

ОБЗОР СТАНДАРТОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ И СИСТЕМ

Большакова Т.Н.

ФКТИ (КАФ), ИИМОП, КНУ им. Ж. Баласагына, Кыргызстан, boltn@yandex.ru

Введение. В образовательный стандарт направления "Информационные технологии (ИТ)" включена новая дисциплина "Система стандартов ИТ". Одна из основных содержательных частей этой дисциплины содержит темы по изучению стандартов жизненного цикла (ЖЦ) программных средств (ПС) и систем. ПС являются неотъемлемой частью ИТ и традиционных систем, например транспортных, военных, здравоохранения и финансовых. Имеется тенденция к увеличению числа стандартов, процедур, методов, инструментальных средств и сред, связанных с разработкой ПС и управлением программными проектами (ПП). Подобная тенденция вызывает трудности при изучении, управлении ПП и реализации соответствующих технологий, особенно при интеграции продуктов и услуг. Необходим определенный порядок при переходе от указанного многообразия к общей структуре, удобной для профессионалов, обеспечивающей взаимопонимание при создании ПС и управлении ими. Данная общая структура установлена в стандартах жизненного цикла (ЖЦ) ПС. Наиболее общими и широко применяемыми стандартами, регламентирующими процессы ЖЦ крупных ПС высокого качества, являются *ISO 12207*, *ISO 15288* и целая серия стандартов, детализирующих и конкретизирующих базовые процессы этих стандартов.

Основная часть.

ЖЦ ПС в стандартах представляет собой набор процессов, работ и задач, включающих в себя разработку, эксплуатацию и сопровождение ПС и систем в последовательности их выполнения и взаимосвязях, охватывающий жизнь системы от установления требований к ней до прекращения ее использования. Стандарты включают правила описания исходной информации, способов и методов выполнения операций, устанавливают контроль технологических процессов, требования к оформлению их результатов, а также регламентируют содержание технологических и эксплуатационных документов. Они определяют организационную структуру ИТ-компании, обеспечивают распределение и планирование заданий, а также контроль за этапами создания ПС и ИС.

Модель жизненного цикла (*life cycle model*) представляет собой структуру, содержащую процессы, действия и задачи, которые осуществляются в ходе разработки, функционирования и сопровождения программного продукта (ПП) в течение всей жизни системы, от определения требований до вывода из эксплуатации. Существует несколько моделей и стандартов, а также концепций и методологий, в той или иной степени регламентирующих ЖЦ. Различают две основные формальные модели ЖЦ: каскадную (последовательную) и спиральную (итерационную). В соответствии с каскадной моделью переход на следующий этап может происходить только после завершения предыдущего. Спиральная модель предполагает циклическое выполнение всех этапов каскадной модели, в результате чего реализуемость технических решений проверяется с помощью прототипов. Каждый виток спирали соответствует созданию фрагмента или версии ПС, на нем уточняются цели и характеристики проекта, определяется его качество и планируются работы.

В рамках дисциплины "Система стандартов ИТ" основные базовые стандарты ЖЦ ПС, регламентирующие жизненный цикл ПС и ИС в целом и действующие в настоящее время, условно делятся на следующие группы:

1. Стандарты комплекса ГОСТ 34 и ГОСТ 19 (ЕСПД)
2. Комплекс стандартов ИСО/МЭК 12207-99 и 15288- 2005 – ИТ. Процессы ЖЦ ПС.

В СНГ разработка и испытания автоматизированных систем (АС), в частности ПС,

регламентированы ГОСТ 19 (ЕСПД) и ГОСТ 34 серии, например, ГОСТ 34.601–90 - Стадии создания АС, ГОСТ 34.602–89 - ТЗ на создание АС. Однако, создание, сопровождение и развитие прикладных ПС для современных ИС в этих стандартах отражены недостаточно, а отдельные их положения устарели, с точки зрения построения современных распределенных комплексов прикладных программ высокого качества в системах управления и обработки данных с различной архитектурой. В связи с развитием и внедрением объектно-ориентированного анализа и проектирования, а также методов быстрой разработки прикладных программ, CASE-систем и языков четвертого поколения сокращаются стадии непосредственного создания программных и информационных компонентов и детализируются процессы системного анализа и проектирования ПС в целом [1]. Поэтому целесообразно знать и использовать апробированные международные стандарты в этой области, а также уметь адаптировать их под реализацию конкретного проекта.

