

# СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ СИСТЕМНОЙ И ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

**В.К. Батоврин,**

кандидат технических наук, заведующий кафедрой информационных систем  
Московского государственного института радиотехники, электроники  
и автоматики (технический университет) – МИРЭА.

Адрес: Москва, проспект Вернадского, 98,  
e-mail: batovrin@mirea.ru

*Дан краткий обзор наиболее значимых официальных и фактических стандартов системной и программной инженерии, лежащих в основе методологии создания эффективных систем различного назначения, включая информационные бизнес-системы. Рассмотрены как недавно принятые, так и планируемые к принятию спецификации, описана взаимосвязь между ними в разрезах процессы-зрелость процессов-качество процессов и системы в целом-домены-отдельные процессы.*

**Ключевые слова:** программная инженерия международные стандарты, системное проектирование, системный процесс, ISO, IEEE, OMG, SWEBOOK.

## Введение

Информационные системы (ИС) представляют собой критически важную, динамично развивающуюся инфраструктурную составляющую глобальной экономики. Одним из ключевых инструментов успешного развития и эффективного применения ИС является стандартизация, где первостепенное место занимают стандарты системной и программной инженерии (СиПИ), устанавливающие для всеобщего и многократного использования правила, общие принципы, процессы и инструменты создания эффективных систем и программных средств (ПС). Можно сказать, что эти стандарты формируют методологическую основу деятельности по созданию информационных бизнес систем различного масштаба и назначения.

Семейство стандартов СиПИ активно развива-

ется, причем, это развитие идет не только по пути совершенствования системы официальных международных стандартов СиПИ, но и за счет ускоренного формирования развитого набора фактических стандартов.

Среди официальных стандартов СиПИ главенствующее место сегодня занимают спецификации, разрабатываемые седьмым подкомитетом Объединенного технического комитета 1 ИСО и МЭК – Системная и программная инженерия (ISO/IEC JTC1/SC7 Software and systems engineering). Этот подкомитет в соответствии со своим мандатом занимается стандартизацией процессов создания программных продуктов и систем, а также инструментами и технологиями поддержки этой деятельности. За последние 3 года JTC1/SC7 разработал около 20 новых документов по стандартизации в области СиПИ.

Следует отметить, что стандарты, связанные с проблемами создания эффективных систем, разрабатываются и в других технических комитетах ИСО. Например, комитет ISO/TC 184 – Промышленные системы автоматизации и интеграция (Industrial Automation Systems & Integration), занятый технологиями промышленной автоматизации, включая автоматизированные системы производства и управления, а также обеспечивающие ИС, коммуникации и физические интерфейсы, необходимые для интеграции упомянутых систем в сферу мирового электронного бизнеса, силами своего 5-ого подкомитета – Архитектура, коммуникации и принципы интеграции (ISO/TC184/SC5 Architecture, Communications & Integration Frameworks) разработал ряд важных стандартов, содержащих принципы описания и моделирования архитектуры систем уровня предприятия. Эти стандарты могут успешно применяться не только при создании систем промышленной автоматизации, но и при разработке других систем, например, информационных бизнес систем различного назначения.

Развитие фактической стандартизации в области СиПИ сегодня связано, главным образом, с формированием сводов правил и рекомендаций по применению, или, как их ещё называют, руководств по архитектуре (Architecture Framework). В этих руководствах описываются особенности практического использования апробированных архитектурных стилей и передового опыта разработки ИС в различных отраслях хозяйственной деятельности. Кроме того, на корпоративном уровне активно развиваются языки моделирования систем, такие как SysML, Gellish, WOSL и другие.

В настоящей статье дается краткий обзор наиболее значимых официальных и фактических стандартов СиПИ, включая как недавно принятые, так и планируемые к принятию спецификации. Основное уделяется стандартам JTC1/SC7, которые согласно терминологии, принятой в ИСО, относятся к «горизонтальным» стандартам. Это означает, что эти стандарты имеют в основном общий характер и могут быть применены в различных областях, таких как социо-технические, промышленные, космические, транспортные и другие системы. В результате, организации, заинтересованные в появлении стандартов и руководств, отражающих специфику своей предметной области, могут эффективно использовать спецификации, разработанные JTC1/SC7, в качестве основы.

