

Requirements Testing Methodology

Evgeny Akimov, Svetlana Mikheeva, Yuri Sinkin

SKYROS

e-mail: akimov@skyros.ru, miheeva@skyros.ru, sinkin@skyros.ru

Abstract

The company success under conditions of the competitive environment is determined by the ability to produce the competitive advantages. As a rule, the sources of the competitive advantages are the managerial skills and willing to innovations. Innovations in the IT companies are always concerned mainly with the processes.

SKYROS corporation developed the requirements testing methodology, which presents the innovation in the software developing process.

The methodology is based on the following materials:

- CMMI®-DEV model ver. 1.2. Process area «Requirement Development»;
- SEP Program in «Requirements Development» course materials by TEKAMA;
- GOST R ISO/MEK 9126 – 93.

Applying this methodology made it possible to:

- Reduce by 2.8 times the number of defects concerned with requirements;
- Avoid the costs at fixing the consequences of those requirements defects and to reduce time of software development;
- Discover the risks concerned with the requirements realizability at the earlier steps and to minimize the influence of the risks;
- Enhance the quality of the managerial information;
- Formalize the interaction between test team and analyst team and to estimate their working efficiency.

Keywords: Software requirements testing; reducing requirements realizability risks.

Методология Тестирования Требований

Евгений Акимов, Светлана Михеева, Юрий Синкин

СКАЙРОС

e-mail: akimov@skyros.ru, miheeva@skyros.ru, sinkin@skyros.ru

Аннотация

Успешность организаций в условиях конкурентного окружения во многом определяется их способностью получать конкурентные преимущества. Как правило, источником конкурентных преимуществ являются организационные способности компании и способности к инновациям. В ИТ-организациях инновации, в большей степени, относятся к процессам.

Корпорация «СКАЙРОС» разработала методологию тестирования требований, являющуюся инновацией процесса разработки программного обеспечения.

В основу методологии легли следующие материалы:

- (i.) Модель CMMI®-DEV, версия 1,2. Процессная область «Requirement Development»;
- (ii.) Материалы курса SEP Program in «Requirements Development»(ТЕКАМА);
- (iii.)ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126 – 93.

Применение методологии позволило:

- (i.) снизить количество ошибок, связанных с требованиями в 2,8 раза;
- (ii.) избежать затрат на исправление последствий, вызванных этими ошибками, и сократить время разработки программного продукта;
- (iii.) выявить риски по реализуемости требований на ранней стадии и минимизировать их влияние;
- (iv.) повысить качество управленческой информации;
- (v.) формализовать взаимодействие с аналитиками и оценить эффективность их работы.

Ключевые слова: Тестирование требований; снижение риска реализуемости требований.

1. Введение

Успешность организаций, действующих в условиях конкурентного окружения, во многом определяется их способностью получать конкурентные преимущества. Как правило, источником конкурентных преимуществ являются организационные способности [1] компании и способности к инновациям [2].

Корпорация «СКАЙРОС» разработала методологию тестирования требований, которая является инновацией процесса разработки программного обеспечения.

2. Актуальность проблемы

Корпорация «СКАЙРОС» является одним из лидеров на российском рынке в области цифровых систем видеонаблюдения. Основным продуктом корпорации - система видеонаблюдения VideoNet.

Для сохранения ведущих позиций на рынке деятельность организации направлена на формирование конкурентных преимуществ, основным источником которых является отдел НИОКР.

Разработки отдела НИОКР в значительной степени являются инновациями проталкивания [3] и радикальными [4], т.е. отличаются высокой степенью новизны в продукте и изменением потребительского поведения. На разработку и реализацию требуется значительное время, а результат применения новой технологии сопряжен с большим риском. На рисунке 1 представлена матрица «продукт – процесс» [5].



Рисунок 1. Матрица «продукт – процесс»

В 2008 году корпорация «СКАЙРОС» выпустила на рынок новую версию программного продукта VideoNet 8.4. По результатам проведенного опроса только 24%

потребителей отметили удовлетворительное качество выпущенной версии. Дальнейший анализ полученных результатов показал, что основная причина неудовлетворенности потребителей заключается в долгих сроках реализации ожидаемой функциональности.

В результате анализа конкурентоспособности операций с помощью матрицы «выполнение – важность» [6] были выявлены области, требующие совершенствования. Результаты представлены на рисунке 2.