1. Стандарты комплекса ГОСТ 34.

Эти стандарты на создание и развитие АС – обобщенные, но воспринимаемые как весьма жесткие по структуре ЖЦ и проектной документации. ГОСТ 34.601– 90 распространяется на АС и устанавливает стадии, этапы их создания и описание работ на каждом этапе. Стадии и этапы, закрепленные в стандарте, в большей степени соответствуют каскадной модели жизненного цикла. Изначально ГОСТ 34 задумывался в конце 1980-х годов как всеобъемлющий комплекс взаимосвязанных межотраслевых документов. Объектами стандартизации являются АС различных видов и все виды их компонентов, а не только ПС и БД. Комплекс рассчитан на взаимодействие заказчика и разработчика. Поскольку ГОСТ 34 в основном уделяет внимание содержанию проектных документов, распределение действий между сторонами обычно делается, исходя из этого содержания. Для общего случая разработки АС регламентированы следующие стадии:

1. Формирование требований к АС, 2. Разработка концепции АС, 3. Техническое задание, 4. Эскизный проект, 5. Технический проект, 6. Рабочая документация, 7. Ввод в действие, 8. Сопровождение АС. Для каждой стадии в приведены этапы работ. В стандарте описано содержание документов, разрабатываемых на каждом этапе. Это определяет потенциальные возможности выделения на содержательном уровне сквозных работ, выполняемых параллельно или последовательно, и составляющих их задач. Такой прием может использоваться при построении профиля стандартов ЖЦ проекта, включающего согласованные подмножества стандартов ГОСТ 34 и ISO 12207.

2. Международный стандарт ISO/IEC 12207 и дополняющие его стандарты

Первая редакция ISO 12207 была подготовлена в 1995 году объединенным техническим комитетом ISO/IEC JTC1 «Информационные технологии, подкомитет SC7, проектирование программного обеспечения». **ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99** - Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств (*Information technology. Software life cycle processes*) – это базовый стандарт процессов ЖЦ ПС, ориентированный на различные виды ПС и типы проектов АС, куда ПС входит как часть. Стандарт определяет стратегию и общий порядок в создании и эксплуатации ПС, он охватывает ЖЦ ПС от концептуализации идей до завершения ЖЦ.

Очень важное замечание стандарта: процессы, используемые во время ЖЦ ПС, должны быть совместимы с процессами, используемыми во время ЖЦ АС. (Отсюда понятна целесообразность совместного использования стандартов на АС и ПС.) По определению стандарта: система – это объединение одного или более процессов, аппаратных средств, программного обеспечения, оборудования и людей для обеспечения возможности удовлетворения определенных потребностей или целей. Стандарт ISO 12207 равносильно ориентирован на организацию действий каждой из двух сторон: поставщик (разработчик) и покупатель (пользователь). В стандарте работы, которые могут выполняться в ЖЦ ПС, распределены по пяти основным, восьми вспомогательным и четырем организационным обобщенным процессам (см. рис. 1).

Каждый процесс ЖЦ разделен на набор работ; каждая работа разделена на набор задач.

Любой процесс, работа или задача инициируется и выполняется другим процессом по мере необходимости, причем нет заранее определенных последовательностей (естественно, при сохранении логики связей по исходным сведениям задач и т.п.). Динамический характер стандарта зависит от способа определения последовательности выполнения процессов и задач, при котором один процесс при необходимости вызывает другой или его часть.

