

УДК 004.05

ЭВОЛЮЦИЯ СТАНДАРТОВ, СРЕДСТВ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

А.Е. Коваленко, О.В. Малышев

Институт проблем математических машин и систем НАН Украины

e-mail: koval@immsp.kiev.ua

При создании информационных систем (ИС) необходимо удовлетворить базовую группу противоречивых требований:

- сжатые сроки разработки (скорость разработки);
- обеспечение наибольшей функциональности;
- возможности простой адаптации к новым требованиям;
- минимальный объем сопровождения готового продукта;
- отсутствие ошибок в проекте;
- устойчивость к внешним влияниям;
- минимальная стоимость.

В настоящее время наиболее известными моделями жизненного цикла (ЖЦ) программных систем, которые существенно отличаются друг от друга, являются каскадная (водопадная) и спиральная (итерационная) модели.

Каскадная модель сформировалась достаточно давно и, в частности, зафиксирована в стандартах ГОСТ серий 19 и 34, которые определяют требования и состав этапов разработки и разрабатываемой документации.

Преимуществом спиральной модели является то, что требования к системе формируются в процессе построения «неполных, но работающих» версий системы. Можно представить, что на каждой итерации спирального процесса разработчики выдвигают конкретные требования в той или иной форме; при этом они могут использовать «нормативные классификации» требований, а могут и игнорировать их существование, если этого не обуславливает заказчик.

Следует отметить, что в тех случаях, когда разработка ведется с ориентацией на методологию Rational Unified Process (RUP), а взаимоотношения с заказчиком регулируются стандартами ГОСТ серий 19 и 34, возникает нежелательная необходимость поддерживать двойную технологию документирования проекта.

В исследовании нуждаются такие вопросы:

- пересмотр содержания стандартов с точки зрения современного уровня развитости отрасли, обязательности на начальных этапах разработки формулировки всех типов требований;
- сопоставления каскадной и спиральной моделей, определения их потенциальных возможностей и сфер применения с точки зрения качества проектирования;
- изучения специфики и практики использования относительно новых стандартов ГОСТ Р ISO/IEC 12207-99 и ГОСТ Р ISO/IEC 14764-2002, определяющих процессы ЖЦ программных средств;
- обеспечение требуемого уровня зрелости процесса проектирования с точки зрения качества в соответствии со стандартом ISO/IEC TR 15504.

Для достижения устойчивых результатов в процессе развития технологии и организации управления ЖЦ ИС в стандарте **ISO 15504** рекомендуется методология обеспечения качества сложных программных средств **CMM** (Capability Maturity Model) — система и модель оценки зрелости комплекса применяемых технологических процессов. Модель основана на формализации и использовании пяти уровней зрелости технологий поддержки ЖЦ ИС, которые определяют потенциально возможное качество и безопасность создаваемых комплексов программ. Эти уровни зрелости характеризуются

степенью формализации, адекватностью измерения и документирования процессов и продуктов ЖЦ ИС, широтой применения стандартов и инструментальных средств автоматизации работ, наличием и полнотой реализации функций системой обеспечения качества технологических процессов и их результатов.

Уровень 1. Начальный. Процессы ЖЦ ИС – не регламентированы, выполняются не совсем упорядоченно, характеризуются своей непредсказуемостью по срокам. Технологии – простейшие неформализованные технологии с использованием типовых инструментальных компонентов операционных систем.

Уровень 2. Управляемый. Процессы ЖЦ ИС – заранее планируются, их выполнение контролируется, чем достигается предсказуемость результатов и времени выполнения этапов, компонентов и проекта в целом. Технологии – организованные, регламентированные, с унификацией, формализацией и документированием процессов деятельности каждого из исполнителей.

Уровень 3. Определенный. Процессы ЖЦ ИС должны быть стандартизированы и представляют собой единую технологическую систему, обязательную для всех подразделений. Применяется единая технологии поддержки и обеспечения качества ЖЦ ИС. Описание каждого процесса должно включать условия его выполнения, входные данные, рекомендации стандартов и процедуры выполнения, механизмы проверки качества результатов, выходные данные, условия и документы завершения процессов.

