

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Л.А.Боталов, А.В.Писной, В.Н.Степневский, В.И.Стогний
ООО «НПП «Тетра»
52210, Желтые Воды, ул.Франко 2,
тел.(05652) 2-01-09, факс (05652) 2-95-18
e-mail: info@tetra.ua

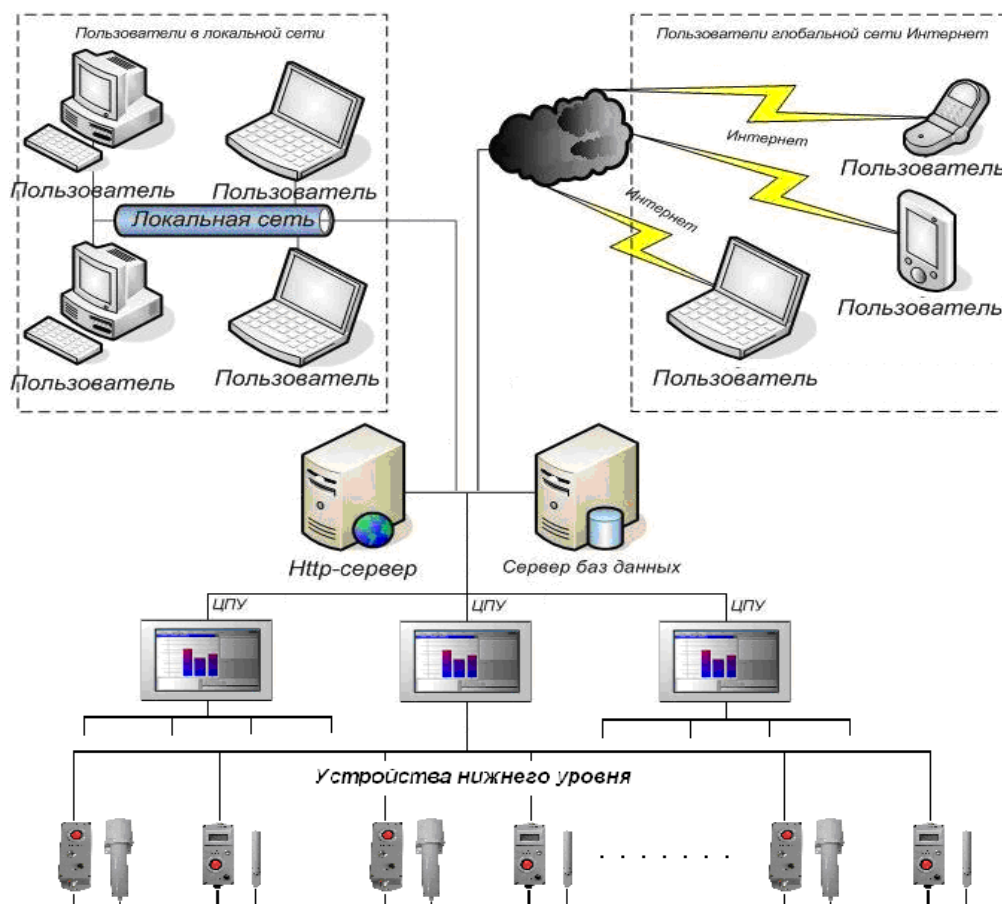
Principles are presented of construction and organization informatively of the measuring system for the control of radiation on the basis of program technical complex «Atlant».

Быстрое развитие вычислительной техники в последнее время, и в особенности коммуникационного оборудования и интерфейсов связи, заставляют разработчиков оборудования для контроля ионизирующего излучения объединять свои изделия в информационно-измерительные системы.

Это позволяет в режиме реального времени с помощью территориально разнесенных точек контроля оперативно и качественно решать задачи радиационного мониторинга местности, задачи создания систем радиационного контроля и раннего аварийного оповещения на промышленных объектах, создавать различные системы технологического контроля и т.д.

Представленная информационно-измерительная система построена на базе программно-технического комплекса «Атлант» - далее по тексту ПТК «Атлант».

ПТК «Атлант» имеет четырехуровневую архитектуру – нижний, средний, верхний и пользовательский уровни.



Структурная схема ПТК «Атлант»

Нижний уровень ПТК «Атлант» строится из первичных измерительных устройств (блоков согласования, блоков детектирования) и средств сигнализации, объединяемых центральным пультом управления нижнего или среднего уровня. Информационный обмен нижнего уровня осуществляется:

- на программном уровне - протокол DiBUS;
- на аппаратном уровне - RS-485 (RS-422) с использованием кабельных линий связи, возможен информационный обмен с применением радиомодемов и с использованием линий Ethernet и мобильной связи.

