



## ПРОБЛЕМНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СТАТЬИ

---

---

БИТ

*М. В. Алексеевский*

### ТЕХНОЛОГИЯ БЕЗОПАСНОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИНТЕРНЕТ-ОБРАЩЕНИЯ ВЫСОКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

#### **Введение**

Нарастающая потребность безопасного сетевого информационного обращения в режиме реального времени через Интернет на основе автоматизированных систем управления информационными ресурсами электронного сбора, обработки и анализа становится все более очевидной. Такие системы являются предметом особого внимания крупнейших мировых производителей компьютерного программного обеспечения, к числу которых относятся IBM, Microsoft, Sun Microsystems, Oracle. Поступающие от этих производителей готовые технологические решения, обеспечивающие ключевые позиции архитектуры пользовательского соединения в режиме реального времени с источником данных, полностью заимствуются отечественными производителями.

Слепое заимствование оказывает серьезное негативное влияние на общий ход отечественной информатизации, на что указывают заявления Президента РФ, сделанные им 12 февраля 2009 г. в Кремле, на первом заседании Совета по развитию информационного общества. Несмотря на то что в России рост интернет-трафика в 2009 г. увеличился в 183 раза по сравнению с 2000 г., Президент РФ заявил: «Никакого электронного правительства у нас нет, это все химера». На том же заседании прозвучало, что многие ведомства не решаются переходить на электронный документооборот через Интернет из-за санкционированных ограничений ФСО и ФСБ по соблюдению условий гарантированной сохранности конфиденциальных документов. Такая нерешительность небеспочвенна, ибо при полном заимствовании технологий электронного документооборота у иностранных производителей остается либо слепо копировать их защитные технологии, что небезопасно по политическим соображениям, либо производить свои собственные, но с использованием заимствованных инструментальных средств, в строго отведенных рамках, с учетом интересов самих производителей. Такого рода «собственные» решения обречены на неэффективность, ибо интересы иностранных поставщиков не гармонируют с потребностями развития отечественного информационного общества.

Представленный материал озаглавлен термином «Технология...» (от греч. τέχνη — искусство, мастерство, умение и λόγος — изучение) и, согласно этому, предъявляет комплекс конечно реализованных программных инструментальных средств и организационных мер, направленных на производство, обслуживание и эксплуатацию автоматизированных систем крупномасштабной и безопасной информационной интеграции с использованием Интернета в режиме реального времени, с оптимальными затратами при заранее заданной производительности

информационного обмена в свете вопросов развития отечественного информационного общества. Сформулируем цель исследования.

### 1. Цель исследования

Укоренение в отечественной практике готовых решений, основанных на стандарте HTML/XML [1, 2], в рамках которого традиционно разрабатываются автоматизированные информационные системы (далее – АИС) реального времени в масштабе Интернета, угрожает технологической и экономической зависимостями от иностранных производителей.

Возникает задача преодоления существующих зависимостей, препятствующих построению самостоятельных решений, отвечающих потребностям организации отечественного информационного обслуживания и, в частности, Указу Президента РФ № 351 в редакции от 21.10.2008 № 1510 (далее – УП № 351). Избавление от этих зависимостей в рамках стандарта HTML/XML нецелесообразно, ибо потребовало бы громадных усилий по воспроизводству западных образцов программных инструментов для производства и эксплуатации АИС с целью обретения собственных отечественных версий (Рис. 1).