Уровень 4. Предсказуемый. Процессы ЖЦ ИС – необходимы активные меры для предотвращения и выявления дефектов и ошибок на всех этапах ЖЦ ИС. Технология – управление должно обеспечивать выполнение и детальное поэтапное оценивание процессов в соответствии с текущими требованиями к характеристикам качества компонентов и ИС в целом.

Уровень 5. Оптимизируемый. Процессы ЖЦ ИС – дальнейшее последовательное совершенствование и модернизация технологических процессов для повышения качества их выполнения и расширение глубины контроля над их реализацией. Технологии – комплексные, обеспечивающие сокращение проявлений и потерь от случайных дефектов и ошибок путем выявления сильных и слабых сторон используемых процессов на основе анализа рисков, дефектов и отклонений от заданных требований заказчика.

Виды деятельности для высоких уровней зрелости, в соответствии с СММ, делятся на базовые и общие. Базовые виды деятельности являются обязательными и сгруппированы в пять категорий:

Контрактная категория (заказчик-поставщик) (CUS) состоит из видов деятельности, непосредственно влияющих на взаимодействие с заказчиком.

Инженерная категория (ENG) включает виды деятельности, которые непосредственно определяют, реализуют или поддерживают программный продукт и документацию на него.

Управленческая категория (MAN) определяет все аспекты управления проектом и координацию использования его ресурсов в ЖЦ или при предоставлении услуг, удовлетворяющих заказчиков ИС.

Вспомогательная категория (SUP) виды деятельности, которые обеспечивают реализацию и совершенствование основных процессов, а также поддерживают производительность и качество процессов в проекте.

Организационная категория (ORG) определяет цели предприятия-разработчика и формирует методы управления, необходимые для повышения качества использования ресурсов и всего ЖЦ ИС.

Стандарт **ISO 15504** связан с другими международными стандартами. Этот стандарт преследует ту же цель, что и стандарты **ISO серии 9000:2000**, назначением которых является формализация требований к деятельности организации и обеспечение

уверенности в достаточности системы управления качеством продукции у поставщика. Аттестация процессов дает пользователям возможность оценивать зрелость процессов обеспечения ЖЦ ИС по непрерывной шкале таким образом, что эти оценки сопоставимы и повторяемы.

К вопросам управляемости процессов разработки программного обеспечения можно подойти и со стороны управления качеством. Международные стандарты ISO серии 9000:2000 представляют собой мощный стимул для развития моделирования деятельности организации. В частности, для того, чтобы удовлетворить требования стандарта ISO 9001:2000, необходимо «построить» шесть обязательных документированных процедур, фиксирующих взаимосвязанные модели реализации базовых механизмов функционирования организации. Кроме того, так называемый «процессный подход» требует от конструкторов систем менеджмента качества расчленить деятельность предприятия на совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессов, каждый из которых, в принципе, также представляется как конгломерат процессов более низкого уровня и т.д.

Необходимость моделирования деятельности организации приводит к пониманию важности языкового фактора в менеджменте качества. Это обуславливает интерес специалистов к актуальному багажу методов и средств моделирования предметных сфер деятельности (IDEF, UML, и тому подобное), программированию на шаблонах (pattern programming), композиционному программированию, управлению проектами (XP, RUP, MS Project, и т.п.).

Четкое понимание целей, которые ставятся перед моделированием предметной сферы деятельности, - основной фактор успеха в работе со спектром средств общения между потребителем (заказчиком) и информационными технологиями (стандарты и языки).

Оценку качества процесса проектирования можно проводить на основании семи основных метрик, разбитых на две группы показателей: управления (3 метрики) и качества (4 метрики). Показатели управления: работа и прогресс; плановые и фактические расходы; динамика изменений в проектных командах и в штатном расписании. Показатели качества: интенсивность изменений и стабильность; дефекты и коэффициент дефектности; доработки и адаптируемость; среднее время наработки на отказ. Каждая из метрик имеет два измерения: статическое значение, используемое в качестве цели; динамическая тенденция, которая применяется для достижения цели. Каждая метрика оценивается количественно.

