

УДК 621.039-78

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ОТКРЫТОЙ АРХИТЕКТУРОЙ ПОСТРОЕНИЯ

А.Н. НОВИК, П.В. КУЧИНСКИЙ, И.В. БЕЛЫЙ, С.Г. ТАМАШЕВИЧ

*НИУ «Институт прикладных физических проблем имени А. Н. Севченко» БГУ
Курчатова 7, Минск, 220045, Беларусь*

Поступила в редакцию 29 января 2015

Республика Беларусь, как одна из наиболее пострадавших при аварии на Чернобыльской АЭС, уделяет большое внимание ликвидации последствий для безопасности проживания и жизнедеятельности населения на территории государства. Необходимость радиационно-экологического контроля территории обусловлена, также, наличием вблизи границ четырех АЭС сопредельных государств и строительством в самой республике АЭС.

Авторами разработан и создан аппаратно-программный комплекс автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (АСКРО) окружающей среды в зоне наблюдения АЭС с открытой архитектурой построения. Эта разработка послужит отправной точкой для создания современной комплексной системы контроля радиационной обстановки в зоне наблюдения будущей белорусской АЭС и создания Единой государственной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки. Разработанная современная аппаратно-программная база и открытая структура построения базового комплекса позволит путем расширения охватить всю территорию республики непрерывным радиационно-метеорологическим контролем с организацией необходимой иерархии центров контроля и реагирования, включая зону влияния белорусской АЭС [1, 2]. Демонстрация готовности страны к реагированию на возможные радиационные аварии до ввода АЭС в эксплуатацию позволяет существенно снизить социальную напряженность, которая, в большей степени, была обусловлена аварией на Чернобыльской АЭС в 1986 г. и аварией на АЭС Фукусима-1 в Японии в 2013 г. Разработанная система позволяет также способствовать решению задач административного управления в случае чрезвычайных ситуаций. В местах размещения аппаратуры автоматических пунктов измерения (АПИ) установлены информационные электронные табло для отображения уровней мощности дозы гамма-излучения, что обеспечивает информирование населения, проживающего в регионе АЭС, объективными данными о радиационной обстановке [3]. Соответствующая информация о радиационной и метеорологической обстановке направляется также в администрации управления.

Структура АСКРО

Автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО) состоит из сети автоматических пунктов измерения (АПИ), располагаемых в зоне влияния ядерно-опасного объекта, и центров реагирования (ЦР) регионального и национального уровней. Структура системы представлена на рисунке и представляет собой иерархическую информационную сеть, состоящую из территориально разнесенных узлов различных типов, имеющих различные функциональные возможности и различные информационные каналы, обеспечивающие интеграцию узла в пространство сети. Каждый узел сети включает в себя

аппаратные и программные средства, различающиеся по составу и выполняемым функциям, в зависимости от типа узла.

