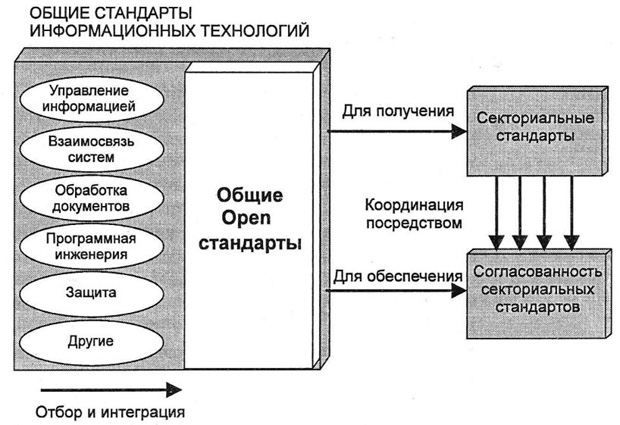
**Лекция 6. Международные структуры в области стандартизации открытых систем**

*Информационные технологии* являются чрезвычайно сложной, многоплановой и многоаспектной сферой деятельности, направленной на создание ИКТ всех уровней (от федеральных до корпоративных), национальной информационной инфраструктуры, информационного общества на основе разработки, интеграции и развития информационных, вычислительных и телекоммуникационных ресурсов. В решении этих проблем ключевым является вопрос **стандартизации ИТ** на базе внедрения методов и средств архитектурной и функциональной стандартизации, позволяющей с помощью общих стандартов и профилей идентифицировать группы базовых и рабочих стандартов, требования, наборы функций и параметры, необходимые для реализации конкретных ИТ/ИС в предметно-ориентированных областях деятельности ([рис. 1.1](https://intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/17879/courses/1274/lecture/24023?page=2#image.1.1)).

*Значение* принципа **взаимосвязи открытых систем** (*Open* *System* *Interconnection* - *OSI*) стало осознаваться, когда *глобализация* экономики и бизнеса в рамках единого экономического пространства Европы привела к необходимости унификации применяемых информационных систем и технологий. Вначале каждая страна или компании развивали свои программные и сетевые концепции и технические средства, которые часто оказывались несовместимыми.

[](https://intuit.ru/EDI/13_05_16_2/1463091622-23109/tutorial/1313/objects/1/files/01_01.jpg)

[увеличить изображение](https://intuit.ru/EDI/13_05_16_2/1463091622-23109/tutorial/1313/objects/1/files/01_01.jpg)  
**Рис. 1.1.**Общая схема стандартизации ИТ

Различные концептуальные направления имели свои системы форматов данных и обмена данными, например система SWIFT в банковской сфере, EDIFAST в торговле, промышленности, на транспорте. Из-за различий в протоколах передачи и приёма данных системы часто были несовместимы и не могли быть интегрированы в единое целое. Подобные ситуации дали толчок развитию международной стандартизации в области ИТ.

Определяющую роль в формировании стратегических ориентиров процесса развития информационных технологий играют глобальные концепции. К важнейшим глобальным концепциям, прежде всего, относятся концепции **"Открытые системы"** (*Open* *System*) и **"Глобальная информационная инфраструктура"** (*Global* *Information* Infractructure), которые для практического воплощения требуют не только развитой научно-методической базы и всеобъемлющей системы стандартов, но и сами могут рассматриваться как вехи важнейшего процесса. Его целью является полномасштабная комплексная стандартизация ИТ.

Интенсивность усилий в области научной постановки и разработки проблем стандартизации ИТ в мировом масштабе обеспечила развитие соответствующей **системы знаний и стандартов** до такого уровня, когда она становится главным носителем научно-методических основ в области ИТ. Эта система знаний получила название **итологии** [[4](https://intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/17879/courses/1274/literature#literature.4)]. В основе развития итологии лежат следующие методы:

* создание основ научного знания в виде методологического ядра (метазнаний), представляющего собой целостную систему эталонных моделей важнейших разделов ИТ, осуществляющего структуризацию научного знания в целом - данный метод получил название **архитектурной спецификации**;
* разработка спецификаций поведения реализаций ИТ, т.е. такого поведения ИТ-систем, которое может наблюдаться на интерфейсах (границах) этих систем - данный метод называют также **функциональной спецификацией**;
* стандартизация спецификаций ИТ и управление их жизненным циклом, осуществляемая системой специализированных международных организаций на основе строго регламентированной деятельности - этот процесс обеспечивает накопление базовых сертифицированных научных знаний, служит основой создания открытых технологий;
* разработка аппарата (концепция и методология) проверки соответствия (аттестации) реализаций ИТ-систем ИТ-спецификациям, на основе которых данные ИТ-системы были разработаны;
* профилирование ИТ или разработка функциональных профилей ИТ - метод построения спецификаций комплексных технологий посредством комбинирования базовых и производных от них (представленных в стандартизованном виде) спецификаций с соответствующей параметрической настройкой этих спецификаций (иными словами, профилирование является композиционным оператором в пространстве ИТ с базисом, в качестве которого выступают базовые, т.е. стандартные спецификации);
* таксономия (классификационная система) профилей ИТ, обеспечивающая уникальность идентификации в пространстве ИТ, явное отражение взаимосвязей ИТ между собой;
* разнообразные методы формализации и алгоритмизации знаний, методы конструирования прикладных информационных технологий (парадигмы, языки программирования, базовые открытые технологии, функциональное профилирование ИТ).

Содержание итологии при этом должно рассматриваться, во-первых, в концептуальном плане - как методологический *базис* формализации, анализа и синтеза знаний; во-вторых, в технологическом плане - как инструмент, продвигающий интеллектуальные способности и конструктивные возможности человека.

На этом пути получены фундаментальные нормативно-методические решения, в частности созданы стандарты, определяющие:

* глобальные концепции развития области ИТ;
* концептуальный базис и эталонные модели построения основных разделов ИТ;
* функции, протоколы взаимодействия, интерфейсы и другие аспекты ИТ;
* языки программирования, языки спецификации информационных ресурсов, языки управления базами данных;
* модели технологических процессов создания и использования систем ИТ, а также языки описания таких моделей;
* методы тестирования соответствия (конформности) систем ИТ исходным стандартам и профилям;
* методы и процедуры функционирования собственно системы стандартов ИТ;
* метаязыки и нотации для описания стандартов ИТ;
* общесистемные функции ИТ - например: безопасность, администрирование, интернационализация, качество сервисов.

Состояние и развитие стандартизации в области информационных технологий характеризуются в настоящее время рядом проблемных областей, которые определяют *поле* деятельности в области международной стандартизации:

* международные и национальные стандарты в области ИТ и разработки программного обеспечения не полностью и неравномерно удовлетворяют потребности в стандартизации объектов и процессов создания и применения сложных ИС;
* длительные сроки разработки, согласования и утверждения международных и национальных стандартов (3-5 лет) приводят к их консерватизму и хроническому отставанию от современных технологий создания сложных ИС;
* совокупности стандартов на разработку современных ИС (профили ИС) должны учитывать необходимость построения ИС как открытых систем, обеспечивать их расширяемость при наращивании или изменении выполняемых функций (переносимость программного обеспечения и возможность взаимодействия с другими ИС);
* в области ИС функциональными стандартами поддержаны и регламентированы только самые простые объекты и рутинные, массовые процессы (передача данных по сетям, программирование, документирование программ и данных);
* наиболее сложные процессы создания и развития крупных распределенных ИС (системный анализ и проектирование, интеграция компонентов и систем, испытания и сертификация ИС и т.п.) почти не поддержаны требованиями и рекомендациями стандартов из-за разнообразия содержания, творческого характера труда, трудности их формализации и унификации;
* имеющиеся лакуны и задержки в подготовке и издании стандартов высокого ранга, а также текущая потребность в унификации и регламентировании современных объектов и процессов в области ИС приводят к созданию многочисленных нормативных и методических документов отраслевого, ведомственного или фирменного уровней

Отметим, однако, что разумная и последовательная *селекция*, совершенствование и согласование нормативных и методических документов в ряде случаев позволяют создать на их основе работающие национальные и международные стандарты, что частично снимает проблему реализации открытости программных и информационных систем.

В определении **среды открытых систем** (*Open* *System* *Environment*) следует обратить внимание на то, что такая среда в своей основе имеет **доступные, общепризнанные и развивающиеся стандарты**. Это означает, что очень важен механизм разработки самих стандартов, их согласование и гармонизация. Вопросами разработки стандартов и спецификаций в области информационных технологий занимаются во всем мире более 300 организаций, которые можно разделить на три категории: аккредитованные организации *по* стандартизации, производители и группы пользователей. Внутри каждой из этих категорий организации объединяются между собой в различные ассоциации, консорциумы и рабочие группы (Workshops).

