

РАДИАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ БОЛЬШИХ ТЕРРИТОРИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОБИЛЬНЫХ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ

Е.Н. ЗАЦЕПИН, С.В. ДРОБОТ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
П. Бровка, 6, Минск, 220013, Беларусь*

Поступила в редакцию

Аннотация. В работе предложена архитектура системы радиационного мониторинга, использующая «облачные» технологии. Основными элементами такой системы являются недорогие и компактные устройства детектирования, подключенные к мобильным инфокоммуникационным устройствам; глобальная сеть Интернет; серверное устройство со специализированным программным обеспечением, реализующим основные функции системы радиационного мониторинга, в том числе накопления данных.

Ключевые слова: устройство детектирования, радиационный мониторинг, облачные технологии, программное обеспечение.

Abstract. The architecture of the radiation monitoring system with using "cloudy" technologies is offered. Basic elements of the system are the inexpensive and compact detecting device connected to mobile infocommunication devices; a global network the Internet; the server device with the specialised software realising the basic functions of radiating monitoring system, including accumulation of the data.

Keywords: detecting device, cloudy technologies, software.

Введение

В связи с происходящим в настоящее время во многих странах ренессансом ядерной энергетики актуальной остается задача радиационного контроля больших территорий. Опыт преодоления последствий аварий на Чернобыльской АЭС, АЭС Фукусима, а также инцидентов на ядерных объектах, показал наличие тенденции ограничения эксплуатирующими организациями распространения информации о реальной радиационной обстановке вокруг аварийных объектов. Однако, современный уровень развития электроники и инфокоммуникационных технологий позволяет реализовать недорогую независимую систему радиационного мониторинга, работающую в интересах общественных организаций и «гражданского общества». В работе рассмотрена архитектура системы радиационного мониторинга основанной на использовании мобильных инфокоммуникационных устройств с подключенными компактными устройствами детектирования, информация от которых через сеть Интернет накапливается в серверном устройстве и передается удаленному пользователю.

Структура и взаимосвязь устройств системы радиационного мониторинга

В предложенной системе радиационного мониторинга, структурная схема которой показана на рисунке 1, функции поста стационарной системы контроля радиационной обстановки выполняет мобильное инфокоммуникационное устройство, имеющее связь с сетью Интернет, к которому подключено недорогое и компактное устройство детектирования β - и γ -излучений на основе счетчика Гейгера-Мюллера [1]. Подключение к мобильному устройству осуществляется через 4 контактный аудио разъём 3,5 мм. Преобразование сигнала, поступающего от устройства детектирования, осуществляется аналогово-цифровым

преобразователем мобильного устройства. Мобильное инфокоммуникационное устройство должно иметь соответствующее программное обеспечение для обработки сигнала устройства детектирования, а также передачи данных о радиационной обстановке с привязкой к текущим географическим координатам на серверное устройство для накопления и дальнейшей обработки.

Это обеспечивает высокую надёжность, поскольку информация, сохранённая на сервере, становится доступна всем, в соответствии с политикой доступа к данным на общем сетевом ресурсе. Благодаря использованию «облачных» технологий, обеспечивается высокая масштабируемость системы. Возможность используемой архитектуры позволяет наращивать количество абонентов-постов мониторинга и оперативно получать данные от них без ущерба для производительности и качества сервиса.

«Облачная» модель распространения и поддержки программного обеспечения предполагает использование различных программных приложений в режиме удаленного доступа. Суть этой модели заключается в максимальном переносе функционала и данных на сервер. При реализации этой модели все данные хранятся на сервере, вычисления проводятся на сервере, взаимодействие пользователей осуществляется посредством обмена данными через сервер [2]. При этом на долю мобильного устройства остаются только задачи обеспечения связи с сервером, выполнения первичной обработки сигналов устройства детектирования и отображения информации. Таким образом достигается независимость предоставляемого функционала от конкретного устройства. На любом компьютере, планшете, смартфоне приложение выглядит одинаково и предоставляет одинаковый функционал и актуальные данные.



Рисунок 1 – Структурная схема системы радиационного мониторинга

Кроме того, рассматриваемая система мониторинга включает автоматизированные рабочие места (АРМ) пользователей, которые, в свою очередь, посредством проводного или беспроводного канала связи через глобальную сеть Интернет получают информацию из серверного устройства. В качестве такого АРМ может выступать персональный компьютер, ноутбук, наладонный или планшетный компьютер, смартфон и другие подобные устройства.