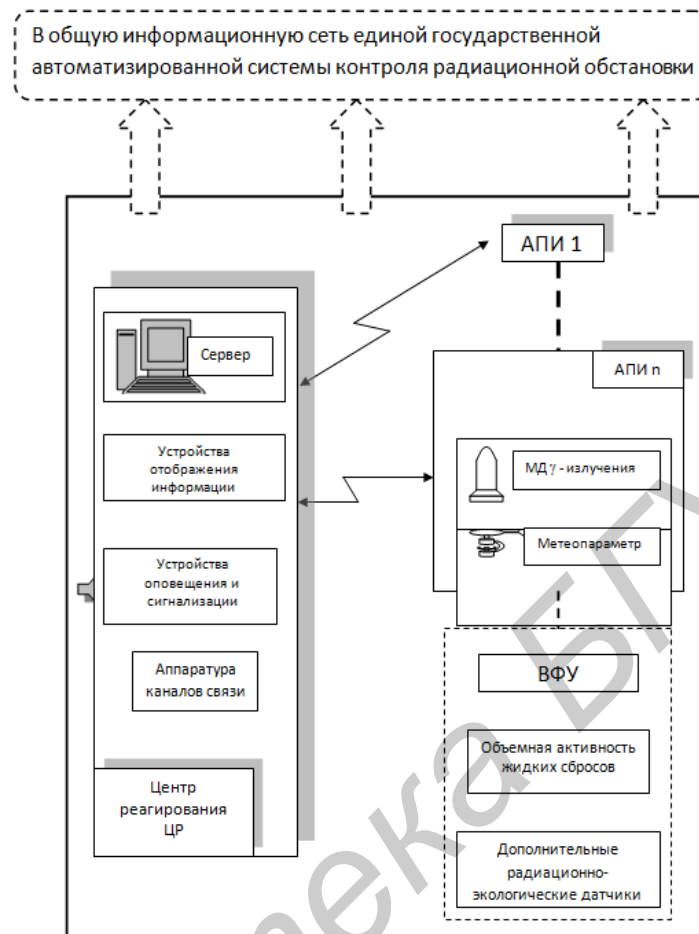


Рис. 1. Структура автоматизированной системы контроля радиационной обстановки

Функционирование АСКРО

Программное обеспечение АСКРО имеет распределенную архитектуру и состоит из встроенного ПО АПИ и ПО ЦР, которое использует векторные многослойные электронные карты в формате ГИС MapInfo и современную СУБД, имеющую клиент-серверную архитектуру.

Под управлением встроенного ПО АПИ функционируют аппаратные средства терминального контролера АПИ. Одной из основных особенностей ПО контролера АПИ является обеспечение высокой надежности его функционирования, что обеспечивается структурой построения как аппаратной, так и программной частей. Аппаратные средства модулей коммуникаций контролера используют GSM/GPRS и радиоканалы связи, функционирующие с учетом обеспечения 100 % горячего резерва при дублировании. Программные средства разработаны с учетом этого дублирования и поддерживают заданную аппаратную конфигурацию.

ПО ЦР обеспечивает функционирование сервера узлов контроля и обработки информации в иерархической информационной сети. Аппаратная структура сервера построена с учетом обеспечения 100 % горячего резерва и состоит из двух ПЭВМ, объединенных в локальную сеть с установленным ПО зеркального накопления информации в базах данных. Программное обеспечение компьютеров сервера функционирует в среде операционной системы Windows, используя векторные многослойные электронные карты в формате ГИС MapInfo и современную СУБД, имеющую клиент-серверную архитектуру.

Отличительной чертой АСКРО является как использование различных типов блоков детектирования гамма-излучения, так и применение блоков детектирования, позволяющих

измерить спектр гамма-излучения с последующей идентификацией радионуклидного состава. Также в информационную сеть системы могут входить фильтровентиляционные установки для отбора проб радиоактивных аэрозолей и естественных выпадений из атмосферы с тем, чтобы получать фоновые характеристики радиоактивного загрязнения атмосферного воздуха, характерные для района расположения АЭС.

Отображение оперативной информации осуществляется на фоне векторных многослойных электронных карт в формате ГИС MapInfo или в табличном виде. Пример отображения на векторной электронной карте представлен на рис. 2.