Организационная структура, поддерживающая процесс стандартизации ИТ, включает три основных группы организаций [[4](https://intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/17879/courses/1274/literature#literature.4)].

**I. Международные организации по стандартизации, входящие в структуру ООН:**

* ISO (International Organization for Standardization - Международная организация по стандартизации). Серии стандартов ISO
* IEC (International Electrotechnical Commission - Международная электротехническая комиссия). Серии стандартов ISO
* ITU-T (International Telecommunication Union-Telecom-munications - Международный союз по телекоммуникации). До 1993г. эта организация имела другое название - CCITT (International Telegraph and Telephone Consultative Committee - Международный консультативный комитет по телефонии и телеграфии, сокращенно МККТТ). Серии стандартов X.200, X-400, X-500, X-600.

**II. Промышленные профессиональные или административные организации:**

* IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers - Институт инженеров по электротехнике и электронике, международная организация - разработчик ряда важных международных стандартов в области ИТ). Стандарты LAN IEEE 802, POSIX и многие другие.
* IAB (Internet Activities Board - Совет управления деятельностью Internet). Стандарты на протоколы TCP/IP.
* Regional WOS (Workshops on Open Systems - Рабочие группы по открытым системам). OSE-profiles.

**III. Промышленные консорциумы:**

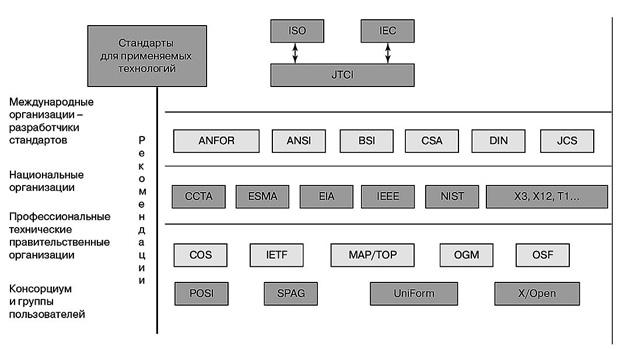
* ECMA (European Computer Manufacturers Association - Европейская ассоциация производителей вычислительных машин) OSI, безопасность, управление, Office Document Architecture (ODE)
* OMG (Object Management Group - Группа управления объектами) RM: Common Object Request Broker Architecture (CORBA)
* X/Open (Организована группой поставщиков компьютерной техники) X/Open Portability Guide (XPG4) Common Application Environment
* NMF (Network Management Forum - Форум управления сетями)
* OSF (Open Software Foundation - Фонд открытого программного обеспечения). Имеет следующие предложения: OSF/1 (Соответствует стандарту POSIX и XPG4), MOTIF - графический пользовательский интерфейс, DCE (Distributed Computer Environment) - технология интеграции платформ: DEC, HP, SUN, MIT, Siemens, Microsoft, Transarc и т.д., DME (Distributed Management Environment) - технологии распределенного управления средой.

В этой деятельности участвуют также многие специализированные профессиональные организации в различных странах:

* CEN (Европейский комитет стандартизации широкого спектра товаров, услуг и технологий, в том числе связанных с областью разработки ИТ, аналог ISO)
* CENELEC (Европейский комитет стандартизации решений в электротехнике, в частности стандартизации коммуникационных кабелей, волоконной оптики и электронных приборов - аналог IEC)
* ETSI (Европейский институт стандартизации в области сетевой инфраструктуры - аналог ITU-T)
* OMG (Группа объектно-ориентрованного управления - крупнейший международный консорциум, осуществляющий разработку стандартов для создания унифицированного распределенного объектного программного обеспечения, включающий в себя свыше 600 компаний - производителей программного продукта, разработчиков прикладных систем и конечных пользователей)
* ECMA (Европейская ассоциация производителей вычислительных машин - международная ассоциация, целью которой служит промышленная стандартизация информационных и коммуникационных систем).