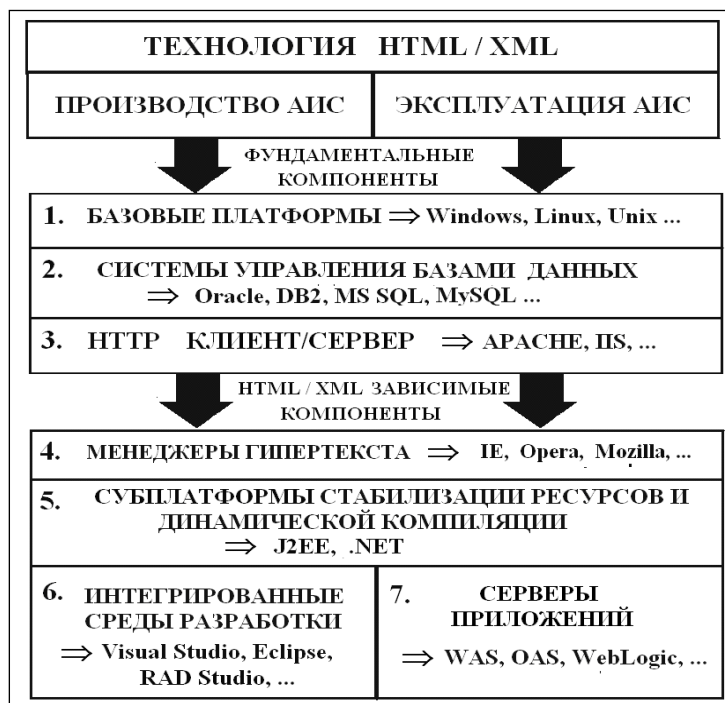


Рис. 1. Компоненты реализации АИС по технологии HTML/XML

Впрочем, достаточную производительность информационного обслуживания для эффективного решения вопросов, поставленных в УП № 351, стандарт HTML/XML (как это будет показано ниже) не обеспечивает.

Цель исследования состоит в проявлении возможности использования отечественными потребителями новой технологии производства и эксплуатации АИС, обеспечивающей, в отличие от технологий, использующих стандарт HTML/XML, успешное решение вопросов, поставленных в УП № 351.

### 2. Перспективы реализации отечественных АИС по стандарту HTML/XML

Язык HTML/XML объединяет сотни элементов и атрибутов и, несмотря на это, обладает скромными возможностями организации интерфейса управления полезными данными в порядке эксплуатации механизма гиперссылок. Монотонность ресурса загрузки, не учитывающая динамику

отношений между различными наборами данных, резко контрастирует со стандартной двумерной SQL-организацией [3] программируемых объектов промышленных реляционных СУБД, составляющих подавляющее большинство практикуемых источников корпоративных данных. В стандартных SQL СУБД двухмерность конструирования метаданных выражается:

- во внутреннем табличном измерении порядка организации табличных записей;
- во внешнем измерении управления табличными связями и поддержания ссылочной целостности.

Внешнее измерение ссылочной целостности является безусловным фактором систематизации объектов базы данных и повышения эффективности управления интегрированными информационными ресурсами. Было бы разумно ожидать такой же целостности и на стороне рабочей станции пользователя в порядке обеспечения комплексной, профилированной буферизации метаданных.

Однако механизм гиперссылок такие возможности не предусматривает. Это означает, что неизбежны многократные непроизводительные повторные загрузки одних и тех же страниц в процессе пользовательского сеанса подключения к источнику данных. Потеря производительности усугубляется фактом существенного преобладания, в среднем, объема разовой загрузки всей совокупности инструкций страницы по отношению к объему полезных данных в чистом виде, которыми страница располагает.

В части непроцедурного инструктирования и в отсутствие эффективного механизма поддержки целостности расходуемых пользователем наборов полезных данных язык HTML/XML делается неспособным к реализации развитого информационного моделирования в порядке обслуживания пользовательского интерфейса. Однако имеется настоятельная потребность такого моделирования, например, в отношениях главный—подчиненный (master-detail), как, впрочем, и потребность преодоления эффекта затяжки времени совершаемой загрузки из-за избыточности HTML/XML-ресурса обращения.