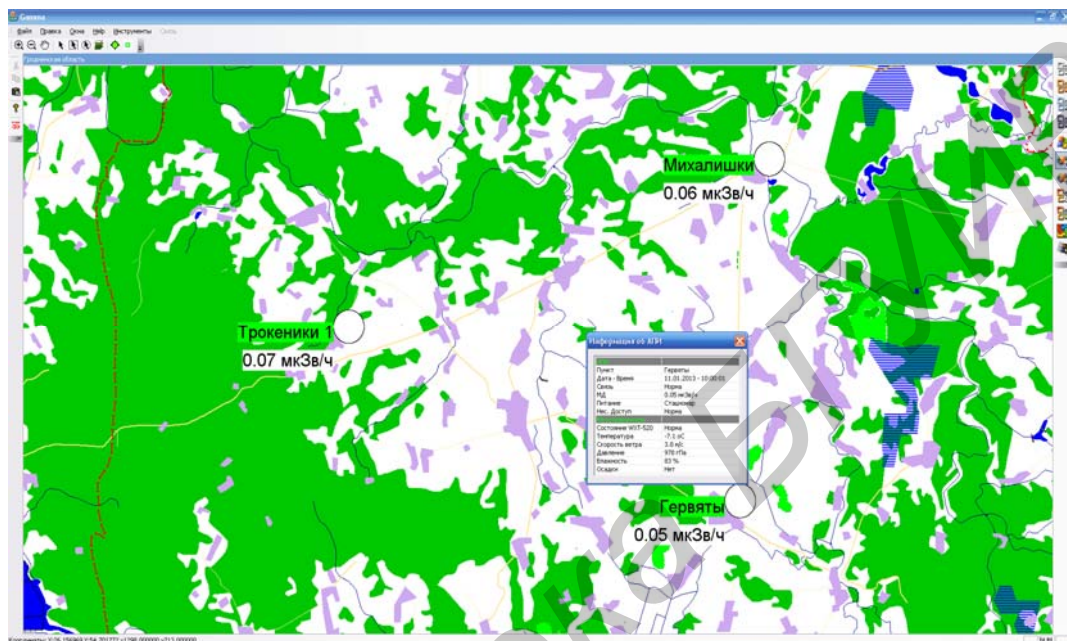


Рис. 2. Отображение радиационной обстановки на электронной карте контролируемой территории

Следует отметить, что оператор может в интерактивном режиме не только просматривать измеренные величины уровней радиации в пунктах размещения АПИ, но и запрашивать информацию о метеорологических параметрах и состоянии аппаратуры.

Основные технические характеристики АСКРО

Основные технические характеристики АСКРО следующие:

- количество автоматических пунктов измерения (АПИ) в составе АСКРО – не ограничено;
- количество датчиков (радиационных, метеорологических и др.) на одном АПИ – до 128;
- количество и иерархия центров обработки информации, отображения и принятия решений – в зависимости от структуры АСКРО – не ограничено;
- режим работы оборудования АСКРО: автоматический, непрерывный, всепогодный, с дублированием и автоматической поддержкой исправного состояния;
- интеллектуальные блоки детектирования гамма-излучения (ИБД) – УП «АТОМТЕХ» РБ (сертификат РБ средств измерений);
- измерения в широком диапазоне мощности дозы гамма-излучения;
- два режима работы АСКРО – «нормальный» и «аварийный»;
- передача информации по GSM/GPRS и радио каналам связи;
- надежность и помехозащищенность передачи данных;
- внешние информационные табло;
- звуковая и световая сигнализация;
- энергоснабжение компонентов АСКРО от источников бесперебойного питания;
- низкое энергопотребление;
- полная адресная диагностика работоспособности оборудования;
- измерение метеорологических параметров;

- защищенность от неблагоприятных атмосферных и климатических явлений;
- надежность программного обеспечения функционирования и возможность сопряжения с информационными каналами других систем радиационно-экологического мониторинга;
- дистанционное изменение параметров и установок системы;
- отображение результирующей оперативной информации на серверах ЦР в реальном масштабе времени с использованием ГИС.

Список литературы

1. *Новик А.Н., Белый И.В., Тамашевич С.Г., Кучинский П.В.* // Матер. междунар. конф. «Приборостроение 2014». Минск, 2014. С. 137–138.
2. *Новик А.Н., Белый И.В., Тамашевич С.Г., Кучинский П.В.* // Материалы республиканского научного семинара «Атомная энергетика, ядерные и радиационные технологии». Минск, 2014. С. 59.
3. *Шамаль В.А., Новик А.Н., Белый И.В., и др.* // Матер. междунар. конф. «Приборостроение 2009». Минск, 2009. С. 117–118.