### Общая характеристика стандартов системной и программной инженерии

В области стандартизации СиПИ JTC1/SC7 выделяет, в частности, следующие ключевые аспекты [1]:

- ♦ процессы СиПИ, где JTC1/SC7 в партнерстве с международным советом по системной инженерии (International Council of Systems Engineers – INCOSE) и институтом инженеров электротехники и электроники (Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE), а также рядом других организаций разрабатывает стандарты СиПИ, аккумулирующие передовой опыт создания систем и ПС;

- ♦ архитектура предприятий, где JTC1/SC7 в партнерстве с группой по управлению объектами (Object Management Group – OMG), разрабатывает и развивает стандарты открытой распределенной обработки (Open Distributed Processing – ODP), позволяющие интегрировать представления об ИТ-системах и бизнес-системах и предоставляющие на этой основе инструменты СиПИ для создания ИС предприятий;

- ♦ свод знаний по программной инженерии, где JTC1/SC7 в партнерстве с IEEE ведет работу, как над руководством к своду знаний по программной инженерии (Software Engineering Body of Knowledge – SWEBOK), так и над вопросами сертификации программных инженеров.

Важной характеристикой системы стандартов СиПИ является целостность. В плане повышения целостности JTC1/SC7 проводит работы по горизонтальной, вертикальной и межотраслевой гармонизации стандартов СиПИ. Горизонтальная гармонизация ведется в разрезе процессы СиПИ – зрелость процессов – качество процессов, вертикальная – в разрезе системы в целом – домены – отдельные процессы, а межотраслевая путем согласования планов и содержания работ по стандартизации, проводимых различными группами. Одним из важных итогов этой работы является появление в 2008 г. гармонизированных между собой стандартов ISO/IEC 15288:2008 – СиПИ. Процессы жизненного цикла систем и ISO/IEC 12207:2008 – СиПИ. Процессы жизненного цикла программных средств.

Принципиально важно отметить, что процессы СиПИ включают не только процессы жизненного цикла (ЖЦ) систем и программных средств (ПС), но и процессы разработки, составляющие основу деятельности по созданию систем, обладающих заданными свойствами. Хотя JTC1/SC7 традиционно уделяет первостепенное внимание стандартизации процессов ЖЦ, в последнее время подкомитет стал заниматься и собственно процессами разработки

систем, беря за основу известные стандарты профессиональных организаций. Среди профессиональных стандартов на процессы разработки важнейшими следует считать стандарт IEEE Std. 1220 – 2005 – Применение и управление процессом разработки систем (Application and Management of the Systems Engineering Process) и стандарт Американского национального института стандартов (American National Standards Institute – ANSI) и Альянса электронной индустрии (Electronic Industries Alliance – EIA) ANSI/EIA 632 – Процессы разработки систем (Processes for Engineering a System). JTC1/SC7 на основе стандарта IEEE Std. 1220 разработал принятый в 2007 г. официальный международный стандарт ISO/IEC 26702, также планируется разработка официального международного стандарта на основе документа ANSI/EIA 632.

Стандарты архитектуры предприятий традиционно являются предметом интереса разработчиков информационных бизнес-систем. Среди подобных стандартов, развиваемых JTC1/SC7, наиболее известна группа спецификаций ISO/IEC 10746, содержащая эталонную модель ODP. Эта эталонная модель нашла, в частности, применение при разработке системы электронного правительства Германии [2]. Как указывалось выше, в этой области успешно разрабатывает официальные международные стандарты технический комитет ISO/TC 184. Проблематика архитектуры предприятий традиционно сильно отражается в фактических стандартах, среди которых можно выделить методику разработки архитектуры предприятия международного консорциума Open Group – The Open Group Architecture Framework (TOGAF), схему Захмана – The Zachman Framework, методику Спивака – Enterprise Architecture Planning и ряд других. При этом следует отметить, что только консорциум Open Group выпускает регулярно обновляемые Руководства, последнее из которых вышло в этом году [3].

Среди руководств к сводам знаний в области СиПИ наибольшую известность получило Руководство к своду знаний по программной инженерии (SWEBOOK). Имеются и другие руководства к сводам знаний, так INCOSE в течение долгого времени ведет работу над руководством к своду знаний по системной инженерии – Guide to Systems Engineering Body of Knowledge (G2SEBoK), а компания MITRE разработала проект свода знаний по архитектуре предприятия – Guide to the (Evolving) Enterprise Architecture Body of Knowledge. Однако, результаты этих работ пока не могут быть признаны в качестве фактических стандартов.

