

УДК 004.06

## КОНЦЕПЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ

**Е. И. Разинкин,**

аспирант

Институт радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова РАН, г. Москва

Рассмотрена проблема интероперабельности и предложен общий подход к ее достижению, основанный на лучших практиках крупных исследовательских проектов. Разработана концепция обеспечения интероперабельности в области электронной коммерции, которая включает в себя общий подход к обеспечению интероперабельности, построение архитектуры и модели интероперабельности, а также определение набора стандартов, необходимых для дальнейшей реализации поставленной задачи на основе технологии XML.

**Ключевые слова** — интероперабельность, электронная коммерция, XML.

### Введение

Одной из наиболее активно развивающихся областей деятельности человека может по праву считаться сфера электронной коммерции (e-commerce), т. е. сфера, которая включает в себя все финансовые и торговые транзакции, осуществляемые при помощи компьютерных сетей, и бизнес-процессы, связанные с проведением таких транзакций. По оценке исследовательской лаборатории Bay.Ru, объем российского рынка электронной коммерции в 2011 г. составил около 12–13 млрд дол. Эксперты считают, что в 2012 г. его объем превысит отметку 15 млрд дол., а количество пользователей, которые так или иначе занимаются электронной коммерцией, достигнет порядка 2,3 млн чел., и эта цифра будет неуклонно расти.

Но существует множество барьеров, которые мешают развитию данной отрасли. Одним из таких барьеров считается проблема обеспечения интероперабельности. «*Интероперабельность* — это способность двух или более систем или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена» (ISO/IEC 24765).

В данной статье предложена концепция по обеспечению интероперабельности в области электронной коммерции, которая основана на лучших практиках разработок зарубежных компаний, таких как Microsoft, Oracle, Sun Microsystems и др., в области электронной коммерции. В основу концепции нами заложен единый подход к обеспечению интероперабельности, который будет описан далее.

### Общий подход к обеспечению интероперабельности

В настоящее время существует множество подходов к обеспечению интероперабельности для разных областей деятельности человека. К примеру, Национальным институтом по стандартам и технологиям (NIST) был разработан документ [1], который посвящен разработке структуры, включающей протоколы и стандарты на модели управления информацией для достижения функциональной совместимости устройств и систем Smart Grid.

В области электронного здравоохранения (e-health) существует научно-исследовательский австралийский проект NENTA [2], который разработал архитектуру обеспечения интероперабельности электронного здоровья. Данная архитектура устанавливает общие понятия из области электронного здоровья, принципы и стандарты, чтобы развивать и реализовывать интероперабельность на техническом, семантическом и организационном уровнях.

Обобщив собственный опыт [3–5] и опыт других разработчиков, мы разработали единый подход к обеспечению интероперабельности, который можно представить в виде ряда последовательных этапов (рис. 1).

Одной из особенностей данной цепочки является то, что каждый последующий этап базируется на предыдущем. Практически во всех источниках, будь то NIST или NENTA, опущены либо совмещены некоторые элементы данной цепочки. Это говорит о том, что для разных проектов существуют



■ Рис. 1. Единый подход к обеспечению интероперабельности систем широкого класса

различные приоритеты и задачи, которые должны решаться максимально быстро и эффективно, и для которых, возможно, нет острой необходимости в описании некоторых из этапов приведенной цепочки. Сжатые сроки разработки и ограниченность ресурсов также могут повлиять на полноту описания той или иной области исследования.

Зачастую еще одним фактором, влияющим на набор этапов цепочки, является разная трактовка понятий, в особенности из-за различных областей знаний, к которым данные определения применены. Поэтому предлагаем обобщить данные определения и использовать их в широком смысле.

*Основные положения* (Framework) содержат концепцию по достижению интероперабельности. Термин Framework имеет много значений, начиная от буквального (каркас, рамка) и заканчивая широким (концептуальный уровень, контекст, основные принципы) и узким (структура программной системы; программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта).

*Архитектура* (Architecture) — определение элементов системы и связей между ними и с окружающей средой.

*Эталонная модель* (Reference model) — многоуровневая модель интероперабельности.

*Профиль* (Profile) — согласованный набор стандартов, расположенных в терминах эталонной модели.

*Реализация* (Solution) — программно-аппаратная реализация конкретной интероперабельной системы в соответствии с профилем.

