

# АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ СИСТЕМНОЙ И ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

*Дтн, проф. Костокрызов А.И., заместитель  
Председателя ТК 22 «Информационные  
технологии»*

**Краткая аннотация:** *на международном уровне перспективными определены направления стандартизации по системному проектированию, управления рисками и услугами, оценки процессов и обеспечение качества программных средств и систем на различных этапах жизненного цикла*

**Ключевые слова:** *анализ, безопасность, качество, риск, системная и программная инженерия, управление*

Системная инженерия получает сегодня на международном уровне второе дыхание. В некоторых работах 30-40 летней давности можно встретить перевод выражения «system engineering» на русский язык как «системотехника», однако затем с развитием информационных технологий (ИТ) появилось выражение «software engineering», которое в аналогичный перевод не вписывалось. Инженерия согласно определению стандарта IEEE Std 610.12: 1990 «Глоссарий терминологии в области программной инженерии» – это применение науки и математики, при помощи которых свойства материалов и источники энергии становятся полезными для людей. По

определению Института программной инженерии (Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University) системная инженерия – это избирательное приложение научно-технических усилий по:

преобразованию функциональных потребностей в описание системной конфигурации, которая наилучшим образом удовлетворяет этим потребностям по показателям эффективности;

объединению связанных технических параметров и обеспечению совместимости всех физических, функциональных и программно-технических интерфейсов способом, оптимизирующим в целом определение и проектирование всей системы;

объединению возможностей всех инженерных дисциплин и специальностей в единое системотехническое достижение.

Международный Совет по системной инженерии (INCOSE) в качестве источников системной инженерии как научно-прикладной дисциплины рассматривает ракетные технологии и развитие железнодорожного транспорта (с 1829г.), системы безопасности, телефонии, вооружений (1937-1956гг.), первые методологии системной инженерии и технологии обеспечения безопасности в авиакосмической промышленности, результаты моделирования городских систем в Массачусетском технологическом институте (1957-1980гг.), появление стандарта IEEE 1220 и, наконец, принятие первого в Международной организации по стандартизации стандарта по системной инженерии ISO/IEC 15288 «Системная инженерия – Процессы жизненного цикла систем» (2002г.) Нелишне вспомнить о реальном вкладе наших отечественных специалистов в становление

системной инженерии, в первую очередь, благодаря достижениям в области вооружения, в ракетостроении и освоении космоса.

В свою очередь, программная инженерия – это применение систематического, упорядоченного количественного подхода к разработке, эксплуатации и сопровождению программного обеспечения, т.е. приложение инженерии к программному обеспечению (по IEEE Std 610.12).

В Международной организации по стандартизации (ISO) разработка и сопровождение стандартов системной и программной инженерии возложены на подкомитет SC7 – это около 150 стандартов (стандарты, принятые за последние 10 лет, отражены в Приложении). Основными направлениями развития международной стандартизации на сегодня являются стандарты системного проектирования, управления рисками и услугами, оценки процессов и обеспечение качества программных средств и систем на различных этапах жизненного цикла. Например, на рис. 1 отражены основные показатели качества программных средств, а на рис. 2 – содержание оценки процессов.

Область приложения охватывает различного рода системы, тем самым в системную и программную инженерию включаются:

- компьютерные науки и основы инженерии;
- управление качеством и рисками;
- промышленная инженерия;
- управление проектами;
- обеспечение надежности и безопасности систем.



Рис. 1 Показатели внутренние и внешние качества по стандарту ISO/IEC 9126



Рис. 1.1.7 Оценка по стандарту ISO/IEC 15504

При этом, если 10-20 лет назад производилась ориентация на вычислительные системы и сети (стандарты на программное обеспечение и связанные с ним технологии), то в настоящее время активно развиваются стандарты Интернет-технологий, а в ближайшую перспективу упор сделан на стандарты, ориентированные на пользователя (информационное содержание и транзакции). В связи с этим для гармонизации работ в области стандартизации SC7 установил деловые отношения с организациями IEEE, INCOSE, itSMF, ITU-T, PMI.

### **Заключение**

В области системной и программной инженерии основными направлениями развития международной стандартизации на сегодня являются стандарты системного проектирования, управления рисками и услугами, оценки процессов и обеспечение качества программных средств и систем на различных этапах жизненного цикла. Активно развиваются стандарты Интернет-технологий, а в ближайшую перспективу упор сделан на стандарты, ориентированные на пользователя (информационное содержание и транзакции).

