

## СОВРЕМЕННЫЕ WEB-ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В. Г. Батий, Е. В. Батий, В. Т. Котляров, В. М. Рудько

*Институт проблем безопасности АЭС НАН Украины, Чернобыль*

Рассмотрены перспективы использования web-технологий в сфере повышения уровня радиационной безопасности объектов атомной энергетики. Показано, что внедрение таких технологий позволит в полном объеме использовать данные всех информационных систем служб радиационного контроля, что повысит точность краткосрочных и долгосрочных прогнозов радиационной обстановки, поможет в решении вопросов продления эксплуатации энергоблоков, выбора оптимальных типов новых реакторов и объектов по обращению с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом, будет способствовать созданию благоприятного общественного мнения по вопросам развития атомной энергетики.

### Введение

Важнейшими вопросами безопасной эксплуатации АЭС Украины являются комплексная оценка экологических воздействий объектов атомной энергетики, системный многоуровневый мониторинг состояния окружающей среды, прогнозная оценка его изменения при различных вариантах развития атомной энергетики, включая строительство новых объектов и продление срока эксплуатации существующих, оперативное информирование о текущем состоянии экологической обстановки и т.п.

Для решения этих задач необходимо создать надежную и эффективную систему обмена информацией между элементами радиационного контроля различного уровня (от контроля выбросов и сбросов отдельных объектов до замеров содержания радионуклидов в воде и пищевых продуктах) метеорологическими серверами, программными и техническими средствами проведения оценок воздействий, соответствующими базами данных и знаний, органами управления и контроля атомной энергетикой, органами научно-технической поддержки безопасной эксплуатации АЭС и т.п.

Одним из возможных вариантов решения проблемы создания такой интегральной информационной системы является применение Интернета и web-технологий, в частности технологии web-сервисов, позволяющих через глобальную сеть организовать обмен данными, расположенными в разных частях Украины на различных платформах и в разнообразных источниках данных. Технология web-сервисов находит все более широкое применение в различных сферах деятельности [1], таких как различные государственные службы, информационные и обучающие системы.

### Современное состояние web-сервисов

На сегодняшний день существует множество интернет-технологий и протоколов, позволяющих без труда соединять элементы распределенных систем между собой - DCOM-, CORBA-, Java RMI-, HTTP GET/POST-запросы. Все эти способы обладают одним или несколькими недостатками: у них отсутствует расширяемость, есть проблемы с доступом через сетевой экран, они привязаны к определенной платформе программирования, возникают сложности при разработке сервиса и клиентского приложения. Одна из наиболее известных технологий - DCOM, позволяющая эффективно осуществлять RPC-вызовы, передавать и принимать данные, распределять нагрузку между несколькими back-end серверами. Однако у систем, построенных на DCOM, есть серьезный недостаток, затрудняющий взаимодействие уровня представления и уровня бизнес-логики через Интернет. Хотя

© В. Г. Батий, Е. В. Батий, В. Т. Котляров, В. М. Рудько, 2004

DCOM-приложения могут использовать TCP/IP для передачи вызовов RPC, большинство современных сетевых экранов будут запрещать передачу таких пакетов из соображений безопасности. С помощью утилиты DCOMCNFG можно настроить DCOM на использование любого порта в диапазоне от 1024 до 65535. Но при изменении настроек одного из промежуточных файрволлов (firewall) DCOM может перестать работать. Можно сказать, что DCOM является доминирующей технологией для обмена информацией и передачи вызовов в пределах локальной сети, но при выходе за ее пределы DCOM создает большое количество проблем, связанных с настройкой портов, файрволлов и т.д.

Технологии, лежащие в основании web-сервисов, помогают избавиться от перечисленных недостатков. Протокол HTTP является одним из самых распространенных, используемый им порт 80 чаще всего открыт на межсетевых экранах. Программные вызовы с использованием этого протокола в качестве носителя можно делать из любой среды, поддерживающей TCP/IP, а к ним относятся большинство современных сред программирования (Java, Perl, Win32, .NET).

Впервые статья по данной теме была написана Марком Тернером (Mark Turner), Дэвидом Будгеном (David Budgen) и Перлом Бреретоном (Pearl Brereton) из университета Киля (Великобритания) [2]. Статья называется "Преобразование программы в сервис" (Turning Software into a Service). В 1999 г. университеты Киля и Манчестера образовали исследовательскую группу Pennine. Эта группа выдвинула и развивает концепцию SaaS (Software as a Service). В настоящий момент концепция Web Services перешла из стадии только обсуждения и стандартизации в стадию реализации.