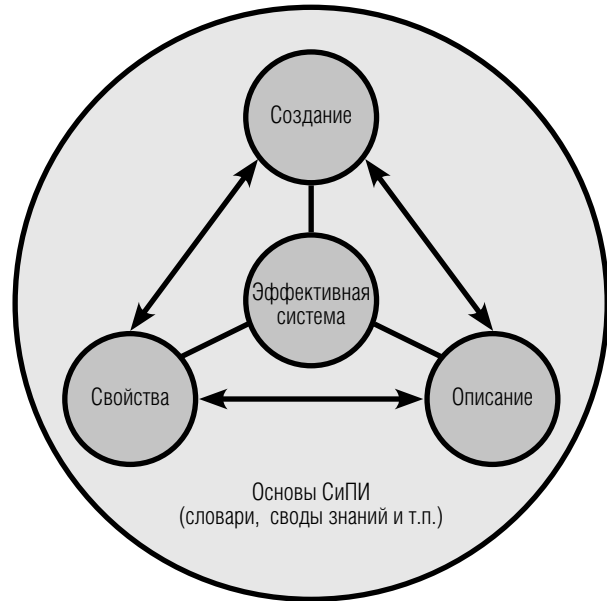


Рис. 1

INCOSE определяет системную инженерию, как междисциплинарный подход и методику, обеспечивающие создание эффективных систем [4]. Соответственно, выделим в составе стандартов СиПИ четыре группы спецификаций (рис. 1):

- ◆ стандарты основ СиПИ,
- ◆ стандарты создания систем,
- ◆ стандарты управления и оценки свойств систем и процессов,
- ◆ стандарты описания систем и процессов.

Этой схемой мы будем пользоваться в дальнейшем при рассмотрении отдельных спецификаций.

### Стандарты основ системной и программной инженерии

Стандарты основ СиПИ включают сегодня словарь и ряд общих руководств. Проект словаря СиПИ ISO/IEC FDIS 24765 достиг весьма высокого уровня зрелости – спецификация может быть принята в качестве официального международного стандарта в течение ближайшего года. В основу словаря положен глоссарий терминов в области программной инженерии IEEE 610.12-1990, основные стандарты СиПИ, включая ISO/IEC 15288:2008 и ISO/IEC 12207:2008, известное семейство ИТ-словарей ISO/IEC 2382 и ряд других спецификаций.

На сайте JTC1/SC7 <http://www.jtc1-sc7.org/> поддерживается on-line версия словаря СиПИ – SEVOCAB: Software and Systems Engineering Vocabulary.

Таблица 1

СИПИ. ОСНОВЫ		
СЛОВАРИ И ТЕЗАУРУСЫ		
<p><b>ISO/IEC FDIS 24765 – СиПИ – Словарь.</b> Проект. Реализуется JTC1/SC7 в сотрудничестве с IEEE и PMI<sup>1</sup>. Планируется к принятию в 2009-2010 г.г.</p>		
ОБЩИЕ РУКОВОДСТВА		
Принципы описания	Своды знаний	Сертификация специалистов
<p>1). <b>ISO/IEC 42010:2007 – СиПИ – Рекомендованная практика архитектурного описания программно-интенсивных систем.</b> Устанавливает основу для архитектурного описания и определяет его содержание с использованием концепции точки зрения на систему и соответствующих представлений. В 2010 г. планируется выход новой редакции документа под названием СиПИ – Архитектурное описание.</p> <p>2). <b>ISO/IEC TR 24774:2007 СиПИ. Управление жизненным циклом. Руководство по описанию процесса.</b> Устанавливает общие правила построения эталонных моделей процессов ЖЦ с использованием характеристик целей процесса, его результатов, выполняемых действий и работ. В 2010 г. планируется выход новой редакции документа.</p>	<p><b>ISO/IEC TR 19759:2005 – Руководство к своду знаний по программной инженерии (SWEBOOK).</b>  Определяет и описывает области знаний, которые необходимо знать программному инженеру.</p>	<p><b>ISO/IEC 24773:2008 – Программная инженерия. Сертификация специалистов по программной инженерии. Принципы сравнения.</b>  Устанавливает общие принципы сравнения схем сертификации, содержащих требования к специалистам по программной инженерии.</p> <p><b>ISO/IEC NP 29154 – Программная инженерия. Сертификация специалистов по программной инженерии. Руководства и примеры.</b> Новый проект. Начат в апреле 2008 г.</p>
<p>(Footnotes) <sup>1</sup> PMI – аббревиатура Project Management Institute – Института управления проектами, профессиональной международной ассоциации по управлению проектами.</p>		

Среди общих руководств можно выделить три группы спецификаций: руководства, определяющие принципы описания объектов и процессов СиПИ, руководства к сводам знаний в области СиПИ, а также руководства по сертификации специалистов. Краткая характеристика этих документов приведена в (табл. 1).