Ограниченность непроцедурного инструктирования в HTML/XML, ощущаемая весьма остро, преодолевается в концепции активных страниц [1, 2], компенсирующими, массивными, постраничными включениями процедурных кодов на сложных объектно-ориентированных языках программирования (Java 2, C#, Visual Basic и т. д.). Объявленная ранее монотонность загрузки частично компенсируется возможностью имитировать ссылочную целостность отдельно рассматриваемых наборов данных, буферизованных в составе активной страницы. Однако использование активных страниц резко снижает основные показатели эффективности АИС, которыми являются производительность, безопасность и автоматизация.

Действительно, процедурные коды загружаемой страницы не воспринимаются непосредственно браузером и должны быть адаптированы к системе клиента в порядке динамической компиляции и сборки. В системе сервера HTTP интерфейс пользователя обеспечивается в ответ на каждое его обращение в режиме динамического конструирования. Режимы динамической компиляции и конструирования ресурсов активных страниц обеспечиваются под управлением служб JVM (J2EE) или CLR (.NET) [1, 2], не имеют прямого отношения к производству и сопровождению полезных данных и отнимают значительные системные ресурсы в цикле каждого пользовательского обращения в Интернет. Очевидно, что такого рода режимы неблагоприятно влияют на производительность информационной системы в целом и в решении, найденном вне стандарта HTML/XML [5–7], попросту упраздняются. Обусловленное падением производительности снижение темпов обслуживания электронного документооборота, эксплуатирующего активные страницы, удастся предотвратить только благодаря регулярному обновлению мирового парка компьютерного оборудования, стремительно наращивающего мощность аппаратных ресурсов.

Активные страницы являются переносчиками компьютерных вирусов и блокируются браузерами до получения от пользователя санкции на загрузку. Требования УП № 351 по криптографической защите активных страниц конфиденциального содержания из-за громоздкости HTML/XML-обработки полезных данных практически невыполнимы.

Экспресс разработка (RAD – Rapid Application Development) активных страниц и прикладных модулей серверов приложений (категория (7)) с использованием дорогостоящих интегрированных сред разработки (категория (6)) [1, 2] не исключает значительной доли трудоемкого ручного составления компилируемых кодов. Серверы приложений обслуживают обращения конечных пользователей через Интернет, производят на их основе полезные данные, динамически конструируют из них и поставляют на сторону пользователя активные страницы. Обслуживаемые вручную командой разработчиков, серверы приложений являются дорогостоящими, громоздкими и малопроизводительными инструментами.

Итак, в рамках стандарта HTML/XML перспективы реализации отечественных АИС не являются заманчивыми. Это очевидно из-за рассмотренной выше неэффективности такого рода АИС и гарантированной зависимости от иностранных производителей в решении возникающих проблем экономического и технологического характера.

### **3. Технология производства АИС высокого класса безопасности, автоматизации и производительности**

Производство и эксплуатация АИС в отечественной практике должны обеспечиваться с соблюдением обязательных требований:

- безопасной технологической и экономической зависимости от поставок иностранного программного обеспечения;
- оптимизации темпов обслуживания интерфейса пользователя и обеспечения условий пренебрежимо малого их снижения, вызванного криптографированием ресурса обращения согласно УП № 351.

Категории программного обеспечения из разряда фундаментальных компонентов (Рис. 1) прямого отношения к стандарту HTML/XML не имеют и от безысходности заимствуются, не вовлекая, однако, отечественных потребителей в тяжелую зависимость от иностранных поставщиков. Категории (4)–(7), напротив, обслуживают стандарт HTML/XML, тесно взаимосвязаны и, следовательно, согласно принятой концепции отхода от стандарта HTML/XML, замещаются отечественными программными инструментальными средствами в следующем порядке:

- категорию (4) замещает клиентский менеджер гипертекста (МЕГРЭ), режима эксплуатации АИС, обслуживающий пользовательские инструкции на непроцедурном языке КОРИНФ [5–7], по протоколу НТТР, в режиме графического интерфейса;
- категория (5) упраздняется;
- категорию (6) замещает акселератор КОРИНФ дизайна (АКОРД), реализующий автоматизированное экспресс-программирование (RAD) на языке КОРИНФ;
- категорию (7), устанавливаемую на позиции монтирования шлюза НТТР-сервера, замещает набор стационарных исполняемых модулей автоматического управления транзитом клиентских обращений.