### Основные положения обеспечения интероперабельности в области электронной коммерции

Обмен, покупка и продажа товаров в различных масштабах, а также последующая транспор-

тировка от склада до покупателя являются коммерцией в широком смысле этого слова. Но когда все вышеперечисленные процессы осуществляются в электронном виде, то речь идет уже об электронной коммерции. Если быть более точным, то электронная коммерция — разновидность бизнес-активности<sup>1</sup>, в которой взаимодействия субъектов бизнеса купли-продажи товаров и услуг (как материальных, так и информационных) осуществляются с помощью глобальной компьютерной сети Интернет или какой-нибудь другой информационной сети [6]. С точки зрения коммуникационных особенностей, электронная коммерция базируется на передаче информации, продуктов и услуг с помощью компьютерных сетей. С точки зрения бизнеса, для сферы электронной коммерции характерна автоматизация бизнес-транзакций и технологических процессов. Если рассматривать электронную коммерцию с позиции сферы обслуживания, то это — инструмент, который позволяет сократить сервисные издержки на взаимодействие между компаниями и потребителями, что способствует улучшению качества продукции и увеличению скорости предоставления услуг. Электронная коммерция с точки зрения онлайн обеспечивает возможность покупки и продажи продуктов и услуг с помощью сети Интернет.

Электронная коммерция тесно связана с еще одним понятием — «электронный бизнес». Электронный бизнес (e-business) — деловая активность<sup>2</sup>, которая использует возможности глобальных информационных сетей для преобразования внутренних и внешних связей компании в целях создания прибыли [6]. Электронная коммерция является важнейшей составляющей электронного бизнеса, которая охватывает не только операции купли-продажи, а и сопровождение процессов создания спроса на продукцию и услуги, автоматизацию административных функций, связанных с онлайн-продажами и обработкой заказов, а также с совершенствованием обмена информацией между партнерами. Другими словами, понятие «электронный бизнес» шире понятия «электронная коммерция», касающегося только коммерческой деятельности. Понятие «электронный бизнес» охватывает всю систему взаимоотношений с партнерами и заказчиками.

Рассматривая область электронной коммерции, можно отметить, что, так же, как и сфера

<sup>1</sup> Совокупности видов экономической деятельности: покупка, продажа, аренда, инвестирование и др. (в соответствии с национальным стандартом ISIC).

<sup>2</sup> Экономическая деятельность, конкретизированная в виде производства того или иного товара или оказания конкретной формы услуг (в соответствии с национальным стандартом ISIC).

электронного бизнеса, электронная коммерция состоит из более мелких областей, среди которых:

- электронное движение капитала (Electronic Funds Transfer, EFS);
- электронные страховые услуги (e-insurance);
- электронные деньги (e-cash);
- электронная торговля (e-trade);
- электронный маркетинг (e-marketing);
- электронный банкинг (e-banking);
- электронный обмен информацией (Electronic Data Interchange — EDI).

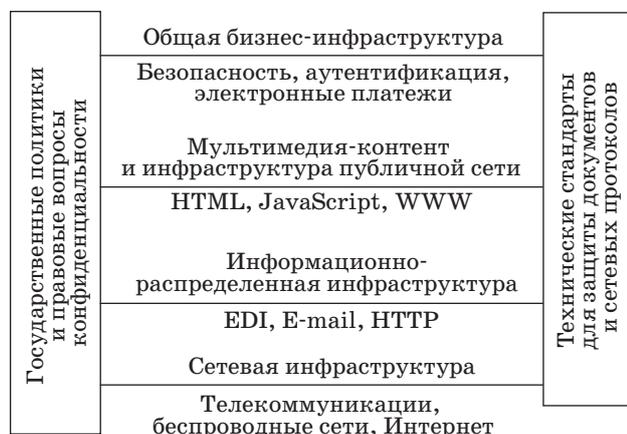
Для области электронной коммерции характерны следующие типы систем: B2C (бизнес — потребителю), B2B (предоставление товаров и услуг предприятиям), B2B2C (предоставление товаров и услуг предприятиям для последующей реализации потребителю), G2B или G2C (правительство — бизнес или правительство — потребитель).

Все вышеперечисленные классы систем имеют разный набор сущностей, которые участвуют в информационном процессе, но, не смотря на это, любая система электронной коммерции содержит типовые компоненты (рис. 2).

Рассмотрим более подробно компоненты электронной коммерции.

*Сетевая инфраструктура* — информационная магистраль или путь, по которому перемещаются информационные потоки между отправителем и получателем. В качестве информационной магистрали могут выступать коаксиальные кабели, беспроводные и радиосигналы, сигналы спутниковой связи. Все эти способы коммуникации взаимосвязаны маршрутизаторами, коммутаторами, мостами, шлюзами и т. д.

