

Распределенная система радиационного контроля ускорительного комплекса ИФВЭ

В.А. Ключников, С.И. Купцов, В.Н. Пелешко
ГНЦ РФ Институт физики высоких энергий, Протвино, Россия

Структура системы радиационного контроля (РК) в ИФВЭ определена из необходимого объема РК, требований норм радиационной безопасности и развития материально-технической базы РК и состоит из следующих самостоятельных систем:

- автоматизированного контроля радиационной обстановки на рабочих местах персонала. Это фактически технологическая система мониторинга источника излучения – ускорительного комплекса ИФВЭ. Ее основная задача – предотвратить возможность переоблучения персонала при сбоях или в случае аварийного режима работы ускорителя [1];
- индивидуального радиационного контроля персонала и прикомандированных сотрудников при помощи персональных кассет и прямопоказывающих дозиметров. Это основная система контроля персонала;
- интегрирующих пассивных мониторинговых станций (ПМС), установленных на рабочих местах персонала и в санитарно-защитной зоне ускорителя и измеряющих интегралы доз за периоды времени, предусмотренные графиком радиационного контроля [2];
- переносных нейтронных и гамма-дозиметров, мюонных детекторов;
- приборов для определения радионуклидного состава проб, определения спектров нейтронного, гамма-, бета- и альфа-излучения, ЛПЭ-спектров и других исследовательских установок.

Введенные нормы радиационной безопасности НРБ-99 ужесточают требования к системам РК и заставляют переходить на более чувствительные детекторы. Помимо этого, нормы требуют изменения логики и алгоритмов контроля. Если учесть динамизм и возможные изменения радиационной обстановки в разных частях экспериментального комплекса, а также непрерывную модернизацию экспериментальных установок, ускорительных и выводящих систем, то становится очевидным, что без непрерывного развития и совершенствования системы РК как современной сетевой информационной технологии (ИТ) невозможно выполнить все предписанные законом о РБ, нормами НРБ-99 и ОСПОРБ-99 требования.

Система РК ИФВЭ развивается в рамках тенденций современных информационных технологий:

- автоматизация сбора и обработки данных с детекторов и установок с их модернизацией (переход на новые детекторы и элементную базу);
- объединение автономных систем РК в локальные защищенные сети;
- выделение сервера с базами данных;
- организация и заполнение баз данных в технологии "клиент-сервер";
- обработка, доступ и визуализация информации с использованием браузеров (Internet Explorer, Netscape Navigator и др.);
- использование технологии ASP (активных серверных страниц) и т.п.

Развитие информационной технологии радиационного контроля ИФВЭ происходит на основе автоматизированной системы радиационного контроля (АСРК) ускорителя У-70 – традиционно наиболее гибкой и ориентированной на сетевые технологии.

В настоящее время к детекторному комплексу ИФВЭ добавлены 50 высокочувствительных детекторов нейтронов на основе счетчиков СНМ в шаровых полиэтиленовых замедлителях диаметром 254 мм и мюонные детекторы на основе фотоумножителей со свинцовым стеклом для регистрации мюонов за защитой ускорителя. Разработаны пересчетные модули и приемные адаптеры с большой степенью интеграции. Сбор данных осуществляется IBM PC через контроллер К331. Близка к завершению разработка удаленного модуля радиационного контроля на основе PC с ISA-платой, имеющей 64 пересчетных канала и 8 входных (выходных) регистров для приема (выдачи) сигналов управления и синхронизации. Этот модуль может работать как в автономном режиме, так и в любом месте информационной сети ИФВЭ.

Программное обеспечение АСРК У-70 написано на языке C++ Builder, функционирует в среде Windows 9X и осуществляет сбор, обработку и отображение данных радиационного контроля. Оператор может вмешаться в работу АСРК на уровне управляющей статусной информации или напрямую (выдача или снятие запрета на работу ускорителя). В штатном режиме АСРК контролирует радиационную обстановку за каждый цикл работы ускорителя (~10 секунд) и осуществляет запись информации на локальный диск и на сервер. Оператор может отказаться от записи по локальной сети на сервер. На сервер пишется текстовый файл с

мощностями доз, дозами, кратностями превышений контрольных уровней, счетом детекторов. Эта информация дублируется SQL-запросом на сервер для записи информации в таблицу текущей радиационной обстановки. Через 8 часов (смена) интегральная информация по всем детекторам АСРК записывается на SQL-сервер в базу интегральных данных.

На SQL-сервере в каждом сеансе работы ускорителя создаются и регулярно обновляются базы данных текущей и интегральной радиационной обстановки. Просмотр текущей и интегральной информации по детекторам АСРК и ПМС можно осуществить с помощью браузера с любого компьютера ИФВЭ, включенного в информационную сеть. WWW-страница радиационного контроля (TURBO.IHEP.SU) содержит статическую тестовую или графическую информацию, отображаемую в браузере при помощи HTML ссылок, и динамические данные радиационного контроля, формируемые специальными, запускаемыми браузером, CGI-задачами, которые запрашивают у удаленных пользователей, какие данные им нужны, формируют соответствующие запросы в SQL-сервер и отображают пользователю обработанную информацию в виде отдельного фрейма.

При изменении данных в SQL-сервере пользователю посылается обновленная информация. Вся информация на WWW-странице разделяется на доступную для всех и для пользователей внутриинститутской сети Internet.

Выводы

1. Модернизация системы радиационного контроля в рамках современных распределенных информационных технологий позволяет получить мощный инструмент для информационной поддержки принятия решений по радиационному контролю. Отдельные системы ПК обмениваются информацией, в том числе и статусной информацией о запретах на работу экспериментальных и ускорительных установок, выполняют функции сбора и экспертной обработки данных и предоставляют ответственным лицам полную картину о радиационной обстановке для ее анализа и принятия решения.
2. Получить всю требуемую информацию радиационного контроля можно на любом компьютере ускорительного комплекса. Использование браузеров для просмотра позволяет оперативно доводить требуемую информацию по ПК широкому кругу пользователей, что является существенным шагом к внедрению безбумажных технологий.
3. Создание распределенной системы ПК с базами оперативных и персональных данных позволяет перейти к интегральному контролю по алгоритмам, заложенным в "Нормах радиационной безопасности (НРБ-99)".

Литература

1. Ключников В.А., Купцов С.И., Пелешко В.Н., Сумароков А.Л., Чиманков М.Н. Препринт ИФВЭ 2000-26, Протвино, 2000.
2. Алексеев А.Г. и др. Препринт ИФВЭ 99-36, Протвино, 1999.