Отметим, что группа стандартов основ СиПИ по существу только начала формироваться, в нашей стране наиболее известен технический отчет ISO/IEC TR 19759:2005 – SWEBOOK, который, несмотря на свою значимость, пока не имеет в РФ официального статуса.

Стандарты создания систем

Стандартизация в области СиПИ ориентирована на процессный подход, в рамках которого формируются полные наборы хорошо формализованных, пригодных к адаптации процессов ЖЦ (краткая характеристика стандартов дана в табл. 2а) и процессов разработки (краткая характеристика стандартов дана в табл. 2б).

Таблица 2а

СИПИ. СОЗДАНИЕ СИСТЕМ И ПС	
ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ	
Управление ЖЦ	
<p><b>ISO/IEC DTR 24748 – СиПИ. Руководство по управлению ЖЦ.</b> Проект. В контексте стандартов ISO/IEC 15288 и ISO/IEC 12207 определяет порядок использования моделей ЖЦ. Планируется к принятию в 2009-2010 г.г.</p>	
Процессы ЖЦ систем	
<p>1. <b>ISO/IEC 15288:2008 – СиПИ. Процессы ЖЦ систем.</b> Устанавливает общие принципы описания ЖЦ систем, созданных людьми. Определяет набор процессов ЖЦ и соответствующую терминологию.</p> <p>2. <b>ISO/IEC TR 19760:2003 – СИ. Руководство по применению ISO/IEC 15288.</b> Содержит рекомендации по адаптации стандарта ISO/IEC 15288 к конкретным системам и проектам.</p>	
Процессы ЖЦ программных средств	Процессы ЖЦ, используемые малыми предприятиями
<p><b>ISO/IEC 12207:2008 – СиПИ. Процессы ЖЦ программных средств.</b> Устанавливает, используя четко определенную терминологию, общую систему процессов ЖЦ ПС, на которую можно ориентироваться в программной индустрии.</p> <p><b>ISO/IEC 15271:1998 – ИТ. Руководство по применению ISO/IEC 12207.</b>  Введен в качестве национального стандарта – ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271–2002.</p>	<p><b>PDTR 29110 – ПИ. Профили ЖЦ для малых предприятий.</b> Проект системы стандартов, включающей около 10 спецификаций – общие положения, базовые правила и таксономия, руководство по оценке, руководство по управлению и разработке и др. Относится к процессам ЖЦ, используемым очень малыми предприятиями при закупке, применении, разработке и поставке программных систем. Планируется к принятию в 2010-2011 г.г.</p>
Отдельные процессы жизненного цикла	
<p>1. <b>ISO/IEC FDIS 16326 – СиПИ. Процессы ЖЦ. Управление проектами.</b> Проект. Взамен ISO/IEC TR 16326:1999 – Программная инженерия. Руководство по применению ISO/IEC 12207 при управлении проектами. Планируется к принятию в 2009 г.</p> <p>2. <b>ISO/IEC 16085:2006 – СиПИ. Процессы ЖЦ. Управление рисками.</b> Определяет процесс управления рисками в ЖЦ. Может использоваться самостоятельно или в качестве дополнения к процессам ЖЦ, определенным в ISO/IEC 15288 и ISO/IEC 12207.</p> <p>3. <b>ISO/IEC 15939:2007 – СиПИ. Процесс измерения.</b> Определяет процесс измерения, пригодный для использования в области СиПИ, а также менеджмента.</p> <p>4. <b>ISO/IEC 14764:2006 – ПИ. Процессы ЖЦ ПС. Сопровождение.</b> Детально описывает организацию процесса сопровождения, определенного в ISO/IEC 12207.</p>	

При определении ЖЦ в стандартах СиПИ рассматриваются любые искусственно созданные системы, при этом в стандартах JTC1/SC7 помимо систем рассматриваются два домена – программные системы и процессы ЖЦ очень малых (число работающих не более 25 человек) предприятий. Можно предположить, что по мере развития стандартов СиПИ появятся и новые домены, соответствующие типовым классам целевых систем.