Web-сервисы - это новый способ программного доступа к функциональности web-серверов, в основе которого лежат два стандарта - HTTP (используется в качестве протокола для передачи данных) и XML (используется в качестве способа представления самих данных). Для вызовов методов и передачи данных в сервисах используется протокол SOAP (Simple Object Access Protocol). В распределенных системах SOAP используется для обеспечения взаимодействия разных уровней. Концепция Web Services дает возможность выйти на новый уровень развития построения распределенных систем, в том числе и информационных, на основе открытых стандартов.

Отдельно следует отметить решение в этой технологии проблем безопасности (идентификация, цифровая подпись, шифрование) и разграничения прав доступа с помощью спецификаций WS-Security [3]. Пользователь web-сервиса может получить информацию о том, было ли изменено сообщение при пересылке, и подтверждение, что данные пришли с запрашиваемой службы.

### Перспективы применения

Анализ тенденций развития информационных систем показывает, что последние всё больше зависят от возможностей сети Интернет, которая обеспечивает оперативный сбор информации, коллективную работу экспертов и многое другое. Использование технологии web-сервисов может помочь решить задачу интеграции всех существующих систем радиационного контроля в единую информационную сеть, соответствующую основным принципам создания систем реального времени [4]:

- максимальному использованию существующей инфраструктуры;
- использованию открытых стандартов;
- децентрализации;
- контролю доступа к данным.

Используя Интернет и web-серверы с организованными на них web-сервисами, можно обеспечить доступ из сети Интернет к данным всех систем контроля независимо от применяемой в них операционной среды (Unix, Linux, Windows и др.), что позволит объединить в интернет-пространстве информацию об уровнях воздействия на окружающую среду энергоблоков и других радиационноопасных объектов (хранилища ОЯТ и РАО,

установки и предприятия по переработке РАО), данные служб радиационного контроля различных уровней.

Контролировать использование информации и предотвращать несанкционированный доступ к данным можно, используя возможности WS-Security на основании рекомендаций органов управления, описывающих полноту передачи данных, предоставляемых web-сервисом в зависимости от полномочий пользователя (органы управления и контроля различного уровня, организации научно-технической поддержки, общественные организации и частные лица) (рис. 1).