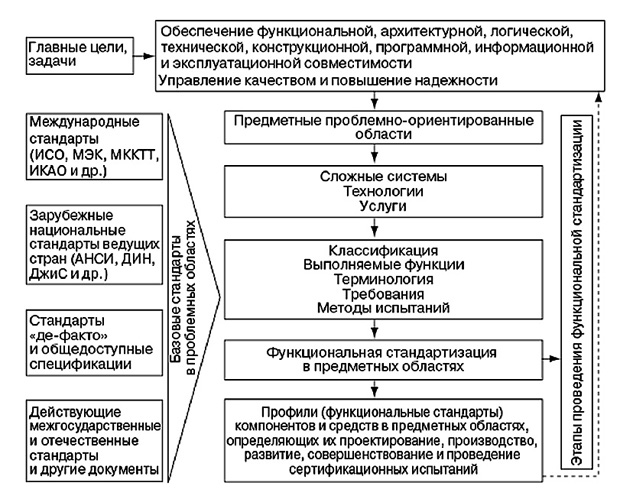
На [рис. 1.2](https://intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/17879/courses/1274/lecture/24023?page=2#image.1.2) представлена система международных организаций, играющих значительную роль в решении задач стандартизации ИТ. В 1987 г., а на [рис. 1.3](https://intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/17879/courses/1274/lecture/24023?page=2#image.1.3) показана общая схема стандартизации информационных технологий [[1](https://intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/17879/courses/1274/literature#literature.1)].

*ISO* и *IEC* объединили свою *деятельность* в области стандартизации ИТ, создав единый орган JTC1 - Объединенный технический комитет № 1 (*Joint* *Technical Committee* 1), предназначенный для формирования всеобъемлющей системы базовых стандартов в области ИТ и их расширений для конкретных сфер деятельности.

[](https://intuit.ru/EDI/13_05_16_2/1463091622-23109/tutorial/1313/objects/1/files/01_02.jpg)

[увеличить изображение](https://intuit.ru/EDI/13_05_16_2/1463091622-23109/tutorial/1313/objects/1/files/01_02.jpg)  
**Рис. 1.2.**Международные организации и консорциумы - разработчики стандартов

К основным целям Комитета JTC1 относятся разработка, поддержание, продвижение стандартов ИТ, являющихся необходимыми для глобального рынка, удовлетворяющих требованиям бизнеса и пользователей и имеющих *отношение*:

[](https://intuit.ru/EDI/13_05_16_2/1463091622-23109/tutorial/1313/objects/1/files/01_03.jpg)

[увеличить изображение](https://intuit.ru/EDI/13_05_16_2/1463091622-23109/tutorial/1313/objects/1/files/01_03.jpg)  
**Рис. 1.3.**Схема функциональной стандартизации ИТ

* к проектированию и разработке систем и средств ИТ;
* производительности и качеству продуктов и систем ИТ;
* безопасности систем ИТ и информации;
* переносимости прикладных программ;
* интероперабельности продуктов и систем ИТ;
* унифицированным средствам и окружениям;
* гармонизированному словарю понятий области ИТ;
* "дружеским" и эргономичным пользовательским интерфейсам.

Работа над стандартами ИТ в JTC1 тематически распределена *по* подкомитетам (Subcommittees - *SC*), связанных с разработкой стандартов ИТ, относящихся к окружению открытых систем OSE (*Open Systems* *Environment*). Ниже приведены названия некоторых таких комитетов и подкомитетов:

* SC2 - символьные наборы и кодирование информации;
* SC6 - телекоммуникация и информационный обмен между системами;
* SC7 - разработка программного обеспечения и системная документация;
* SC18 - текстовые и офисные системы";
* SC21 - открытая распределенная обработка (Open Distributed Processing - ODP), управление данными (Data Management - DM) и взаимосвязь открытых систем (Open System Interconnection - OSI);
* SC22 - языки программирования, их окружения и интерфейсы системного программного обеспечения;
* SC24 - компьютерная графика;
* SC27 - общие методы безопасности для ИТ-приложений;
* SGFS - специальная группа по функциональным стандартам.

Результатом целенаправленной деятельности *по* стандартизации явилось создание развитой системы стандартов, охватывающей весь спектр основных направлений ИТ:

* глобальные концепции развития области ИТ;
* основополагающие эталонные модели;
* методические руководства;
* спецификации типовых аспектов разработки, тестирования, функционирования, использования систем ИТ.