#### **Приложение. Стандарты по системной и программной инженерии, принятые за период 2003-2013гг.**

**2013**

[ISO/IEC 15504-6:2013](#)

ИТ. Оценка процессов. Часть 6. Пример модели оценки процессов жизненного цикла системы

[ISO/IEC 15940:2013](#)

Системная и программная инженерия. Службы средств поддержки программных разработок

[ISO/IEC 25064:2013](#)

Системная и программная инженерия. Оценка и требования к качеству систем и

программного продукта (SQuaRE). Общий промышленный стандарт (CIF) для практичности. Отчет потребностей пользователя

[ISO/IEC 26550:2013](#)

Системная и программная инженерия. Эталонная модель для инженерии и менеджмента линейки продуктов

[ISO/IEC 26555:2013](#)

Системная и программная инженерия. Инструменты и методы для технического управления линейкой продуктов

[ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013](#)

Системная и программная инженерия. Тестирование программ. Часть 1: Концепции и определения

[ISO/IEC/IEEE 29119-2:2013](#)

Системная и программная инженерия. Тестирование программ. Часть 2: Процессы тестирования

[ISO/IEC/IEEE 29119-3:2013](#)

Системная и программная инженерия. Тестирование программ. Часть 3: Тестовая документация

[ISO/IEC TR 29154:2013](#)

Программная инженерия. Руководство по применению ISO/IEC 24773:2008 (Сертификация профессионалов программной инженерии. Основы сравнения) **2012**

[ISO/IEC 14143-6:2012](#)

ИТ. Измерение программного обеспечения. Измерение функционального размера. Часть 6. Руководство по использованию стандартов серии ISO/IEC 14143 и связанных с ними международных стандартов

[ISO/IEC TR 15026-1:2010/Cor 1:2012](#)

Системная и программная инженерия. Обеспечение целостности систем и программного обеспечения. Часть 1. Понятия и словарь. Техническая поправка 1

[ISO/IEC 15026-4:2012](#)

Системная и программная инженерия. Обеспечение целостности систем и программного обеспечения. Часть 4. Обеспечения в контексте жизненного цикла

[ISO/IEC 15504-5:2012](#)

ИТ. Оценка процессов. Часть 5. Пример модели оценки процесса

[ISO/IEC TS 15504-8:2012](#)

ИТ. Оценка процессов. Часть 8. Модель образца оценки процесса для управления услугами ИТ

[ISO/IEC 19500-1:2012](#)

ИТ. Группа управления объектами. Общая архитектура брокера запросов к объекту (CORBA). Часть 1. Интерфейсы

[ISO/IEC 19500-2:2012](#)

ИТ. Группа управления объектами. Общая архитектура брокера запросов к объекту (CORBA). Часть 2. Возможность взаимодействия

[ISO/IEC 19500-3:2012](#)

ИТ. Группа управления объектами. Общая архитектура брокера запросов к объекту (CORBA). Часть 3. Компоненты

[ISO/IEC 19505-1:2012](#)

ИТ. Унифицированный язык моделирования группы по управлению объектами (OMG UML). Часть 1. Инфраструктура

[ISO/IEC 19505-2:2012](#)

ИТ. Унифицированный язык моделирования группы по управлению объектами (OMG UML). Часть 2. Надструктура

[ISO/IEC 19506:2012](#)

ИТ. Модернизация, управляемая от архитектуры группы по управлению объектами (ADM). Мета-модель обнаружения знаний (ADM)

[ISO/IEC 19507:2012](#)

ИТ. Язык ограничений группы по управлению объектами (OCL)

[ISO/IEC 19770-1:2012](#)

ИТ. Менеджмент активов программного обеспечения. Часть 1. Процессы и поярусная оценка соответствия

[ISO/IEC 20000-2:2012](#)

Информационная технология. Менеджмент услуг. Часть 2. Руководство по применению систем менеджмента услуг

[ISO/IEC 20000-3:2012](#)

ИТ. Менеджмент услуг. Часть 3. Руководство по определению области применения и применимости ISO/IEC 20000-1

[ISO/IEC 25021:2012](#)

Системная и программная инженерия. Оценка и требования к качеству систем и программного продукта (SQuaRE). Элементы показателя качества

[ISO/IEC 25041:2012](#)

Системная и программная инженерия. Оценка и требования к качеству систем и программного продукта (SQuaRE). Руководство по оцениванию для разработчиков, покупателей и независимых оценщиков

[ISO/IEC 26551:2012](#)

Системная и программная инженерия. Средства и методы для выработки требований к линейке продуктов

[ISO/IEC TR 29110-5-1-1:2012](#)

Программная инженерия. Профили жизненного цикла очень маленьких объектов. Часть 5-1-1. Руководство по менеджменту и разработке руководств. Общая группа профилей.