Для функционирования системы мониторинга требуется установка прикладного программного обеспечения (ПО), которая осуществляется после загрузки «дистрибутива» с сервера, с которого в дальнейшем производится его обновление и загрузка данных радиационного мониторинга.

Интерфейс прикладного программного обеспечения содержит несколько дополнительных вкладок – «карта», «график» и «настройки». Карта предназначена для отображения географической карты мира, с нанесенными на нее результатами измерений, а график служит для графического отображения архива результатов. Настройки прикладного ПО предусматривают два уровня сигнализации в случае превышения допустимого уровня мощности дозы, установленной пользователем – «предупреждение» и «опасность». Формат отправляемого пакета включает уникальный идентификатор устройства, измеренное значение мощности дозы ионизирующего излучения, а также опционально текущие координаты, указанные пользователем или определенные системой автоматически.

Определение местоположения устройства по умолчанию реализовано на серверной стороне, используя внешний IP-адрес узла, с которого производится подключение. В качестве GeoIP базы данных для привязки используется совмещенная база данных. В случае, если пользователь вручную указал в настройках прикладного ПО свое местоположение, используется указанное значение. В дальнейшей перспективе при разработке ПО для мобильных устройств, имеющих GPS-Glonass приемник, координата будет определяться автоматически. Сервер необходим для приема, обработки и хранения данных, поступающих от всех существующих измерительных устройств, а также выдачи по запросу пользователю в виде веб-сервиса карты радиационной обстановки, с нанесенными на нее значениями по всем мобильным устройствам, входящим в систему. Результат измерения от отдельного устройства отображается в виде метки (маркера) на карте с возможностью просмотра последнего измеренного значения, местоположения и времени измерения, а также выборки архивных показаний.

Серверное «облачное» программное обеспечение предназначено также для решения следующих задач:

- проверка достоверности полученной информации с использованием методов вероятностного анализа и нечеткой логики, проверка целостности всей системы;
- математическое моделирование распределения радиационного фона и определение радиационно-опасных источников;
- при ухудшении радиационной обстановки проведение расчета величины прогнозируемой дозы облучения, т.е. дозы, которая может быть получена персоналом и населением за определенное время.

Заключение

Предложенная архитектура предусматривает максимальную гибкость, масштабируемость и эффективность; возможность добавления в систему дополнительных устройств. Архитектура позволяет создать единую глобальную систему радиационного мониторинга, в реализации которой активное участие будет принимать «гражданское» общество.

Основные преимущества такой системы заключаются в следующем:

- использование мобильных, недорогих и компактных узлов детектирования;
- быстрое расширение контролируемой территории, в частности, за счет интеграции нового оборудования;
- эффективная эксплуатация системы, обновление, расширение, интеллектуальное управление вычислительными ресурсами.

Список литературы

15. Кошелев, М. Делаем приставку – счётчик Гейгера к iPhone за 2 часа [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/202780>. – Дата доступа: 01.11.2017.
16. Джордж, Р. Облачные вычисления / Р. Джордж. СПб.: БХВ-Петербург, 2011, 288 с.

References

1. Koshelev M. Delaem pristavku – schetchik Gejgera k iPhone za 2 chasa [Electronic data] – Access mode: <http://habrahabr.ru/post/202780>. – Date of access: 01.11.2017. (in Russ.)
2. George, R. Oblachnye vychislenia. SPb.: BHV-Peterburg, 2011, 288 s. (in Russ.)

Сведения об авторах

Зацепин Е.Н., канд.техн.наук, доцент, доцент кафедры инженерной психологии и эргономики Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Дробот С.В., канд.техн.наук, доцент, декан факультета инфокоммуникаций Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Адрес для корреспонденции

220013, Республика Беларусь,
г. Минск, ул. П. Бровки, д. 6,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники
тел. +375 17 293-23-87;
e-mail: ecolog@bsuir.by
Зацепин Евгений Николаевич

Information about the authors

Zatsepin E.N., PhD, associate professor, associate professor of department of human engineering and ergonomics of Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics.

Drobot S.V., PhD, associate professor, dean of faculty of infocommunications of Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics.

Address for correspondence

220013, Republic of Belarus,
Minsk, P. Brovki st., 6,
Belarusian State University of Informatics and
Radioelectronics,
tel. +375 17 293-23-87;
e-mail: ecolog@bsuir.by
Zatsepin Evgeni Nikolaevich.