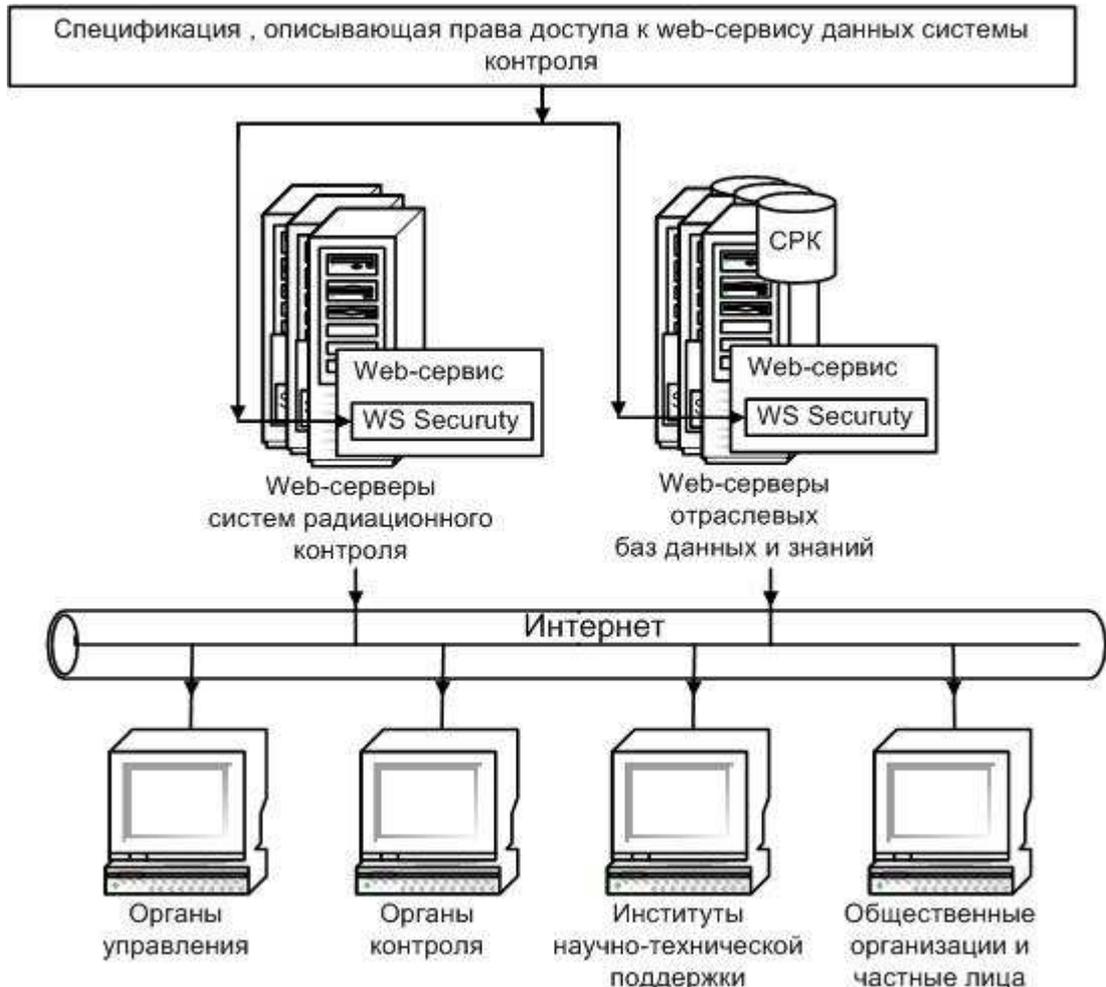


Рис.1. Схема предоставления доступа к данным web-сервисов.

Применение открытых стандартов позволяет одновременно использовать одни и те же web-сервисы в различных информационных системах для решения ряда задач в области мониторинга и прогнозирования воздействий на окружающую среду. Единственным условием является соблюдение этих стандартов при проектировании клиентских программ доступа.

Децентрализация системы позволяет по мере повышений требований к безопасности, методикам и системам контроля при необходимости производить замену частей системы без потери общей функциональности.

Для информационной системы контроля исходной является информация, поступающая с web-сервисов различных систем радиационного контроля (СРК) и отраслевых баз данных. При этом возможен обмен данными между различными уровнями контроля, например энергоблок (выбросы и сбросы), промплощадка, санитарно-защитная зона (СЗЗ) и

зона наблюдения (поверхностные и объемные загрязнения воздуха, почвы, водной среды), региональный уровень и уровень Украины (загрязнения окружающей среды, содержание радионуклидов в пищевых продуктах). Эти данные могут использоваться для оперативного контроля радиационной обстановки, определения основных источников воздействий и принятия соответствующих решений в случае ее ухудшения.

Системное накопление данных об аварийных выбросах и сбросах, об их причинах и последствиях позволили бы создать базу знаний, при помощи которой можно было бы непрерывно повышать уровень защиты от потенциального облучения.

Используя наработки институтов научно-технической поддержки существует возможность создания на базе географической информационной системы (ГИС) информационно-аналитической службы (web-сервис или web-сайт) для оперативной оценки суммирующих воздействий различных радиационноопасных объектов в регионах Украины (рис. 2).