Аспекты операционной деятельности	Степень важности для потребителя		
	Низкая	Умеренная	Высокая
Качество			✓
Обязательность		✓	
Быстрота		✓	
Гибкость		✓	
Затраты			✓

Аспекты операционной деятельности	Выполнение в сравнении с конкурентами		
	Лучшее	Одинаковое	Худшее
Качество		✓	
Обязательность		✓	
Быстрота		✓	
Гибкость	✓		
Затраты			✓

Выполнение в сравнении с конкурентами		Степень важности для потребителя		
		Низкая	Умеренная	Высокая
	Лучшее	Избыточность?	Примлемо Гибкость ✓	Примлемо
	Одинаковое	Примлемо	Улучшить Обязательность Быстрота ✓	Улучшить Качество ✓

Рисунок 2. Матрица «выполнение-важность»

Из рисунка 2 можно сделать следующие выводы:

- Операционная функция требует совершенствования. В частности по показателям обязательность, быстрота, качество и затраты;
- Нет необходимости применять неотложные меры, поэтому можно применить подход непрерывного совершенствования [7];
- Для выполнения непрерывного совершенствования могут быть применены инкрементальные инновации [8].

Детальный анализ операционной функции организации дал следующие результаты:

- примерно 15% всех ошибок являются ошибками по требованиям к системе;

- (v.) наибольшее время затрачивается на устранение последствий, вызванных ошибками по требованиям. Это совпадает с графиком, представленным на рисунке 3;
- (vi.) оценка деятельности аналитиков проектов не имеет системного характера;
- (vii.) затраты на статическое тестирование, в частности тестирование требований, присутствуют во всех процессах, представленных на рисунке 4, однако фактически никто не отвечает за эту деятельность.

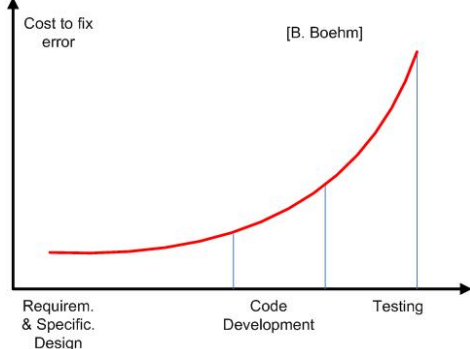


Рисунок 3. Трудоемкость обнаружения и исправления ошибок

Тестирование требований позволяет выявить концептуальные ошибки на ранней стадии проекта, сократить время и стоимость его реализации. Сокращение сроков реализации ожидаемой функциональности способствует повышению удовлетворенности потребителей и является источником конкурентоспособности операционной функции организации.

Для совершенствования операций с целью устранения выявленных проблем в корпорации «СКАЙРОС» была разработана методология тестирования требований.



Рисунок 4. Затраты на тестирование требований

3. Методология тестирования требований. Корпорация «СКАЙРОС»

Разработка основного продукта корпорации СКАЙРОС – системы VideoNet – производится в

рамках проектной деятельности. Жизненный цикл проекта [9] реализован с помощью модели RUP[13], представленной на рисунке 5.

Реализация проекта осуществляется проектной командой [10], в которую входят представители различных подразделений корпорации СКАЙРОС, представленных на рисунке 6.

Rational Unified Process: Overview

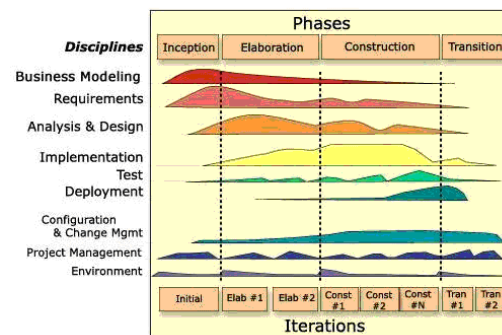


Рисунок 5. Rational Unified Process

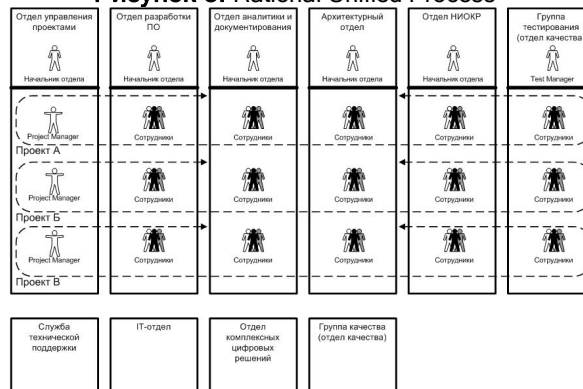


Рисунок 6. Матричная структура. Формирование проектных команд

Структура проектной команды представлена на рисунке 7. При формировании проектной команды менеджер проекта стремится соблюсти баланс навыков участников для обеспечения содержания, процесса и контроля проекта [11].