Для оценки показателей управления руководствуются следующими соображениями.

Работа и прогресс. Объем планируемой работы должен быть выражен в объективных единицах измерения и для каждого вида деятельности эти единицы могут быть индивидуальны.

Плановые и фактические расходы. Уровень точности планирования должен согласовываться с текущим состоянием проекта и с вероятностью повторного планирования. Современные процессы создания ПО легко поддаются измерению финансового состояния посредством подхода приобретенной стоимости.

Динамика изменений в командах и штатном расписании. Могут использоваться параметры: отслеживание реального найма по сравнению с планируемым; отношение увольняющихся и вновь принимаемых. Увеличение штата может замедлить общий прогресс проекта. Низкий процент ухода хороших сотрудников – признак успеха, рост незапланированного увольнения людей (неудовлетворенность методами управления, отсутствие командной работы, высокая вероятность провала) – показатель будущих проблем.

Показатели качества основаны, прежде всего, на измерении изменений в проекте. Для оценки показателей качества руководствуются следующими соображениями.

Интенсивность изменений и стабильность. Интенсивность изменений рассматривается совместно с метриками работы и прогресса и вычисляется как число запросов на внесение изменений в ПО. Стабильность определяется как отношение между открытыми и закрытыми SCO (запросы на внесение изменений). Интенсивность изменений, отнесенная к графику версии, дает представление о предсказуемости графика работ.

Дефектность и коэффициент дефектности. Дефектность – средняя мера изменений, которая представляет собой объем базового ПО, требующего. Коэффициент дефектности – тенденция изменения среднего количества дефектов с течением времени. Уменьшение или стабильность – признак успешного проекта.

Доработки и адаптируемость. Доработка – средняя стоимость внесения изменений, в которую входят расходы на анализ, принятие решения, повторное тестирование всех изменений в основе ПО. Адаптируемость – тенденция изменения количества доработок в зависимости от времени. Уменьшение или стабильность – признак успешного проекта.

Среднее время наработки на отказ и завершенность. Среднее время наработки на отказ (MTBF) – в общем случае частное от деления времени тестирования на количество SCO типов 0, 1. Завершенность – тенденция изменения MTBF с течением времени.

Минимизация количества ошибок и устранение причин их появления требуют применения методов, адекватных категориям ошибок. Детерминированные ошибки («ошибки Бора») всегда проявляются, когда ПО используется определенным образом. В большинстве случаев они являются следствием ошибок кодирования. Недетерминированные ошибки («ошибки Гейзенберга») связаны с отказами ПО, происходящими случайно с некоторой вероятностью при наступлении некоторой ситуации и почти всегда возникают из-за ошибок при разработке. Они требуют экстенсивного статистического тестирования по реальным и случайным сценариям применения.

Удельные временные затраты на реализацию проекта ИС определяются многими факторами, однако при обоснованном выборе зависимости затраченного времени с метриками качества показатель затрат времени может использоваться для оценки прогресса проекта в целом.

Таким образом, общий взгляд на проектирование ИС как совокупность взаимосвязанных взаимодействующих процессов указывает на несоответствие требований стандартов ГОСТ серий 19 и 34 современному состоянию развития и требованиям, предъявляемым к обеспечению качества проектирования ИС. В указанных стандартах не рассматриваются показатели качества как таковые и процедуры их оценки. Оценка же проекта выполняется на основе формальных процедур, выбор которых носит субъективный характер, согласуется между исполнителем и заказчиком и определяется их уровнем квалификации и опытом. Естественно, что при таком подходе гарантировать требуемые показатели качества проекта весьма затруднительно. Одним из путей решения этой проблемы является обеспечение в процессе проектирования выполнения этапов формирования системы объективных показателей качества проекта и способов их оценки с применением современных языковых и технологических средств моделирования ИС и управления проектами перед осуществлением этапов непосредственного проектирования. При этом удовлетворение требований указанных стандартов можно рассматривать как удовлетворение частных требований, рассматриваемых в контексте общих показателей качества проекта и всех процессов ЖЦ.