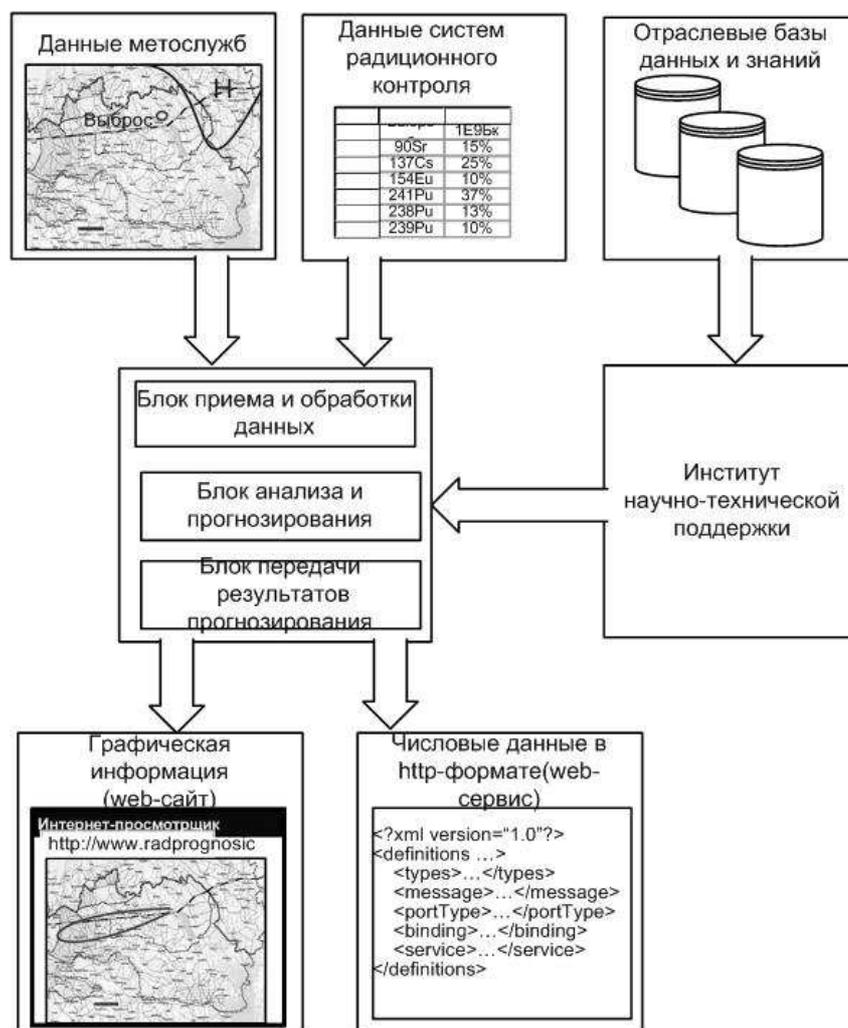


Рис.2. Схема обмена данными системы прогнозирования воздействий на окружающую среду радиационноопасных объектов.

Используя данные, полученные с web-сервисов систем контроля и верифицированные программы расчета воздействий с учетом всех возможных путей, можно составлять кратко- и долговременные прогнозы изменения радиационной обстановки и уровня воздействий на население и окружающую среду. При этом для кратковременных прогнозов будет использоваться прогноз метеорологических web-серверов, для долговременных - базы данных о сезонных изменениях метеорологических условий, что особенно важно в случае аварийных выбросов, когда оперативный прогноз позволит принять, при необходимости, оптимальные решения о вмешательстве.

В дальнейшем служба для оценки суммирующих воздействий может использоваться для решения вопросов выбора безопасных типов реакторов нового поколения, их размещения, а также вопросов экологической безопасности при продлении сроков эксплуатации действующих энергоблоков. Сопоставление накапливаемых экспериментальных данных с прогнозными оценками позволит усовершенствовать используемые модели и повысить точность проводимых расчетов.

Предоставляя для использования на информационных сайтах автоматически обновляемой информации с web-сервисов систем контроля, можно повысить степень доверия населения к атомной энергетике. Общественность получает возможность следить за текущим уровнем выбросов в окружающую среду АЭС и других радиационноопасных объектов отрасли.

### Заключение

В связи с началом активной деятельности по преобразованию объекта "Укрытие", созданию новых объектов по обращению с РАО при снятии с эксплуатации ЧАЭС, планами строительства хранилища ОЯТ и проведения других работ в зоне отчуждения большую актуальность приобретает задача создания единого информационного пространства. Использование web-технологий позволяет увязать системы радиационного контроля многих радиационноопасных объектов, зоны отчуждения и киевского региона в целом.

Применение интернет-ориентированных технологий (web-технологий) позволит максимально задействовать крупнейшую информационную сеть - Интернет. Преимущества технологии web-сервисов позволяют увязать в единую информационную систему все штатные системы радиационного контроля без принципиальной реорганизации последних. Для применения технологии web-сервисов в системах радиационной безопасности атомной энергетики необходимо проводить разработки, в ходе которых должны быть решены следующие вопросы:

- анализ мирового опыта внедрения и развития web-технологий;
- разработка спецификаций создаваемых web-сервисов на основе спецификаций и протоколов W3C-консорциума [5] с учетом требований безопасности АЭС;
- разработка серверных частей решения: организация web-серверов и разработка web-сервисов;
- разработка клиентских частей для доступа к данным с учетом указанных спецификаций.

Максимальное использование существующих инфраструктур несет большую экономическую целесообразность по сравнению с организацией для тех же целей единой локальной информационной сети. Гибкость данной технологии позволяет широко использовать информационный ресурс Интернета, что будет способствовать повышению уровня точности краткосрочных и долгосрочных прогнозов последствий воздействия объектов отрасли на экологию и созданию благоприятного общественного мнения в вопросах развития отрасли.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *WebService* [http // www.gotdotnet.ru/LearnDotNet/XMLWebServices/](http://www.gotdotnet.ru/LearnDotNet/XMLWebServices/)
2. *Введение в веб-сервисы* / А. Филев, М. Плизкин <http://lightnet.obninsk.ru/Review/Technology/143.shtml>
3. *Specification: Web Services Security (WS-Security)* <http://www-106.ibm.com/developerworks/web-services/library/ws-secure/>
4. *Системы автоматизации реального времени в повышении безопасности действующих АЭС Украины* / И. А. Клименко. А. В. Тараненко (Ин-т ядерных исслед. НАН Украины). [http://www.mka.ru/?p=40622.Web Services Activity](http://www.mka.ru/?p=40622.Web+Services+Activity) <http://www.w3.org/2002/ws/>
5. *Web Services Activity* <http://www.w3.org/2002/ws/>.

Поступила в редакцию 10.11.04,  
после доработки - 17.11.04.