Профиль ввода

[ISO/IEC/IEEE 31320-1:2012](#)

ИТ. Языки моделирования. Часть 1. Синтаксис и семантика для IDEF0

[ISO/IEC/IEEE 31320-2:2012](#)

ИТ. Языки моделирования. Часть 2. Синтаксис и семантика для IDEF1X/97

**2011**

[ISO/IEC 14143-1:2007/Cor 1:2011](#)

ИТ. Оценка программного обеспечения. Измерение функционального размера. Часть 1. Определение понятий. Техническая поправка 1

[ISO/IEC 15026-2:2011](#)

Системная и программная инженерия. Обеспечение целостности систем и программного обеспечения. Часть 2. Обоснование гарантии

[ISO/IEC 15026-3:2011](#)

Системная и программная инженерия. Обеспечение целостности систем и программного обеспечения. Часть 3. Уровни целостности системы

[ISO/IEC/IEEE 15289:2011](#)

Системная и программная инженерия. Содержание информационных продуктов процесса жизненного цикла систем и программного обеспечения (документация)

[ISO/IEC TS 15504-9:2011](#)

ИТ. Оценка процессов. Часть 9. Профили целевого процесса

[ISO/IEC TS 15504-10:2011](#)

ИТ. Оценка процессов. Часть 10. Расширение безопасности

[ISO/IEC 15909-2:2011](#)

Системная и программная инженерия. Сети Петри высокого уровня. Часть 2. Формат передачи

[ISO/IEC 19761:2011](#)

Программная инженерия. COSMIC: Метод измерения функционального размера

[ISO/IEC 20000-1:2011](#)

ИТ. Менеджмент услуг. Часть 1. Требования к системе менеджмента услуг

[ISO/IEC TR 24748-2:2011](#)

Системная и программная инженерия. Менеджмент жизненного цикла. Часть 2

Руководство по применению ISO/IEC 15288 (Процессы жизненного цикла системы)

[ISO/IEC TR 24748-3:2011](#)

Системная и программная инженерия. Менеджмент жизненного цикла. Часть 3.

Руководство по применению ISO/IEC 12207 (Процессы жизненного цикла программного обеспечения)

[ISO/IEC 25010:2011](#)

Системная и программная инженерия. Требования к качеству и оценка программной продукции (SQuaRE). Модели качества систем и программного обеспечения

[ISO/IEC 25040:2011](#)

Системная и программная инженерия. Требования к качеству и оценка программной продукции (SQuaRE). Процесс оценки

[ISO/IEC/IEEE 26511:2011](#)

Системная и программная инженерия. Требования к управляющим документацией для пользователя

[ISO/IEC/IEEE 26512:2011](#)

Системная и программная инженерия. Требования к закупщикам и поставщикам документации для пользователей

[ISO/IEC/IEEE 26515:2011](#)

Системная и программная инженерия. Разработка документации для пользователей в изменяемой среде

[ISO/IEC TR 29110-1:2011](#)

Программная инженерия. Профили жизненного цикла для очень малых предприятий (VSEs). Часть 1. Обзор

[ISO/IEC 29110-2:2011](#)

Программная инженерия. Профили жизненного цикла для очень малых предприятий (VSEs). Часть 2. Структура и таксономия

[ISO/IEC TR 29110-3:2011](#)

Программная инженерия. Профили жизненного цикла для очень малых предприятий (VSEs). Часть 3. Руководство по оценке

[ISO/IEC 29110-4-1:2011](#)

Программная инженерия. Профили жизненного цикла для для очень малых предприятий (VSEs). Часть 4-1. Спецификации профилей. Группа общего профиля

[ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2011](#)

Программная инженерия. Профили жизненного цикла для очень малых предприятий. Часть 5-1-2. Руководство по управлению и проектированию. Общая группа профилей. Базовый профиль



[ISO/IEC/IEEE 29148:2011](#)

Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла. Разработка требований

[ISO/IEC 29155-1:2011](#)

Системная и программная инженерия. Схема проведения сопоставительных (оценочных) испытаний характеристик проектов в области информационных испытаний.