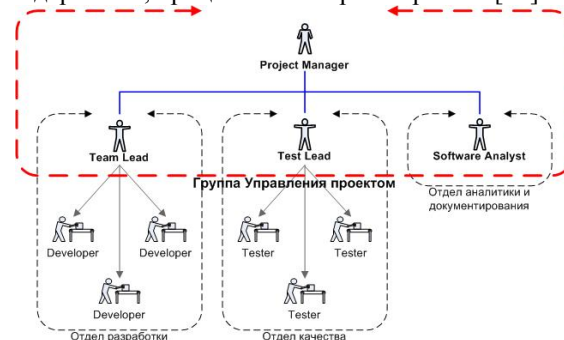


Рисунок 7. Структура проектной команды

Цель разработки методологии тестирования требований – снизить количество ошибок, связанных с требованиями, с 15% до 10%.

Для достижения поставленной цели предполагалось решить следующие задачи:

- (i.) Закрепить за Test Leader-ом обязанность тестирования требований и планирования трудозатрат проекта (времени и ресурсов) на тестирование требований.
- (ii.) Изменить планировку процессов, сосредоточить все необходимое для тестирования требований в рамках процесса «Тестирование», т.е. перейти к ячеистой планировке [12]. Схема представлена на рисунке 8.
- (iii.) Разработать методологию тестирования требований, позволяющую быстро и эффективно проверять разработанные требования, как на старте проекта, так и в ходе его реализации.
- (iv.) Опробовать применение методологии в рамках очередного проекта VideoNet 8.5.
- (v.) Оценить результаты и сформулировать выводы.



Рисунок 8. Ячеистая планировка

В основу методологии легли следующие материалы:

- (i.) Процессная область Requirement Development модели CMMI-DEV [14]
- (ii.) Материалы курса Software Engineering Professional Program in «Requirements Development» [15];
- (iii.) ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 [16]

Тестирование требований осуществляется по следующим параметрам:

- (i.) **Однозначность** – строгая определенность термина, понятия, суждения, заключающаяся в том, что они имеют одно единственное точное определение, смысл, интерпретацию.
- (ii.) **Проверяемость** – возможность подтверждения того, что установленные требования были выполнены.
- (iii.) **Осуществимость** – возможность воплощения данного требования в рамках бюджета данного проекта.
- (iv.) **Необходимость** – надобность, обязательность, неизбежность. Без данного требования не будет составлено целостной

картины.

- (v.) **Достаточность (полнота)** означает, что требование содержит минимальный, но достаточный для принятия правильного решения состав (набор показателей). Наличие данного требования полностью описывает подсистему (функцию и т.п.), раскрывает её суть.
- (vi.) **Совместимость** – взаимодействие, при котором свойства двух и более требований не являются взаимоисключающими.

Результаты тестирования требований представлены в виде таблиц, см. таблица 1 и таблица 2.

Таблица 1. Критерии оценки требований

Id требо вани я	Проверяемость	Необходимость	Достаточность	Однозначность	Осуществимость	Совместимость	Комментарии
SR12							
Итого:							

Если по какому-либо критерию обнаружена ошибка, то в ячейке таблицы 1 тестер ставит «1». В противном случае - «0».

Если два или более требований не совместимы, то тестер ставит «1» в графе «Совместимость» для каждого из них. В графе «Комментарии» должны быть указаны id требований, которые несовместимы между собой.

Таблица 2. Отсутствующие требования

№	Описание функциональности, по которой отсутствуют требования
Итого (количество отсутствующих требований):	

После завершения тестирования требований рассчитываются показатели по следующим формулам, приведенным ниже:

$$q = \sum_{j=1}^{N_{req}} \left(\sum_{i=1}^6 C_{ji} \right), \text{ где } C_{ji} - \text{ячейка таблицы 1,}$$

$$N_{req} - \text{количество проверяемых требований}$$

$$q1 = \sum_{j=1}^{N_{req}} E_j, \text{ где } E_j - \text{строка таблицы 1, которая}$$

содержит одну или более отметок «1», N_{req} – количество проверяемых требований.

$$m = \sum_{j=1}^{R_{lack}} M_j, \text{ где } M_j - \text{строка таблицы 2}$$

отсутствующих требований, R_{lack} – число строк в таблице 2. Результаты расчетов заносятся в таблицу 3.

Таблица 3. Расчет показателей

Общее количество ошибок в требованиях по критериям (q)	Количество ошибочных требований (q1)	Количество отсутствующих требований (m)	$S = (q + m)$	$S1 = (q1 + m)$

В конце каждой итерации выпускается отчет согласно таблице 4.

Таблица 4. Расчет показателей

В ходе каждой итерации Test Lead выполняет тестирование требований, применяя разработанную методологию. В конце каждой итерации составляется отчет. В конце проекта выпускается общий отчет об ошибках в требованиях.