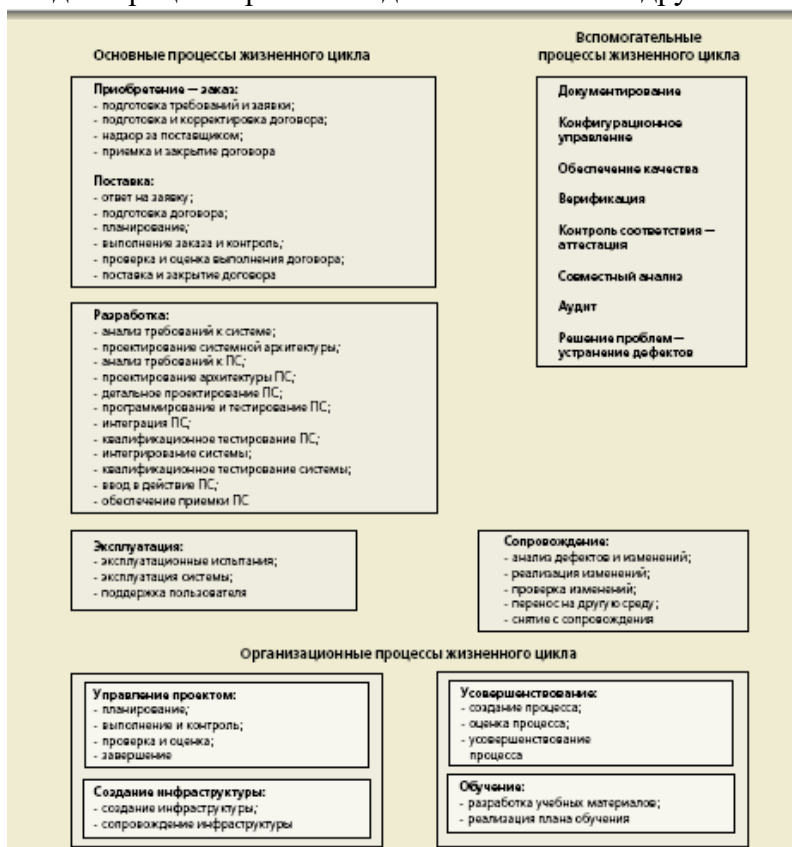


Рис.1. Процессы ЖЦ в стандарте ISO/IEC 12207.

Стандарт принципиально не содержит конкретные методы действий, тем более – заготовки решений или документации. Он описывает архитектуру процессов ЖЦ ПС, но не конкретизирует в деталях, как реализовать или выполнить задачи, включенные в процессы. Стандарт не предписывает конкретную модель ЖЦ или метод разработки ПС, но определяет, что стороны-участники использования стандарта ответственны за выбор модели ЖЦ для проекта ПС, за адаптацию процессов и задач стандарта к этой модели, за выбор и применение методов разработки ПС, за выполнение действий и задач, подходящих для проекта ПС. Стандарт разработан так, чтобы быть приспособленным как для отдельной организации, так и для конкретного проекта или приложения. В стандарте применяются термины с соответствующими определениями по ИСО/МЭК 2382-1, ИСО/МЭК 2382–20 и ИСО 8402.

За несколько последних лет создано множество международных стандартов дополняющие ISO 12207, регламентирующие процессы и продукты жизненного цикла ПС и баз данных (БД), и содержащие результаты обобщения мирового опыта. Наиболее важные стандарты ЖЦ представлены на рис.2 [2]. Электронные версии этих документов находятся в базе нормативных документов www.complexdoc.ru.

Стандартом **ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002** –Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 (Процессы ЖЦ ПС) (*Information technology. Guide for the application of GOST R ISO/IEC 12207 (Software life cycle processes)*) – поддержано **практическое использование этого стандарта**. Он содержит подробные рекомендации по внедрению, применению в проектах ПС, а также при организации работ и реализации требований стандарта **ISO 12207**.

Стандартом **ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 16326-2002** – Программная инженерия.