*Информационно-распределенная инфраструктура* — компонент, который включает в себя промежуточное программное обеспечение, интерпретирующее информационные потоки. В данном случае информационные потоки представлены в виде нулей и единиц.



■ Рис. 2. Компоненты электронной коммерции

*Мультимедиа-контент и инфраструктура публичной сети* — компонент, который позволяет преобразовывать информационные потоки в понятный для восприятия контент и мультимедиа содержимое. Наиболее распространенной архитектурой является WWW (World Wide Web) — распределенная архитектура, предоставляющая доступ к связанным между собой документам, расположенным на различных компьютерах, подключенных к Интернету. Контент может формироваться на основе языка гипертекстовой разметки HTML и других технологий (таких как Java Script, XML и пр.).

*Общая бизнес-инфраструктура* включает в себя различные методы, обеспечивающие онлайн-покупки. Для обеспечения безопасности онлайн-покупки созданы различные методы шифрования информации, кроме этого, необходима обязательная аутентификация покупателя на платежном шлюзе, если оплата производится с помощью безналичных средств.

### Архитектура интероперабельности для электронной коммерции

Одним из главных в разработке систем любого класса является этап описания элементов системы и связей между ними и с окружающей средой, т. е. архитектуры системы. Разработка архитектуры системы позволяет сформировать подход к дальнейшей разработке приложения в соответствии с бизнес- и техническими требованиями, такими как стоимость, производительность, безопасность. Основываясь на разработанной архитектуре, разработчики могут спроектировать удобное, масштабируемое, расширяемое и надежное программное решение.

Для того чтобы снизить бизнес-риски, связанные с созданием и развертыванием программного решения, в архитектуре должны быть учтены следующие факторы [7]:

- категории пользователей программного решения и то, как они будут его использовать;
- ИТ-среда и класс систем, куда может быть интегрировано программное решение;
- каким образом программное решение будет развернуто в производстве и какие аппаратные ресурсы будут необходимы для этого;
- какие требования к качеству (безопасность, производительность и управляемость) будут предписаны к системе;
- бизнес- и технологические тенденции, которые могли бы повлиять на программное решение в долгосрочной перспективе;
- специфичные особенности системы, характерные для той ИТ-среды, в которой будет существовать данное программное решение.

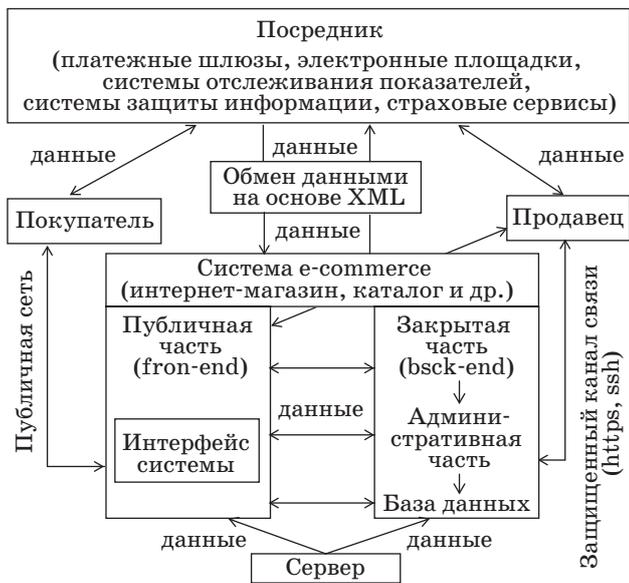


Рис. 3. Архитектура электронной коммерции

Исходя из данных особенностей мы предлагаем архитектуру, отражающую особенности сферы электронной коммерции (рис. 3).

Данная архитектура построена с позиции трех ключевых сущностей, характерных для области электронной коммерции: покупатель, продавец и посредник. Сама же система состоит из двух частей: открытой (front-end) и закрытой (back-end). Такое разделение необходимо для разграничения прав доступа между сущностями. К примеру, продавец, являющийся владельцем (или администратором) некоторой системы, может производить ее администрирование по защищенным каналам связи (https, ssh и др.). Кроме этого, администратор может настроить связь системы с другими сервисами, такими как Яндекс-маркет и др. Данная связь происходит с помощью обмена данными между системами, опять же по зашифрованным каналам связи.