4. Результаты применения методологии тестирования требований

Методология тестирования требований применялась при разработке новой версии VideoNet 8.5. Результаты приведены в таблице 5.

Таблица 5. Результаты применения методологии в проекте VideoNet 8.5

Итерация	(S1)	(X)	(N)	Соотношение $B = X/N$ (%)
C 1	11	5	135	3,7
C 2	4	12	136	8,8
C 3	11	2	139	1,4
C4	10	3	47	6,4
C5	0	2	88	2,3
Среднее:				4,52
Обозначения: S1 - Количество ошибок, связанных с требованиями, выявленных с помощью методологии (X)Количество оставшихся ошибок, связанных с требованиями, после применения методологии (N) Количество ошибок, обнаруженных в итерации				

Как видно из таблицы 5, поставленная цель

Общее количество ошибок в требованиях по критериям (q)	
Количество ошибочных требований (q1)	
Количество пропущенных требований (m)	
$S = (q + m)$	
$S1 = (q1 + m)$	
Количество ошибок, связанных с требованиями, без применения методологии (X)	
Количество ошибок, обнаруженных в итерации (N)	
$A = S/N$	
$A1 = S1/N$	
$B = X/N$	
Примечание 1: $A \gg B \leq 10\%$ Примечание 2: При определении числа X необходимо учитывать дефекты, связанные с ошибками в требованиях, а не ошибки реализации требований.	

была достигнута. Без применения разработанной методологии тестирования требований количество ошибок по требованиям к системе составило бы 12,6 %.

5. Выводы

Применение методологии позволило:

- снизить количество ошибок, связанных с требованиями в 2,8 раза;

- (ii.) избежать затрат на исправление последствий, вызванных этими ошибками, и сократить время разработки программного продукта;
- (iii.) выявить риски по реализуемости требований на ранней стадии и минимизировать их влияние;
- (iv.) повысить качество управленческой информации для принятия решений;
- (v.) формализовать взаимодействие с аналитиками и оценить эффективность их работы.

6. Ссылки

- [1] М. Фентон-О'Криви и Т. Степлтон, Стратегическое видение деятельности. Учебно-методич.пособие. Блок 2. Кн.7, МИМ ЛИНК, 2008, стр. 15.
- [2] Фентон-О'Криви М. Управление инновациями. Учебно-методич.пособие. Блок 2. Кн. 10, МИМ ЛИНК, 2008, стр. 7.
- [3] Фентон-О'Криви М. Управление инновациями. Учебно-методич.пособие. Блок 2. Кн. 10, МИМ ЛИНК, 2008, стр. 9.
- [4] Мерсер Д. и Марголис Д.. Маркетинговые инновации. Учебно-методич.пособие. Блок 2. Кн. 8, МИМ ЛИНК, 2008, стр. 8.
- [5] Фентон-О'Криви М. Управление инновациями. Учебно-методич.пособие. Блок 2. Кн. 9, МИМ ЛИНК, 2008, стр. 38.
- [6] Блакмон К. Совершенствование операций. Учебно-методич. пособие. Блок 2. Кн. 17, МИМ ЛИНК, 2008, стр. 13.
- [7] Блакмон К. Совершенствование операций. Учебно-методич.пособие. Блок 2. Кн. 17, МИМ ЛИНК, 2008, стр. 24.
- [8] Фентон-О'Криви М. Управление инновациями. Учебно-методич.пособие. Блок 2. Кн. 10, МИМ ЛИНК, 2008, стр. 9.
- [9] Мартин В.. Планирование проекта. Учебно-методич.пособие. Блок 3. Кн. 2, МИМ ЛИНК, 2008, стр. 7.
- [10] Стурджес Д.. *Управление людьми при выполнении проекта*. Учебно-методич.пособие. Блок 3. Кн. 4, МИМ ЛИНК, 2008, стр. 16.
- [11] Стурджес Д.. Управление людьми при выполнении проекта. Учебно-методич.пособие. Блок 3. Кн. 4, МИМ ЛИНК, 2008, стр. 18.
- [12] Блакмон К. Проектирование новых товаров, процессов и услуг. Учебно-методич.пособие. Блок 2. Кн. 9, МИМ ЛИНК, 2008, стр. 23.
- [13] RUP. Rational Unified Processes. <http://www-01.ibm.com/software/awdtools/rup/>
- [14] CMMI-DEV, версия 1.2. http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/06_reports/06tr008.html
- [15] Агошков С. Разработка требований, ТЕКАМА, 2008, Санкт-Петербург
- [16] ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126–93.