Стандарты процессов ЖЦ по существу положили начало развитию современных стандартов СиПИ – первый из них ISO/IEC 12207 появился в 1995. Здесь выделяются общие рамочные стандарты, содержащие описание полного набора эффективных, пригодных к адаптации процессов ЖЦ систем и ПС, а также стандарты, содержащие детализированное описание отдельных процессов ЖЦ (табл. 2а). Вышедшие в 2008 г., новые редакции стандартов ISO/IEC 15288 и ISO/IEC 12207 гармонизированы между собой, при этом признано, что программная инженерия является доменом системной инженерии, а не отдельной, независимой дисциплиной.

Стандарты на разработку определяют как процессы разработки систем в целом, так и отдельные виды деятельности по разработке (табл. 2б). Ключевыми здесь являются документы ISO/IEC 26702 и ANSI/EIA 632, в значительной мере отражающие опыт последних десятилетий по разработке систем в интересах Пентагона. К сожалению, эти спецификации, несмотря на то, что их содержание нашло отражение в большинстве базовых англоязычных учебников по СиПИ, до последнего времени практически неизвестны в нашей стране.

Сегодня сложилось положение, когда при рассмотрении отдельных аспектов разработки систем международная стандартизация отдает явное предпочтение документированию. Известно множество действующих и разрабатываемых международных стандартов, регулирующих различные вопросы документирования при создании, в первую очередь, программных систем. В табл. 2б для компактности приведены сведения только о тех стандартах документирования, которые входят в семейство стандартов СиПИ.

По существу система международных стандартов в области создания систем находится в стадии формирования. Можно ожидать, что в обозримом будущем здесь появятся фактические стандарты, содержащие методические рекомендации по управлению решениями, рисками, конфигурацией и т.п. В настоящее время в этой сфере в ущерб формированию общепризнанной методологии наблюдается перекося в сторону инструментальных средств, предлагаемых множеством как крупных, так и мелких ИТ-компаний.

<b>СиПИ. СОЗДАНИЕ СИСТЕМ И ПС</b>
РАЗРАБОТКА
Разработка систем в целом
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. ISO/IEC 26702:2007 – СИ. Применение и управление процессом разработки систем.</b> Определяет совокупность работ, обеспечивающих на протяжении ЖЦ системы преобразование потребностей клиентов, требований и ограничений в системные решения.</li> <li><b>2. ANSI/EIA 632 – Процессы разработки систем.</b> Определяет интегрированную совокупность фундаментальных процессов, необходимых разработчику при создании или модернизации системы.</li> </ol>
Разработка требований
<b>ISO/IEC AWI 29148 – СиПИ. Процессы ЖЦ . Разработка требований.</b> Новый проект, начатый в 2008 г.
Документирование
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. ISO/IEC 15289:2006 – СиПИ. Содержание информационных продуктов (документов), относящихся к процессу ЖЦ систем и ПС.</b> Поддержка пользователей процессов ЖЦ систем и ПС, определенных в ISO/IEC 15288 и ISO/IEC 12207, при управлении документацией на процессы.</li> <li><b>2. ISO/IEC 18019:2004 – СиПИ. Рекомендации по разработке и подготовке пользовательской документации на прикладные ПС.</b> Устанавливает содержание, порядок представления, подготовки и обеспечения пригодности к использованию пользовательской документации на прикладные ПС.</li> <li><b>3. ISO/IEC 26514:2008 – СиПИ. Требования к проектированию и разработке документации пользователя.</b> Устанавливает требования к проектированию и разработке документации пользователя ПО в контексте процессов ЖЦ.</li> </ol>

### Стандарты управления и оценки свойств систем и процессов

При создании систем и ПС методология СиПИ предполагает постоянный контроль свойств создаваемой продукции или услуги, а также характеристик процессов. Исходя из этого, при разработке основополагающих стандартов СиПИ ISO/IEC 15288 и ISO/IEC 12207 планомерно учитывались положения стандартов менеджмента качества ISO 9000 и стандартов оценки зрелости процессов ISO 15504. Краткая характеристика применяемых в области СиПИ официальных стандартов управления качеством, оценки качества, а также оценки процессов приведена в табл. 3.

Следует отметить важную роль, которую в области оценки процессов играет разработанная Институтом программной инженерии Университета Карнеги-Меллон интегрированная модель зрелости процессов – Capability Maturity Model® Integration [5,6], однако её рассмотрение выходит за рамки настоящей статьи.