Часть 1. Понятия и определения

[ISO/IEC/IEEE 42010:2011](#)

Системная и программная инженерия. Описание архитектуры  
**2010**

[ISO/IEC TR 15026-1:2010](#)

Системная и программная инженерия. Обеспечение целостности систем и программного обеспечения. Часть 1. Понятия и словарь

[ISO/IEC 15909-1:2004/Amd 1:2010](#)

Системная и программная инженерия. Сети Петри высокого уровня. Часть 1. Понятия, определения и графические обозначения. Изменение 1. Симметричные сети

[ISO/IEC TR 18018:2010](#)

Информационная технология. Системная и программная инженерия. Руководство по возможностям управления конфигурацией

[ISO/IEC 19793:2008/Cor 1:2010](#)

ИТ. Открытая распределенная обработка. Использование Унифицированного Языка Моделирования для спецификаций систем распределенной обработки. Техническая поправка 1

[ISO/IEC TR 20000-4:2010](#)

ИТ. Менеджмент услуг. Часть 4. Стандартная модель процесса

[ISO/IEC TR 20000-5:2010](#)

ИТ. Менеджмент услуг. Часть 5. Примерный план реализации ISO/IEC 20000-1

[ISO/IEC 24744:2007/Amd 1:2010](#)

Программная инженерия. Мета модель для методик разработки. Изменение 1. Нотация

[ISO/IEC TR 24748-1:2010](#)

Системная и программная инженерия. Менеджмент жизненного цикла. Часть 1. Руководство по менеджменту жизненного цикла

[ISO/IEC/IEEE 24765:2010](#)

Системная и программная инженерия. Словарь

[ISO/IEC TR 24774:2010](#)

Системная и программная инженерия. Менеджмент жизненного цикла. Руководящие указания по описанию процесса

[ISO/IEC 25045:2010](#)

Системная и программная инженерия. Требования к качеству и оценка программной продукции (SQuaRE). Модуль оценки восстанавливаемости

[ISO/IEC TR 25060:2010](#)

Системная и программная инженерия. Требования к качеству и оценка программной продукции (SQuaRE). Общий промышленный стандарт (CIF) для удобства использования. Основные положения по информации, касающейся удобства использования

[ISO/IEC 29881:2010](#)

ИТ. Системная и программная инженерия. Функциональный метод измерения размера FiSMA 1.1

## **2009**

[ISO/IEC 10746-2:2009](#)

ИТ. Открытая распределенная обработка. Эталонная модель. Часть 2. Основы

[ISO/IEC 10746-3:2009](#)

ИТ. Открытая распределенная обработка. Эталонная модель. Часть 3. Архитектура

[ISO/IEC/IEEE 16326:2009](#)

Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла. Управление проектом

[ISO/IEC 19770-2:2009](#)

ИТ. Программная инженерия. Часть 2. Идентификационный тег программного обеспечения

[ISO/IEC 19793:2008](#)

ИТ. Открытая распределенная обработка. Использование Унифицированного Языка Моделирования для спецификаций систем распределенной обработки

[ISO/IEC 20926:2009](#)

Системная и программная инженерия. Измерения в программном обеспечении. Метод измерения функционального размера IFPUG 2009

[ISO/IEC TR 24766:2009](#)

ИТ. Системная и программная инженерия. Руководство по требованиям к возможностям инженерного инструментария

[ISO/IEC 26513:2009](#)

Системная и программная инженерия. Требования к испытателям и рецензентам пользовательской документации

## **2008**

[ISO/IEC 12207:2008](#)

ИТ. Процессы жизненного цикла программного обеспечения

[ISO/IEC 14102:2008](#)

ИТ. Руководство по оцениванию и выбору инструментальных CASE-средств

[ISO/IEC 15288:2008](#)

Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла системы

[ISO/IEC TR 15504-7:2008](#)

ИТ. Оценка процессов. Часть 7. Оценка организационной завершенности

[ISO/IEC 24773:2008](#)

Программная инженерия. Сертификация специалистов по программной инженерии. Условия сравнения

[ISO/IEC 25012:2008](#)

Программная инженерия. Требования к качеству и оценка программной продукции (SQuaRE). Модель качества данных

[ISO/IEC 26514:2008](#)

Системная и программная инженерия. Требования к дизайнерам и разработчикам пользовательской документации

[ISO/IEC TR 90005:2008](#)

Системная инженерия. Руководящие указания по применению ISO 9001 к процессам жизненного цикла систем

## **2007**

[ISO/IEC 14143-1:2007](#)

ИТ. Оценка программного обеспечения. Измерение функционального размера. Часть 1. Определение понятий

[ISO/IEC TR 14471:2007](#)

ИТ. Программная инженерия. Руководящие положения по принятию средств автоматизированной разработки программного обеспечения

[ISO/IEC 15939:2007](#)

Программная инженерия. Процесс измерения

[ISO/IEC 24744:2007](#)

Программная инженерия. Мета модель для методик разработки

[ISO/IEC 25001:2007](#)

Программная инженерия. Требования к качеству и оценка программной продукции (SQuaRE). Планирование и менеджмент

[ISO/IEC 25020:2007](#)

