема, позволяющая накапливать исходную информацию с объектов мониторинга, информацию обработанную в ЦСМ и параметры информационно-математических моделей объектов.

- В рамках ЦСМ на основе полученной и обработанных данных можно произвести анализ, моделирование, прогноз ситуаций и принять на их основе управленческие решения.

- К ЦСМ могут быть подключены различные клиенты – заинтересованные организации, предприятия и научные учреждения.

Литература

1. Избачков Ю., Петров В. Информационные системы.-СПб.: -Питер, 2005.
2. Хелд Г. Технологии передачи данных. СПб.: -Питер, 2003.
3. Антонович, К.М. Мониторинг объектов с применением GPS-технологий /К.М.Антонович, А.П. Карпик // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2004. - N 1. - с. 53 - 66.
4. Система мониторинга стационарных объектов. НПО «Сибирский Арсенал», www.arsenal-sib.ru.
5. Лагутенко И.О. Современные модемы. ЭКО-ТРЕНДЗ, -Москва, 2002.