Важным этапом деятельности по стандартизации в области СиПИ могут стать результаты разработки

обновленного семейства спецификаций ISO/IEC 15026, содержащих рекомендации по обеспечению свойств систем и ПС, которые необходимы потребителю (табл. 3). Проект первого из этих документов – ISO/IEC DTR 15026 – СиПИ. Обеспечение систем и ПС. Часть 1. Основные положения и словарь – может быть принят в качестве технического отчета ИСО/МЭК уже в начале 2010 г.

Таблица 3

СиПИ. УПРАВЛЕНИЕ СВОЙСТВАМИ И ИХ ОЦЕНКА
КАЧЕСТВО
<i>Управление качеством</i>
<p><b>1. ISO 9000:2005 – Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.</b> Устанавливает основные положения систем менеджмента качества, являющихся объектом стандартов семейства ISO 9000 и определяет соответствующие термины. Введен в качестве национального стандарта ГОСТ Р ИСО 9000 – 2008.</p> <p><b>2. ISO 9001:2008 – Системы менеджмента качества. Требования.</b> Устанавливает требования к системе менеджмента качества в тех случаях, когда организация: нуждается в демонстрации способности всегда поставлять продукцию, отвечающую требованиям, и ставит своей целью повышение удовлетворенности потребителей.</p> <p><b>3. ISO/IEC 90003:2004 – ПИ. Рекомендации по применению ISO 9001:2000 к компьютерному ПО.</b> Содержит рекомендации по применению организациями ISO 9001:2000 при закупке, поставке, разработке, применении и сопровождении компьютерного ПО и связанных с этим услуг по обеспечению.</p> <p><b>4. ISO/IEC TR 90005:2008 – СИ. Рекомендации по применению ISO 9001 к процессам ЖЦ систем.</b> Содержит рекомендации по применению организациями ISO 9001:2000 при закупке, поставке, разработке, применении и сопровождении систем и связанных с этим услуг по обеспечению. Принимает ISO/IEC 15288, в качестве отправной точки при разработке, эксплуатации или обслуживании систем и определяет те требования, в эквиваленте ISO 9001:2000, которые являются основой успешного применения ISO/IEC 15288.</p>
<i>Оценка качества ПС</i>
<p><b>1. ISO/IEC 9126 – ПИ. Качество продукции.</b> Семейство из 4-х стандартов качества ПС, принятых в период 2001-2004 г.г. Определяют модель качества ПС и соответствующие метрики.</p> <p><b>2. ISO/IEC 25000 – ПИ. Требования к качеству и оценка программной продукции (SQuARE).</b> Семейство стандартов качества 2-ого поколения, включает 13 спецификаций и продолжает развиваться. Определяет эталонную модель и рекомендации по планированию и управлению требованиями, связанными с качеством и оценкой программной продукции.</p>
ЗРЕЛОСТЬ
<i>Оценка процессов</i>
<p><b>ISO/IEC 15504 – ИТ. Оценка процессов.</b> Семейство стандартов оценки процессов в контексте их зрелости и способности к улучшению, включает 9 спецификаций. Первая из них принята в 2003 г., заключительная планируется к принятию в 2010 г. Результат пересмотра стандартов ISO/IEC 15504 – 1 – 9, принятых в 1998-1999 г.г.</p>
ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ И ПС
<i>Обеспечение свойств систем и ПС</i>
<p><b>ISO/IEC DTR 15026 – СиПИ. Обеспечение систем и ПС.</b> Проект семейства из 4-х спецификаций. Документы описывают методологию поддержания заявленных свойств и целостности систем и ПС. Планируется к принятию в 2010-2012 г.г.</p>

Стандарты описания систем и процессов

Стандарты описания систем и процессов задают методологию, которая используется как основа при моделировании систем различного назначения и уровня сложности, а также описывают языки моделирования систем. Краткие сведения о важнейших официальных международных стандартах в этой области приведены в табл. 4.