Средний уровень ПТК «Атлант» строится на основе центрального пульта управления или нескольких центральных пультов, работающих под управлением программного обеспечения «Атлант».

Верхний уровень ПТК «Атлант» образуют WEB-сервер и Интернет-сервер, а также комплекс программ «Атлант-Протокол». Аппаратно-программные средства верхнего уровня осуществляют хранение и авторизованный доступ к информации о работе ПТК «Атлант».

Пользовательский уровень образуют персональные компьютеры, имеющие доступ к серверам верхнего уровня и прошедшие авторизацию в «Атлант-Протокол».

На пользовательские компьютеры не устанавливается специализированное программное обеспечение. В качестве клиентской программы используется установленный на конкретном персональном компьютере один из WEB-браузеров: MS Internet Explorer, Mozilla Firefox, и т.д.

В ПТК «Атлант» начального уровня, с числом одновременных подключений не более ста, возможно аппаратное объединение серверов верхнего уровня.

Наиболее простые ПТК «Атлант» могут состоять лишь из устройств нижнего и среднего уровней.

В качестве устройств нижнего уровня могут использоваться, практически, все измерительные устройства, выпускаемые ООО «НПП «Тетра»:

- устройства, измеряющие характеристики радиационных полей и излучение радона;
- устройства, осуществляющие контроль перемещения и обнаружения источников ионизирующего излучения;
- радиоизотопные плотномеры, уровнемеры, гамма-реле.

Применение различных согласующих устройств позволяет включать в состав ПТК «Атлант» измерительные устройства других производителей, в частности различные газоанализаторы (аммиак, хлор, пропан, пары кислот и т.д) и измерители климатических параметров окружающей среды (температура, давление, влажность и т.д.).

Программный комплекс «Атлант-Протокол» - далее ПК, является составной частью верхнего уровня ПТК «Атлант». ПК предназначен для непрерывного сбора и архивирования информации о результатах работы систем радиационного и технологического контроля и предоставления зарегистрированным клиентам доступа к этой информации по локальным и глобальным сетям.

ПК, используя накопленные данные о работе контролируемых систем, позволяет:

- отображать текущее состояние системы или любой ее части на схеме объекта с динамическим обновлением информации, генерацией звуковых и графических сообщений о различных отклонениях в работе индицируемой ее части;
- отображать текущее состояние системы в табличном виде с генерацией звуковых и графических сообщений о возникающих отклонениях в работе;
- формировать отчеты о работе системы в заданном промежутке времени, с выбором необходимых типов событий;
- контролировать состояние и обслуживать информационные массивы комплекса;

ПК одновременно предоставляет различную информацию неограниченному количеству клиентов, обслуживает несколько систем и, в свою очередь, входит составляющей частью в систему более высокого уровня.

Вся информация хранится в зашифрованном виде для предотвращения несанкционированного использования данных о работе контролируемых систем. Объем предоставляемой пользователю информации и перечень его прав регламентируется службой идентификации и аутентификации комплекса. Осуществляется резервное копирование технологической базы данных без остановки работы, чем обеспечивается высокий уровень сохранности данных.

Для более детального ознакомления виртуальные режимы работы ПТК «Атлант» доступны по адресу www.atlant-protocol.org.ua

Ниже приведены технические характеристики и основные параметры непрерывной точки контроля гамма-излучения на основе блока детектирования БДМГ-300 из состава ПТК «Атлант».



БДМГ-300

БДМГ-300-01

БДМГ-300-02

Блоки БДМГ-300, БДМГ-300-01 и БДМГ-300-02 предназначены для измерения мощности эквивалента амбиентной дозы $H^*(10)$ гамма-излучения в месте расположения блоков и применяются для контроля радиационной обстановки на промышленных объектах в составе установок или систем радиационного контроля. Блок детектирования по назначению относится к элементам управляющих систем нормальной эксплуатации, важным для безопасности АЭС класса безопасности – 3Н или 2У согласно НП 306.1.02/1.034.