Руководство по применению ISO 12207 при административном управлении проектами – регламентированы процессы управления проектированием. Детально изложены работы по планированию и процедуры выполнения процесса административного управления на различных этапах жизненного цикла ПС.

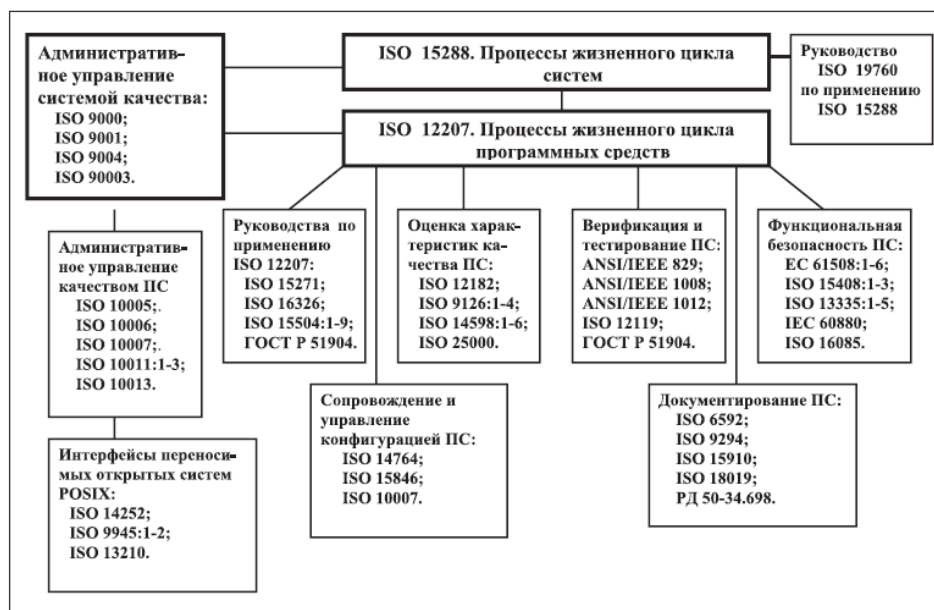


Рис.2. Совокупность международных стандартов ЖЦ ПС и систем.

В ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764-2002 - ИТ. Сопровождение программных средств (*Information technology. Software maintenance*). - Подробно описана терминология и управление процессом сопровождения (*maintenance*) ПС. Целью процесса сопровождения является модификация программного продукта при сохранении его целостности. Выделены следующие типы сопровождения: корректирующее, профилактическое, адаптивное и полное.

Стандарт ISO 15504:1-9:1998 (*SPICE – Software Process Assessment*) – ИТ. Оценка (аттестация) процессов жизненного цикла программных средств – предоставляет базу для реализации на предприятиях и в сложных проектах процессов жизненного цикла ПС, регламентированных стандартом ISO 12207. Рубрикации основных процессов в этих двух стандартах подобны. В стандарте ISO 15504 модернизирован и несколько расширен состав организационных процессов, и более подробно детализированы работы во всех стандартизированных процессах жизненного цикла ПС. Поэтому оба стандарта целесообразно применять *совместно* при конкретизации жизненного цикла реальных проектов сложных комплексов программ.

Стандарт ISO 15504 разработан на основе технического отчета ISO/IEC TR 15504 *Reference Model* – Справочная модель, рабочей группы WG 10, сформированной совместным техническим комитетом ISO/IEC JTC1/SC7, по результатам работы над проектом *SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination)*.

Стандарт ISO 15504:1-9:1998 состоит из следующих 9 частей: Часть 1: *Понятия и вводное руководство*, Часть 2: *Эталонная модель процессов и возможности процесса*, Часть 3: *Выполнение оценки*, Часть 4: *Руководство по выполнению оценки*, Часть 5: *Модель оценки и показательное руководство*, Часть 6: *Руководство по компетенции эксперта-консультанта*, Часть 7: *Руководство для использования в улучшение процесса*, Часть 8: *Руководство для использования в определении возможности процесса поставщика*, Часть 9: *Словарь*.