Таким образом, отечественные производители АИС реального времени в масштабе Интернета получают возможность избавления от привязанности к иностранным инструментальным средствам производства и эксплуатации такого рода АИС, оставаясь в пределах несущественной зависимости от программного обеспечения из разряда фундаментальных компонентов (Рис. 1). Использование представленной технологии существенно повышает как производительность самого производства АИС, так и ее эксплуатации. На это указывают следующие важные обстоятельства:



- строго непроцедурный язык КОРИНФ является гипертекстовым инструктором МЕГРЭ (КОРИНФ) пользователя, и отношения к понятиям «компиляция», «компоновка», «инсталляция» и «загрузка в систему» не имеет;

- программирование на языке КОРИНФ позволяет полностью исключить ручное введение кодов и полностью реализоваться в отношении концепции экспресс-программирования RAD [5];

- трудоемкое программирование графического пользовательского интерфейса в языке КОРИНФ упраздняется, благодаря универсальному встроенному в МЕГРЭ (КОРИНФ) двумерному механизму инструктирования ссылочной целостности в порядке однородного, древовидного профилирования модулей проектных метаданных и активизации их в режиме электронных таблиц и автоматически конструируемой отчетности [5].

Оптимизации темпов обслуживания интерфейса пользователя в представленной технологии достигается благодаря разделению загрузки на этап получения всего объема профилированных проектных метаданных и этап эксплуатации полезных данных в порядке активизации пользователем проектных модулей, как показано на рис. 2.

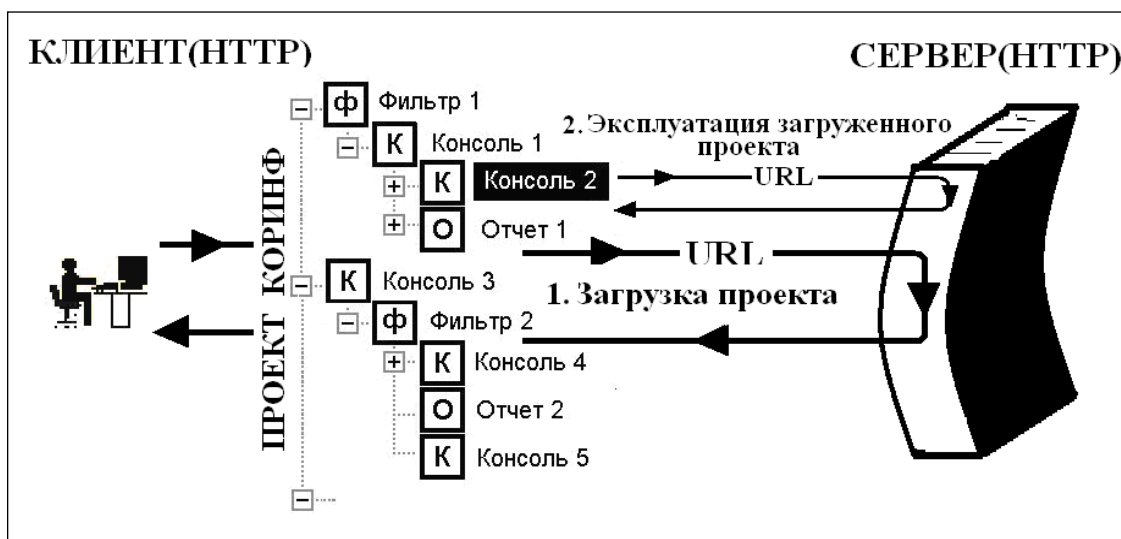


Рис. 2. Загрузка и эксплуатация КОРИНФ-проектов

Обозначения на рис. 2:

- в центре показан пример древовидного профиля информационного проекта КОРИНФ, в узлах которого представлены связанные целостностью модули трех возможных видов программируемых метаданных: консоли, фильтра и отчета, — принятых в языке КОРИНФ [5] и обозначенных буквами К, Ф и О соответственно;

- URL (Uniform Resource Locator) обозначает универсальную адресную строку автоматической идентификации HTTP-ресурса назначения [4].