Основные особенности блоков детектирования:

- запатентованный нашими специалистами метод постоянного контроля работоспособности всех элементов блока детектирования (включая счетчики Гейгера-Мюллера) без применения встроенного контрольного источника с выдачей сигнала о работоспособности блока во внешнюю сеть;
- все необходимые параметры блока детектирования хранятся во внутренней энергонезависимой памяти;
- блоки детектирования легко заменяются один на другой;
- динамический диапазон измерения – 8,5 десятичных порядков;
- предусмотрена возможность проверки блока на рабочем месте по контрольному источнику ионизирующего излучения с использованием приспособления для установки источника (для блоков детектирования БДМГ-300-01 и БДМГ-300-02);
- контроль работоспособности грубого диапазона при работе на чувствительном диапазоне (для блока детектирования БДМГ-300-02);
- одновременное наличие двух типов выходного сигнала – частотный и интерфейсный RS485;
- изменение одного из типов выходного сигнала на токовый 0...5 (4...20) мА;
- поставка крепёжных кронштейнов.

Блок детектирования БДМГ-300 зарегистрирован в Государственном реестре средств измерительной техники, разрешенных к применению в Украине, под номером У2306-06.

Технические характеристики:

- режим работы: непрерывный или с включением и выключением без ограничения числа включений и длительности наработки во включенном состоянии;
- диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения от 0,05 до 3,0 МэВ;
- энергетическая зависимость чувствительности в диапазоне от 0,06 до 1,25 МэВ не более $\pm 25\%$ относительно чувствительности к энергии излучения радионуклида ^{137}Cs .
- диапазон измерения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения от $0,04 \cdot 10^{-6}$ Зв/ч до 10 Зв/ч и для частотных выходов разбит на два поддиапазона.
- погрешность измерения мощности эквивалентной дозы $H^*(10)$ гамма-излучения ($P=0,95$), не более $\pm 20\%$;
- время установления рабочего режима, не более 1 мин;
- нестабильность показаний блока детектирования за время непрерывной работы 24ч., не более 5 %;
- время непрерывной работы, не менее 24 ч;
- номинальное напряжение питания от 8 В до 42 В;
- потребляемый ток при напряжении питания 12 В, не более 15 мА;
- подача и снятие электропитания, а также прерывание электропитания на время до 20 мс не вызывают отказов блока детектирования и не требуют вмешательства персонала для возобновления его работы.
- чувствительность блоков детектирования к гамма-излучению:

Блок детектирования	Чувствительный канал	Грубый канал
БДМГ-300	(12,0 \pm 1,2) имп/с на 1 мкЗв/ч	(12,0 \pm 1,2) имп/с на 1 мЗв/ч
БДМГ-300-01	(4,4 \pm 0,44) имп/с на 1 мкЗв/ч	(5,0 \pm 2,0) имп/с на 1 мЗв/ч
БДМГ-300-02	(4,0 \pm 0,4) имп/с на 1 мкЗв/ч	(4,0 \pm 0,4) имп/с на 1 мЗв/ч

- диапазон рабочих температур от минус 40°C до +70°C, относительная влажность до 100% при + 50°C;
- дополнительная погрешность не более 5% на каждые $\pm 10^\circ \text{C}$ отклонения температуры от нормальных условий;
- степень защиты оболочки – IP 67 по ГОСТ 14254;
- группы условий эксплуатации 1.3, 1.4, 2.2, 2.3, степень жесткости 2 по НП 306.5.02/3.035;
- группа условий размещения 2А, степень жесткости 1 по НП 306.5.02/3.035;
- категория сейсмостойкости II, степень жесткости 3 (до 70 м) по ПНАЭГ-5-006 и НП 306.5.02/3.035;
- группа помехоустойчивости ПЗ по НП 306.5.02/3.035, электромагнитная обстановка средней жесткости;
- прочен к воздействию механико-динамических нагрузок по группе N2 ГОСТ12997;
- стоек к поглощенной дозе $1,5 \cdot 10^{-4}$ Гр/ч в течение всего срока службы;
- длина подключаемого кабеля до 1200 м;
- наработка на отказ 25000 ч., средний срок службы 10 лет;
- гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев, гарантийный срок хранения 6 месяцев.

Опыт промышленной эксплуатации ПТК «Атлант» на ускорителе ННЦ «ХФТИ» г.Харьков, на подкритической сборке реактора СНУЯЭиП г.Севастополь и в кризисном центре ЗАЭС г.Энергодар свидетельствует о целесообразности создания таких информационно-измерительных систем контроля ионизирующего излучения.

Применение этих систем позволяет избавиться от рутинных операций радиационного контроля, увеличить его достоверность, оперативность и качество по-

лучаемой информации. Значительно уменьшается влияние человеческого фактора на результаты контроля.