Ключевую роль в данном процессе играет уровень интероперабельности системы. Поэтому авторы поставили себе задачу по разработке конечного программного решения (или модуля), которое бы обеспечило высокий уровень интероперабельности. Кодовое название модуля — «E-commerce Interoperability Module» (или EсIM), в котором будет использована технология XML и который позволит решить проблемы интероперабельности именно для области электронной коммерции.

### Модель интероперабельности для электронной коммерции

Построение эталонной модели служит одним из ключевых этапов общего цикла обеспечения интероперабельности [8]. На рис. 4 показана эта-



Рис. 4. Модель обеспечения интероперабельности

лонная модель интероперабельности. На каждом уровне используются свои стандарты.

Как говорилось ранее, авторы видят свою задачу в выработке единого подхода к обеспечению интероперабельности в области электронной коммерции и программной реализации данного подхода на основе языка XML. Для этого нами была разработана своя модель интероперабельности, характерная именно для области электронной коммерции и учитывающая все архитектурные особенности области электронной коммерции (рис. 5).

В отличие от вышеописанных моделей ведения электронной коммерции (B2B, B2C и др.) и эталонной модели (см. рис. 4), представленная модель имеет ряд особенностей:

- модель отражает 5 уровней интероперабельности;
- для данной модели характерно обязательное наличие двух систем: системы, которая потребляет услуги или товары, т. е. клиента; и си-

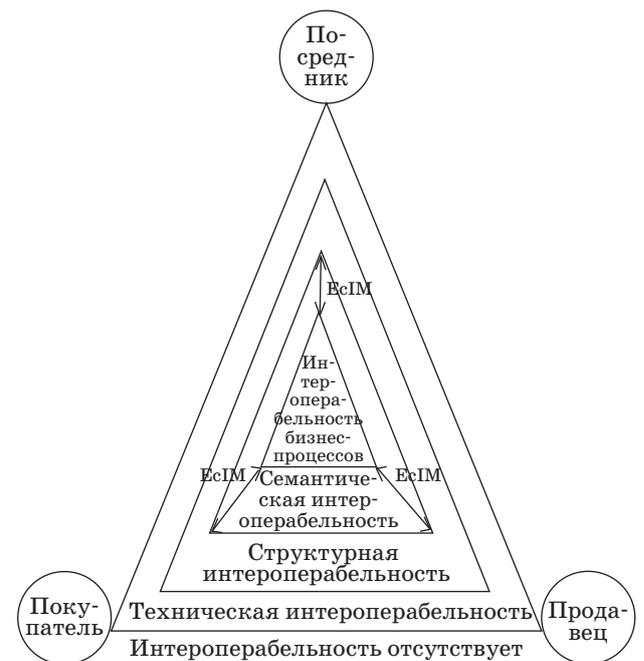


Рис. 5. Модель интероперабельности электронной коммерции

стемы, которая предоставляет услуги или товары, — продавца. Третьим звеном в данной цепочке является посредник. В большинстве случаев в качестве посредников выступают банки, платежные шлюзы, агентства и др.;

— наличие программного модуля, позволяющего достичь семантического уровня интероперабельности и перейти к интероперабельности бизнес-процессов.

Хочет отметить, что сущность «посредник» явно не упоминается в классической модели электронной коммерции (B2B, B2C и др.), но она, на самом деле, завуалирована (к примеру, B2B2C). Таким образом, мы акцентируем внимание на том, что у модели может быть дополнительная сущность «посредник», так как именно цепочка покупатель — посредник — продавец позволяет более широко понять процесс обеспечения интероперабельности электронной коммерции.

### Согласованный набор стандартов в рамках модели

Для того чтобы реализовать модель на практике, необходимо согласовать набор стандартов, который будет использоваться в рамках этой модели. Опираясь на исследование Австралийского национального университета, приведем общий список стандартов, которые могут быть использованы в области электронной коммерции [9].

UN/EDIFACT расшифровывается как «Правила ООН электронного обмена документами для гос. управления, торговли и транспорта».

Электронный обмен документами (Electronic Data Interchange — EDI) налагает три основных требования:

- соблюдение единого синтаксиса обмена;
- возможность выбора элементов данных;
- единый формат, в котором эти элементы представлены при генерации сообщений и файлов для обмена.