Таблица 4

СиПИ. ОПИСАНИЕ
ПРИНЦИПЫ ОПИСАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ
<i>Открытая распределенная обработка</i>
<p><b>ISO/IEC 10746. Части 1-4. – ИТ. Применение и управление процессом разработки систем.</b> Определяет совокупность работ, обеспечивающих на протяжении ЖЦ системы преобразование потребностей клиентов, выявленных требований и ограничений в системные решения на основе модели открытой распределенной обработки.</p>
<i>Архитектура предприятий</i>
<p><b>1. ISO 14258-1998 Системы промышленной автоматизации. Концепции и правила для моделей предприятия.</b> Определяет концепции и правила создания моделей промышленного предприятия, пригодных для компьютерной обработки и предназначенных для поддержки процессов обеспечения интероперабельности.</p> <p><b>2. ISO 15704-2000 Системы промышленной автоматизации. Требования к эталонным архитектурам предприятия и методологиям.</b> Определяет требования к эталонной архитектуре предприятия и методологиям, а также требования, которым они должны удовлетворять для построения полной эталонной архитектуры предприятия.</p> <p><b>3. ISO 19439-2006 Интеграция предприятия. Концепция и руководство по моделированию предприятия.</b> Определяет методологию, которая отвечает требованиям ISO 15704 и может служить общей основой разработки стандартов моделирования предприятий, включая, интегрированные компьютерные производственные системы, но, не ограничиваясь ими.</p> <p><b>4. ISO 19440-2007 Интеграция предприятия. Конструкции для моделирования предприятия.</b> Описывает базовые конструкции, необходимые для компьютерного моделирования предприятия в соответствии с ISO 19439.</p> <p><b>5. The Open Group Architecture Framework (TOGAF).</b> Определяет открытую, основанную на консенсусе концепцию и методологию созданию архитектуры систем предприятия.</p>
ЯЗЫКИ
<i>UML</i>
<p><b>1. ISO/IEC 19501:2005 – ИТ. ОРО. Универсальный язык моделирования (UML) Версия 1.4.2.</b> Определяет графический язык для визуального отображения, определения, разработки и документирования артефактов программно-интенсивных систем</p> <p><b>2. ISO/IEC 19793:2008 – ИТ. ОРО. Использование языка UML для описания систем ОРО.</b> Определяет порядок использования языка UML для описания системы в терминах архитектурных представлений, описанных в стандарте ISO/IEC 10746 и ISO/IEC 15414.</p>
<i>Другие языки</i>
<p><b>ISO/IEC 15414:2006 – ИТ. ОРО. Эталонная модель. Язык предприятия.</b> Описывает язык, включающий концепции, структуры и правила для разработки, описания и обоснования при спецификации системы ОРО с предпринимательской точки зрения.</p>

Следует отметить, что развиваемое JTC1/SC7 совместно с OMG семейство стандартов открытой распределенной обработки, которое насчитывает сегодня (вместе с проектами стандартов) около 20 спецификаций, в своих последних документах сосредотачивает внимание на системах, базирующихся на архитектуре с брокером объектных запросов (Common Object Request Broker Architecture – CORBA). Это несколько ограничивает возможности практического применения указанных документов. В настоящее время при выборе методологии моделирования и представления архитектуры предприятий многие специалисты отдают предпочтение спецификациям ISO/TC184, которые, несомненно, имеют более широкую область применения, чем стандарты ODP и методология CORBA. Однако, ISO/TC184 в своей работе практически не сотрудничает с JTC1/SC7, IEEE, INCOSE и другими организациями, внесшими заметный вклад в развитие методологии СиПИ. Таким образом, на практике при формировании архитектуры систем специалисты вынуждены самостоятельно искать пути эффективного применения рекомендаций, содержащихся в упомянутых документах, что требует от них весьма высокой квалификации.

Думается, что это положение является одной из основных причин высокой популярности фактических стандартов и корпоративных методик описания и моделирования архитектуры систем. Эти стандарты и методики рассчитаны на широкое использование и, зачастую, поддерживаются достаточно удобным и доступным на рынке инструментарием, но их широкое использование сдерживается недостаточной открытостью спецификаций. Возможно, единственным исключением здесь является методология TOGAF (см. табл. 4), при создании которой используются открытые, основанные на консенсусе процедуры, что определяет все возрастающий интерес к этому фактическому стандарту.

### Заключение

Полным ходом идет процесс формирования интегрированной системы международных официальных и фактических стандартов СиПИ, в котором участвуют все официальные международные и наиболее известные мировые профессиональные организации стандартизации. В этой работе активно сотрудничают официальные и профессиональные организации стандартизации, среди последних выделяются IEEE, INCOSE, PMI, OMG, а также организации, занятые проектами создания электронных правительств.