Программная инженерия. Требования к качеству и оценка программной продукции (SQuaRE). Измерительная эталонная модель и руководство

[ISO/IEC 25030:2007](#)

Программная инженерия. Требования к качеству и оценка программной продукции (SQuaRE). Требования к качеству

[ISO/IEC 25051:2006/Cor 1:2007](#)

Программная инженерия. Требования к качеству и оценка программной продукции (SQuaRE). Требования к качеству готового коммерческого программного продукта и инструкции по тестированию. Техническая поправка 1

[ISO/IEC 26702:2007](#)

Системная инженерия. Применение и управление процессами  
**2006**

[ISO/IEC 13235-3:1998/Cor 1:2006](#)

ИТ. Открытая распределенная обработка. Торговая функция. Часть 3. Обеспечение торговой функции с использованием службы директории OSI. Техническая поправка 1

[ISO/IEC 14764:2006](#)

Программная инженерия. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Сопровождение

[ISO/IEC 15414:2006](#)

ИТ. Открытая распределенная обработка. Эталонная модель. Корпоративный язык

[ISO/IEC 15437:2001](#)

ИТ. Расширения в LOTOS (E-LOTOS)

[ISO/IEC 15476-3:2006](#)

ИТ. Семантическая мета модель CDIF. Часть 3. Определения данных

[ISO/IEC 15476-6:2006](#)

ИТ. Семантическая мета модель CDIF. Часть 6. Модели состояния/события

[ISO/IEC 16085:2006](#)

Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла. Управление рисками

[ISO/IEC 23026:2006](#)

Программная инженерия. Рекомендуемая практика для Интернета. Разработка веб-сайтов, администрирование веб-сайтов и жизненный цикл веб-сайтов

[ISO/IEC 25051:2006](#)

Программная инженерия. Требования к качеству и оценка программной продукции (SQuaRE). Требования к качеству коммерческого программного продукта и инструкции по тестированию

[ISO/IEC 25062:2006](#)

Программная инженерия. Оценка и требования качества программного изделия. Общий промышленный формат к отчету об испытании

## **2005**

[ISO/IEC 15476-4:2005](#)

ИТ. Семантическая метамодель CDIF. Часть 4. Модели данных

[ISO/IEC 19501:2005](#)

ИТ. Открытая распределенная обработка. Унифицированный язык моделирования (UML). Версия 1.4.2

[ISO/IEC TR 19759:2005](#)

Свод знаний о программной инженерии. Руководство.

[ISO/IEC 24570:2005](#)

Программная инженерия. Версия 2.1 метода измерения функционального размера NESMA. Определения и руководства по подсчету для применения функционального точечного анализа

[ISO/IEC 25000:2005](#)

Программная инженерия. Требования к качеству и оценка программной продукции (SQuaRE). Руководство

## **2004**

[ISO/IEC TR 9126-4:2004](#)

Программная инженерия. Качество продукта. Часть 4. Качество при использовании

[ISO/IEC TR 14143-5:2004](#)

ИТ. Оценка программного обеспечения. Измерение функционального размера. Часть 5. Определение функциональных доменов, используемых для измерения функционального размера

[ISO/IEC 15504-1:2004](#)

ИТ. Оценка процессов. Часть 1. Концепции и словарь

[ISO/IEC 15504-2:2003/Cor 1:2004](#)

ИТ. Оценка процессов. Часть 2. Выполнение оценки. Техническая поправка 1

[ISO/IEC 15504-3:2004](#)

ИТ. Оценка процессов. Часть 3. Руководство по выполнению оценки

[ISO/IEC 15504-4:2004](#)

ИТ. Оценка процессов. Часть 4. Руководство по использованию для совершенствования и определения возможностей процесса

[ISO/IEC 15909-1:2004](#)

Системная и программная инженерия. Сети Петри высокого уровня. Часть 1. Понятия, определения и графические обозначения

[ISO/IEC 90003:2004](#)

Программная инженерия. Рекомендации по применению ISO 9001:2000 к компьютерному программному обеспечению

## **2003**

[ISO/IEC TR 9126-2:2003](#)

Программная инженерия. Качество продукта. Часть 2. Внешние показатели

[ISO/IEC TR 9126-3:2003](#)

Программная инженерия. Качество продукта. Часть 3. Внутренние показатели

[ISO/IEC TR 14143-3:2003](#)

ИТ. Оценка программного обеспечения. Измерение функционального размера. Часть 3.

Проверка методов измерения функционального размера

[ISO/IEC 15504-2:2003](#)

Программная инженерия. Оценка процессов. Часть 2. Выполнение оценки