В настоящее время в мире существует несколько авторитетных сообществ, занимающихся разработкой стандартов открытых систем. Однако наиболее важной деятельностью в этой области является *деятельность* *IEEE* в рабочих группах и комитетах *Portable* Operating *System* *Interface* (*POSIX*). Первая *рабочая группа* *POSIX* была образована в *IEEE* в 1985 году на основе *UNIX*-ориентированного комитета *по* стандартизации (ныне UniForum). Отсюда первоначальная направленность работы *POSIX* на стандартизацию интерфейсов ОС *UNIX*. Однако постепенно тематика работы рабочих групп *POSIX* расширилась настолько, что стало возможным говорить не только о стандартной ОС *UNIX*, а о *POSIX*-совместимых операционных средах, имея в виду любую операционную среду, интерфейсы которых соответствуют спецификациям *POSIX*.

Важно отметить, что международные стандарты должны быть реализованы для каждого системного компонента сети, включая каждую операционную систему и прикладные пакеты. До тех пор, пока компоненты удовлетворяют таким стандартам, они соответствуют целям открытых систем. Характерная особенность современных международных и российских стандартов ИТ [[5](https://intuit.ru/studies/professional_skill_improvements/17879/courses/1274/literature#literature.5)] состоит в том, что они содержат определения основных понятий и терминов области ИТ, описания моделей, сценариев, функций, правил поведения и представления информации. Иными словами, свойства ИТ/ИС систем представляются в стандартах в виде концептуальных, функциональных, информационных моделей объектов стандартизации.

В последнее время всё большее распространение получают технологии *Web*-сервисов. Всё чаще *Web*-сервисы становятся предпочтительной технологией реализации сервис-ориентированных архитектур (*Service*-Oriented *Architecture* - *SOA*, см. главу 8). Они упрощают взаимодействие и, следовательно, интеграцию приложений. Благодаря *Web*-сервисам появилась возможность создавать "обертки" для унаследованных приложений (*Legacy* *System* - LS), Таким образом, разработчики могут получать к ним *доступ* с помощью стандартных языков и протоколов. Результатом внедрения архитектуры *SOA* станет *интероперабельность* "старых" и "новых" технологий, а также их совместимость с приложениями для реализации разнообразных бизнес-сервисов.

В связи с этим возникла насущная необходимость стандартизации и в этой области. Поясним это на примере проблемы интероперабельности в *SOA* на уровне интерфейсов и протоколов бизнес-уровня двух взаимодействующих гетерогенных систем (этот уровень определяет функциональные свойства *Web*-сервиса).

*Интерфейс* *Web*-сервиса - это набор операций, которые поддерживают сервис, и набор сообщений, способных отправлять и получать такие *операции*. Наиболее распространенным язык описания интерфейсов является специализированный язык определения *Web*-сервисов (*Web* Services Definition *Language* - *WSDL*). На этом уровне могут возникнуть следующие неоднородности:

* синтаксические - различия между именами операций и входных/выходных сообщений;
* структурные - различия в ожидаемых типах или значениях входных/выходных сообщений;
* семантические - различия в интерпретациях значения элемента данных или назначения операции.

Бизнес-протокол определяет допустимые последовательности запуска операций (обмена сообщениями). Неоднородности между бизнес-протоколами могут возникнуть из-за разницы в ограничениях на порядок сообщений или потому, что сервис ожидает или посылает сообщение, которое его "партнер" не готов послать или получить. Например, заказчик ожидает подтверждение посланного сообщения, а поставщик его не выдает. В настоящее время самым популярным языком определения бизнес-протоколов является BPEL (*Web* Services Business Process *Execution* *Language*, язык выполнения бизнес-процессов). Для организации взаимодействия между *Web*-сервисами разработчики могут использовать и другие протоколы, такие как протокол установки доверительных отношений (Trust *Negotiation* *Protocol*) или обсуждения контракта (*Contract* *Negotiation* *Protocol*), что также ведет к дополнительным различиям на этом уровне.

Стандартизация упрощает взаимодействие - вместо **гетерогенных систем** (каждая из которых имеет собственные транспортный протокол, формат данных, протокол взаимодействия и т.п.) приложения могут взаимодействовать с системами, имеющими **гомогенную структуру**. Подход на основе стандартов помогает сократить *затраты* на разработку и обслуживание интегрированных систем. В частности, стандарты *Web*-сервисов способствуют поддержке слабо связанных децентрализованных взаимодействий.