Современные стандарты СиПИ сосредоточены в первую очередь на обеспечении потребностей пользователей этих стандартов, среди которых основными являются:

- ◆ *крупные поставщики системных и программных решений* для потребительского рынка, бизнеса, индустрии, военного и государственного секторов, которые используют стандарты СиПИ для улучшения своих позиций на международных рынках;

- ◆ *владельцы и пользователи корпоративных ИС*, которым стандарты СиПИ помогают улучшить использование систем предприятия за счет сокращения расходов, улучшения ИТ-услуг, поощрения честной конкуренции, что позволяет повторно использовать системные и программные решения и в целом снизить риски и неопределенность;

- ◆ *поставщики встраиваемого программного обеспечения*, продукция которых во всех случаях является одним из компонентов системы или конечного продукта и, соответственно, крайне важно, чтобы эта продукция разрабатывалась в контексте общих инженерных усилий;

- ◆ *поставщики методик и инструментария*, для которых важен переход от специализированных (ad-hoc) и лицензионных методик и инструментария к открытым, свободно распространяемым продуктам и услугам;

- ◆ *организации образования*, поскольку стандарты СиПИ задают прочную основу для обучения методам и средствам создания систем и программного обеспечения;

- ◆ *разработчики стандартов организаций*, для которых официальные стандарты СиПИ являются фундаментом, на котором строится методика и инструментарий разработки систем в интересах отдельных отраслей.

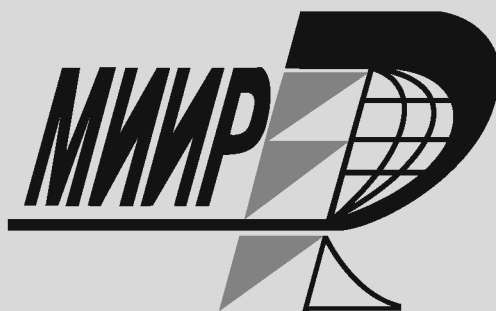
Основным результатом успешной реализации процесса формирования интегрированной системы международных официальных и фактических стандартов СиПИ в обозримом будущем станет, по существу, формирование *новой, признанной индустриально развитыми странами и ключевыми участниками международного рынка, культуры разработки систем и программного обеспечения.* ■

### Литература

1. ISO/IEC JTC 1 Information Technology. SC7 Business Plan for the JTC 1 Plenary, Nara, Japan, 2007-11-10 to 14. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iso.org/iso/>

standards\_development/technical\_committees/list\_of\_iso\_technical\_committees/iso\_technical\_committee.htm?commid=45086

- Standards und Architekturen für E-Government-Anwendungen – SAGA. Version 4.0. März 2008. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kbst.bund.de/saga>
- TOGAF Version 9. The Open Group Architecture Framework (TOGAF). ISBN: 978-90-8753-230-7. Document Number: G091. – Published by The Open Group, 2009.
- INCOSE Systems Engineering Handbook. A Guide for System Life Cycle Processes and Activities. Version 3.1. – Incose-Tr-2003-002-03.1. August 2007.
- CMMI for Development, Version 1.2, CMU/SEI-2006-TR-008, ESC-TR-2006-008. August 2006.
- CMMI for Acquisition, Version 1.2, Technical Report CMU/SEI-2007-TR-017, ESC-TR-2007-017. November 2007.



**Прогрессивные программы риск-менеджмента – это ключ к успешному развитию Вашего бизнеса!**

«Международный Институт Исследования Риска» обеспечивает обучение и консультирование в управлении рисками в течение более чем 9 лет.

Чтобы достичь устойчивости в развитии компании, сотрудники должны обладать современными знаниями в рамках разработанных нами обучающих программ.

**Преимущества наших учебных программ:**

- комплексный подход;
- практическая направленность;
- актуальность и оперативность;
- профессионализм;
- гибкая система скидок.

Программы предназначены для: руководителей, менеджеров высшего и среднего звена предприятий, специалистов по стратегическому планированию и управлению, а также для тех, у кого есть желание повысить свой уровень знаний и навыков в области управления рисками организаций.

Обучение в «МИИР» проводится стабильным профессорско-преподавательским составом известных государственных ВУЗов и квалифицированными преподавателями-практиками (руководителями крупных организаций) с использованием авторских методических разработок.

**Контакты: 117418, г. Москва, Новочеремушкинская ул., д. 42а.**

**Телефон: (495) 128-91-77, 128-91-67**

**e-mail: [marfinuk@miir.ru](mailto:marfinuk@miir.ru), [www.miir.ru](http://www.miir.ru)**