Вполне очевидно, что процессы динамической компиляции и динамического конструирования ресурсов активных страниц включаются в общий процесс информационного обращения искусственно, отвлекая системные ресурсы от прямых задач информационного обслуживания. Представленная технология такие процессы упраздняет и обеспечивает простоту и высокую эффективность режима эксплуатации АИС.

В сценарии двухэтапной загрузки полезные данные эксплуатируются практически в чистом виде, оптимизируя производительность обращения информационных ресурсов. Это обстоятельство является решающим для успешного применения криптографических преобразований в полном объеме конфиденциального ресурса обращения через Интернет согласно требованиям УП

№ 351. В найденном решении криптографической защиты сеанса пользовательского соединения с источником данных через Интернет после ввода пользователем заявочных параметров в окне стартовой загрузки МЕГРЭ (КОРИНФ) автоматически генерируется ключ защиты, передается в защищенном контейнере через Интернет на сторону источника данных и сохраняется наравне с полезными данными. Благодаря этому на протяжении всего сеанса работы пользователя все расходуемые ресурсы загрузки и эксплуатации проекта КОРИНФ обслуживаются динамическими процедурами шифрования и дешифрования. Обеспеченное в языке КОРИНФ [5] планирование ресурса разовой загрузки и секционирование информационной отдачи на общем фоне оптимизации ресурса обращения делает время, затрачиваемое на криптографирование, практически незаметным для конечного пользователя.

### Заключение

Программные инструментальные средства для производства и эксплуатации безопасных АИС реального времени обслуживания клиентов в масштабе Интернета высокого класса автоматизации и производительности подготовлены к промышленной эксплуатации на базе компьютерного оборудования предприятия РОСКОСМОС, ФГУП «НПП ВНИИЭМ». Сервер HTTP и СУБД установлены на общей платформе LINUX (Fedora 8 /RED HAT), в качестве:

- HTTP-сервера – Apache 2.2;
- сервера базы данных – MYSQL 5.0.

Требования УП № 351 выполняются автоматически при помощи встроенных служб динамического шифрования и дешифрования на рабочей станции пользователя и сервере HTTP в обязательном порядке при каждом пользовательском обращении в Интернет. Используемый метод криптографирования может настраиваться по порогу устойчивости противодействия взлому в зависимости от строгости режима конфиденциальности. Комплект технологических инструментальных средств программирования АИС на языке КОРИНФ содержится в приложенном к изданию [5] компакт-диске. Туда же включены демонстрационные проекты, которые могут быть проработаны на отдельно взятом компьютере, работающем под управлением операционной системы семейства Windows.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алур Д., Крупи Д., Малкс Д. Образцы J2EE. Лучшие решения и стратегии проектирования. М.: Лори, 2004.
2. Чакраборти А., Кранти Ю., Сандху Р. Microsoft .NET Framework. Разработка профессиональных проектов. СПб.: BHV, 2003.
3. Грабер М. SQL. Описание SQL92, SQL99 и SQLJ. М.: Лори, 2003.
4. Семенов Ю. А. Протоколы Интернет. М.: Горячая линия – Телеком, 2005.
5. Алексеевский М. В. Технология программирования КОБРА/КОРИНФ и корпоративная интернет-информатика. М.: Изд-во МЭИ, 2006.
6. Алексеевский М. В. Интеграция и глобализация программного обеспечения обработки данных // Проблемы управления. 2007. № 4. С. 19–23.
7. Алексеевский М. В. Оптимизация программных инструментальных средств глобального информационного проектирования // Информационные технологии. 2007. № 10. С. 2–7.