В настоящее время реализуется проект ebXML «Создание единого глобального электронного рынка», который поддерживается Организацией продвижения стандартов структурированной информации OASIS. При разработке проекта ebXML применялись следующие основные принципы:

- простое, единое и повсеместное использование ebXML в электронном бизнесе;
- использование спецификаций XML в максимально возможных пределах;
- обеспечение открытыми стандартами электронной торговли: B2B (business to business) и BC (business to customer);
- объединение структуры и содержания компонентов расходящихся XML-инициатив в единый XML-бизнес-стандарт;

— минимизация затрат при обмене приложение-приложение;

— обеспечение мультязычной поддержки;

— поддержка национальных и международных правил торговли;

— поддержка традиционных принципов EDI на основе стандарта UN/EDIFACT.

XML DTD описывает схему документа для конкретного языка разметки посредством набора объявлений (объектов-параметров, элементов и атрибутов), которые описывают его класс (или тип) с точки зрения синтаксических ограничений этого документа. Также DTD может объявлять конструкции, которые всегда необходимы для определения структуры документа и могут влиять на интерпретацию определенных документов.

В XML-документах DTD определяет набор действительных элементов, идентифицирует элементы, которые могут находиться в других элементах, и определяет действительные атрибуты для каждого из них. Синтаксис DTD весьма своеобразен, и от автора-разработчика требуются дополнительные усилия при создании таких документов. В XML использовать DTD не обязательно — документы, созданные без этих правил, будут правильно обрабатываться программой-анализатором, если они удовлетворяют основным требованиям синтаксиса XML. Однако контроль за типами элементов и корректностью отношений между ними в этом случае будет полностью возлагаться на автора документа.

**Стандарт W3C<sup>1</sup> XML E-commerce** содержит:

- WSDL (Web Services Description Language) — язык описания веб-сервисов и доступа к ним, основанный на языке XML. Последние официальные спецификации — версия 2.0, которая имеет статус рекомендации, и версия 1.1, которая имеет статус заметки (note);
- SOAP — облегченный протокол для обмена структурированной информацией в децентрализованной, распределенной среде;
- XML Schema — язык для описания структуры и ограничения содержимого XML-документов.

**Document Related Standards** определяет 4 типа стандартов разметки документов:

- XSL — расширяемый язык таблиц стилей;
- XSLT — язык для преобразования XML-документов в другие XML-документы;
- XHTML — семейство языков разметки веб-страниц на основе XML, повторяющих и расширяющих возможности HTML. Спецификации XHTML 1.0 и XHTML 1.1;
- XML — расширяемый язык разметки.

<sup>1</sup> Консорциум Всемирной паутины (World Wide Web Consortium, W3C) — организация, разрабатывающая и внедряющая технологические стандарты для Всемирной паутины.

### Программная реализация интероперабельности на семантическом уровне

Исходя из набора стандартов, приведенного выше, можно сделать вывод, что в основе наиболее удачных и эффективных решений заложена технология XML. XML стал стандартом по форме рекомендации W3C, а потребность в приложениях, основанных на данной технологии, растет очень быстро.

Если рассматривать связь XML с другими стандартами, то можно выделить следующие ключевые технологии XML TM [10]:

- использует правила, определенные консорциумом W3C;
- рекомендует использовать Unicode TR29 для обеспечения эффективной разметки текстовых элементов, что является необходимым условием для сегментации количества слов и символов;
- использует правила, определенные в стандарте SRX, для сегментации отдельных блоков текста в предложении;
- включает в себя стандарт XLIFF для извлечения текста для последующего перевода;
- позволяет легко создавать TMX-файлы для выгрузки из памяти сохраненных переводов между программной и клиентской частью.

Важно также рассмотреть роль XML в электронной коммерции и проблемы, которые необходимо преодолеть, чтобы сохранить их эффект от взаимодействия. С точки зрения электронной коммерции, в XML заложены следующие преимущества [11].

**Стандартизация XML.** Стандартизация в представлении и передаче информации имеет решающее значение для B2B и B2C электронной коммерции. XML не зависит от платформы, и приложения, построенные на технологии XML, независимы.

**Управляемость.** Приложения, построенные на XML, могут быть преобразованы под различные мультимедийные устройства (веб-браузер, документы, компакт-диски и т. д.).

**Продолжительный жизненный цикл информационной системы.** XML-форматы, а также системы, использующие XML, существуют в виде обычного текста. Это дает возможность использо-

вать данные на протяжении более длительного срока службы с возможностью использовать их повторно. Даже если система окажется устаревшей, данные будут актуальными и доступными в долгосрочной перспективе.