В сфере разработки и принятия стандартов и спецификаций для *Web*-сервисов сегодня можно выделить три основные организации: *WS-I* (*Web* Services Interoperability Organization), *W3C* (World Wide *Web* Consortium) и *OASIS* (Organization for the Advancement of Structured *Information* Standards). Основную работу в них выполняют технические комитеты, членами которых являются представители от производителей продуктов на базе *Web*-сервисов и отраслевые эксперты.

С точки зрения влияния на отрасль эти организации играют такую же роль, как *рабочая группа* *IETF* в выработке стандартов для сети **Internet**. Поэтому согласие производителей со стандартами и спецификациями, разработанными этими организациями, формально не обязательно, но всемерно одобряется и поощряется. Жестко конкурирующие производители, такие, как Microsoft, *IBM*, ВЕА Systems и др., согласны с важностью соблюдения стандартов на *Web*-сервисы.

Организация *WS-I* специализируется на вопросах взаимодействия между конкретными программными реализациями *Web*-сервисов. Больше всего она известна благодаря своей спецификации *WS-I* *Basic* Profile (в настоящее время актуальна версия 1.2), представляющей собой, *по* сути дела, описание взаимоотношений трех базовых стандартов *Web*-сервисов: *WSDL*, *UDDI* (Universal *Description*, *Discovery* *and* Integration) и *SOAP*. *WS-I* разработала также спецификацию *WS-I* *Basic* *Security* Profile, которая подобна *WS-I* *Basic* Profile, но даёт детальное описание механизмов взаимодействия продуктов, применяющих стандарт *WSS*, разработанный организацией *OASIS*. Хотя, как было сказано выше, эти стандарты лишь рекомендательные, большинство поставщиков и предприятий в отрасли стараются их придерживаться.

|  |  |
| --- | --- |
| Таблица 1.1. Базовые протоколы для транзакционной связующей среды Web-сервисов | |
| **Протоколы** | **Описание** |
| WS-Сoordination | Протокол, предназначенный для координации действий в распределенной среде; позволяет системам работать в гетерогенной среде вне зависимости от используемых фирменных протоколов |
| WS-Atomic Transaction | Координирующий протокол для обработки элементарных транзакций с использованием хорошо известных и общепринятых протоколов двухфазной фиксации |
| WS-Business Activity | Определяет протоколы, позволяющие координировать бизнес-операции |

Консорциум *W3C* является разработчиком основных стандартов и протоколов для *Web*-сервисов - *WSDL*, *UDDI*, *SOAP*, WS-Coordination, WS-Atomic *Transaction*, WS-Business *Activity*. Консорциум также отвечает за некоторые *XML*-спецификации, используемые для внедрения стандартов *OASIS*. В их числе - спецификация шифрования *XML* *Encryption*, электронной подписи *XML* *Signature* и вспомогательные стандарты в частности *XSL* (*Extensible* Stylesheet *Language*), *XSLT* (*XSL* Transformations), XPath и XQuery.

Спецификации *OASIS* разрабатываются в основном как объектно-ориентированные, поэтому благодаря принципу наследования они легко расширяются. При этом элементы, определенные в дочерних спецификациях, могут иметь свои особенности вне зависимости от их назначения в родительских объектах (вспомним понятие полиморфизма). Кроме того, WS-спецификации предоставляют возможность использования таких общих объектов, как *ссылка* на *место* назначения, которая несет в себе информацию о конечной точке доставки, включая её *адрес*. Это очень похоже на *идентификатор* *URI* (*Uniform* *Resource* *Identifier*), который обязательно содержит в себе информацию об используемом протоколе для соединения с конечной точкой (например, *префикс* mail-to:, http: или *ftp*:). Этот ссылочный элемент в дальнейшем используется для описания терминальных точек и клиентов в разнообразных спецификациях - в частности, в WS-Addressing или WS-Policy, а также в спецификациях для производных предметных областей, таких, как уже упоминавшаяся выше спецификация WS-SecurityPolicy.

Разрабатываемые стандарты и спецификации на разработку и применение *Web*-сервисов будут способствовать всё более широкому использованию чрезвычайно перспективной сервис-ориентированной архитектуры (*Service*-Oriented *Architecture* - *SOA*) как новой модели организации взаимодействия разнообразных корпоративных приложений.