Стандарт *SPICE* используется для совершенствования внутренних процессов и при проведении экспертизы внешних проектов и решений. Аттестация реализации ЖЦ ПС направлена на обеспечение адекватности управления процессами и должна учитывать внешнюю среду, в которой выполняются аттестуемые процессы. Использование аттестации процессов внутри предприятия должно способствовать выработке культуры постоянного

совершенствования и повышения характеристик качества в ЖЦ ПС, а также соответствующих механизмов поддержания этой культуры и оптимизации использования ресурсов. Это должно приводить к появлению зрелых организаций, обеспечивающих минимальную стоимость полного жизненного цикла своей продукции и, как результат, максимально удовлетворяющих требования конечного пользователя к характеристикам качества и безопасности ПС.

Для достижения устойчивых результатов в процессе развития технологии и организации управления жизненным циклом ПС в стандарте **ISO 15504** рекомендуется методология обеспечения качества сложных программных средств **CMM SW** (*Capability Maturity Model for Software*) – **система и модель оценки зрелости комплекса**, применяемых технологических процессов. Модель разработана специалистами института SEI (**Software Engineering Institute**) университета Карнеги Мелон при поддержке министерства обороны США. В отличие от ISO 9001, **CMM** затрагивает не все бизнес-процессы, влияющие на способность организации соответствовать требованиям потребителей. Определяя приоритеты бизнес-процессов производства программных продуктов, **CMM** может быть использована при планировании улучшения системы менеджмента, позволяя концентрировать ресурсы организации на тех процессах, которые являются наиболее актуальными для текущего уровня развития. Модель основана на формализации и использовании **пяти уровней зрелости** технологий поддержки ЖЦ ПС, которые определяют потенциально возможное качество и безопасность создаваемых комплексов программ. Эти **уровни зрелости характеризуются** степенью формализации, адекватностью измерения и документирования процессов и продуктов ЖЦ ПС, широтой применения стандартов и инструментальных средств автоматизации работ, наличием и полнотой реализации функций системой обеспечения качества технологических процессов и их результатов.

Компетентная оценка может быть произведена специалистами, зарегистрированными в реестре **SEI**. Если организация располагает такими специалистами, она может провести самооценку и использовать её результат, как для планирования улучшения, так и в коммерческих целях. Однако, в отличие от сертификации, беспристрастность которой гарантируется аккредитацией органа сертификации, беспристрастность оценки уровня зрелости по **CMM** гарантируют лишь сами оценщики.

Применение стандарта **ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005**. Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем (*Information technology. System engineering. System life cycle processes*) сводится к выбору процессов ЖЦ системы, подходящих для организации или проекта, включая замысел, разработку, производство, эксплуатацию и снятие с эксплуатации, а также приобретение и поставку систем, осуществляемых внутри или вне организации.

Заключение. Анализ стандартов ЖЦ ПС показывает, что в них используется единая система понятий, есть много общих объектов стандартизации, однако требования стандартов не согласованы между собой, имеются различия по составу и содержанию работ, обозначению, составу, содержанию и оформлению документов и др. При реализации конкретного проекта необходимо использовать индивидуальный комплекс (профиль) методик и стандартов, позволяющий максимально четко учесть требования предприятия к ИС и условия реализации проекта. Поэтому в учебные программы вузов направления ИТ и программной инженерии необходимо включать изучение совокупности стандартов ЖЦ.

Использованные источники

1. Богданов Д.В., Путилов В.А., Фильчаков В.В. Стандартизация процессов обеспечения качества программного обеспечения. – Апатиты, КФ ПетрГУ, 2006. – 161с.
2. В.В. Липаев. Профили стандартов жизненного цикла программных средств. – Информационный бюллетень Jet Info №12 (151) – 2005г. – 20с.
3. Стандарты, приведенные в тексте данной статьи.