**Расширяемость.** XML, как мета-язык, обеспечивает стандартные рамки для создания бизнес-ориентированных словарей.

**Интернационализация данных.** Одним из главных преимуществ ведения бизнеса в Интернете является расширение клиентской базы в сторону глобализации, без необходимости привязки к конкретному офису. С поддержкой юникода в XML веб-сайты и интернет-магазины могут быть многоязычными.

Перечень достоинств XML можно продолжить и дальше. Следует сказать, что само по себе использование XML не может дать успешного решения в области электронной торговли, но может предложить огромный потенциал для бизнеса, разработчиков и потребителей, участвующих в электронной торговле. XML является надежным фундаментом для построения приложений, которые будут обладать высоким уровнем интероперабельности.

### Заключение

В данной статье была предложена концепция по обеспечению интероперабельности в области электронной коммерции, состоящая из пяти этапов. Были рассмотрены основные положения, архитектура, модель, стандарты и реализация, на основе чего можно сделать следующие выводы:

- зачастую некоторые из этапов могут быть опущены или объединены (к примеру, модель и архитектура) исходя из специфики рассматриваемой области деятельности человека;
- особенностями модели интероперабельности электронной коммерции является наличие трех сущностей, в отличие от классической модели (B2B, B2C и т. д.).

Разработанная концепция позволила перейти к реализации программного решения (модуля EsIM) на основе технологии XML. Планируется внедрить EsIM в реальный проект (электронную площадку).

### Литература

1. NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability standards, 2010. [http://www.nist.gov/public\\_affairs/releases/upload/smartgrid\\_interoperability\\_final.pdf](http://www.nist.gov/public_affairs/releases/upload/smartgrid_interoperability_final.pdf) (дата обращения: 09.07.2012).

2. National E-Health Transition Authority Framework, 2008. [http://www.nehta.gov.au/component/docman/doc\\_details/391-interoperability-framework-v20](http://www.nehta.gov.au/component/docman/doc_details/391-interoperability-framework-v20) (дата обращения: 09.07.2012).

3. **Олейников А. Я.** Технология открытых систем. — М.: Янус-К, 2004. — 286 с.
4. **Разинкин Е. И.** Обзор концептуальных документов, архитектур и моделей в области обеспечения интероперабельности в сфере e-commerce // Стандартизация, сертификация, обеспечение эффективности, качества и безопасности информационных технологий: сб. ст. Междунар. конф. «СИТОП», 2011. С. 46–50.
5. **Разинкин Е. И.** Разработка информационной предметной среды на основе технологии открытых систем: тез. докл. внутривуз. студ. конф. по итогам НИРС за 2006/07 учеб. год / под общ. ред. П. Ю. Романова, Т. В. Саляевой. Магнитогорск: МаГУ, 2007. С. 273.
6. **Handfield R. B., Nichols E. L.** Supply chain redesign. Transforming supply chains into integrated value systems. — Financial Times Prentice Hall books, 2002. — 371 p.
7. **Sikander J. B., Sarma V. O.** A Prescriptive Architecture for Electronic Commerce and Digital Marketing. — Microsoft Ltd, 2010. — 98 p.
8. **Батоврин В. К., Гуляев Ю. В., Олейников А. Я.** Обеспечение интероперабельности — основная тенденция в развитии открытых систем // Информационные технологии и вычислительные системы. 2009. № 5. С. 7–15.
9. **Information Technology in Electronic Commerce.** Australian National University. <https://wattle.anu.edu.au> (дата обращения: 09.07.2012).
10. **Kamthan P. B., Pai H. I.** Perspectives of XML in E-Commerce. — IRT, 2002. — 40 p.
11. **Anderson M. M.** Workflow Interoperability — Enabling e-commerce. — WfMC White Paper, 1999. — 12 p.

---

### ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРОВ

*Поступающие в редакцию статьи проходят обязательное рецензирование.*

При наличии положительной рецензии статья рассматривается редакционной коллегией. Принятая в печать статья направляется автору для согласования редакторских правок. После согласования автор представляет в редакцию окончательный вариант текста статьи.

Процедуры согласования текста статьи могут осуществляться как непосредственно в редакции, так и по e-mail (80x@mail.ru).

При отклонении статьи редакция представляет автору мотивированное заключение и рецензию, при необходимости доработать статью — рецензию. Рукописи не возвращаются.

*Редакция журнала напоминает, что ответственность за достоверность и точность рекламных материалов несут рекламодатели.*

---