

Т. К. Кравченко, д-р экон. наук, проф., e-mail: tkravchenko@hse.ru,

С. Н. Брускин, канд. экон. наук, доц., e-mail: sbruskin@hse.ru,

К. С. Гоменюк, ст. преподаватель, e-mail: kgomenyuk@hse.ru,

Е. В. Огуречников, ст. преподаватель, e-mail: eogurechnikov@hse.ru,

Кафедра бизнес-аналитики, Школа бизнес-информатики, Факультет бизнеса и менеджмента
Национального исследовательского университета "Высшая школа экономики"

Разработка архитектуры требований при реализации ИТ-проекта по повышению эффективности управления складской деятельностью торговой компании сферы электронной коммерции

Предлагается подход к разработке архитектуры требований для проекта по повышению эффективности управления складской деятельностью торговой компании сферы электронной коммерции. Архитектура требований формируется исходя из проблем и требований бизнеса, заказчиков и конечного решения, которые определены в рамках данной работы. С помощью матриц отслеживания требований, пользовательских и тестовых сценариев архитектура требований разработана с использованием программного продукта Sparx Enterprise Architect. Данный подход применим для разработки архитектуры требований любых бизнес-проектов.

Ключевые слова: архитектура требований, матрица отслеживания требований, бизнес-требования, требования заинтересованных сторон, функциональные требования, матрица VCG, система сбалансированных показателей, пользовательские сценарии, тестовые сценарии, программный продукт Sparx Enterprise Architect

Введение

Актуальность проектирования архитектуры требований обуславливается необходимостью обеспечения:

- ✓ гармоничного взаимодействия требований;
- ✓ их направленности на достижение бизнес-целей;
- ✓ соответствия точкам зрения различных заинтересованных сторон проекта.

Без обоснованной архитектуры требований нет гарантий, что собранные бизнес-требования могут лечь в основу связного и работоспособного проектного решения.

В работе предлагается подход к разработке архитектуры требований с помощью матриц отслеживания требований. Результаты исследования проиллюстрированы на примере проекта по повышению эффективности управления складской деятельностью торгового предприятия сферы электронной коммерции. Предложенные рекомендации могут быть использованы в рамках любого бизнес-проекта, поскольку требования к изменениям, вносимым в организационную структуру, бизнес-процессы и информационные технологии, должны быть согласованы с бизнес-требованиями компании, требованиями заинтересованных сторон и функциональными требованиями решения. Однако проведение исследования невозможно без использования кон-

кретного объекта исследования, позволяющего сформулировать все требования, разработать матрицы отслеживания требований, тестовые и пользовательские сценарии и архитектуру требований в целом с применением программного продукта Sparx Enterprise Architect.

В качестве **объекта** исследования в данной работе рассматривается торговое предприятие "Retail", ведущее деятельность в области электронной коммерции [1].

Предметом исследования является управление складскими операциями.

Целью исследования выступает определение архитектуры требований для повышения эффективности управления складскими операциями торгового предприятия электронной коммерции.

В соответствии с поставленной целью можно поставить следующие **задачи** исследования:

- ✓ цель разработки архитектуры требований;
- ✓ назначение процесса отслеживания требований;
- ✓ формирование стратегии развития компании "Retail";
- ✓ структура архитектуры требований компании;
- ✓ формулировка бизнес-требований компании;
- ✓ определение требований заинтересованных сторон;
- ✓ определение функциональных требований решения;

- ✓ построение матриц отслеживания требований;
- ✓ разработка архитектуры требований с использованием программного продукта Sparx Enterprise Architect.

Понятие архитектуры требований

Под архитектурой требований понимается структура всех требований проекта, которая объединяет в себе различные модели и спецификации в целях определения того факта, что их совместная реализация обеспечит достижение бизнес-целей и желаемого конечного результата для заинтересованных сторон [2, с. 148].

Задачей определения архитектуры требований является обеспечение взаимосвязи между различными требованиями и их направленности на достижение единого результата.

Архитектура требований позволяет:

- ✓ понять, какие модели подходят для предметной области, рамок решения и целевой аудиторией;
- ✓ структурировать требования заинтересованных лиц;
- ✓ проиллюстрировать взаимосвязь и взаимодействие требований и моделей;
- ✓ обеспечить выполнение всех требований для достижения общих целей;
- ✓ выработать компромиссные решения для выполнения требований при рассмотрении общих целей.

При определении архитектуры требований необходимо принимать во внимание их видение — набор допущений, который может представлять собой шаблон для решения проблем отдельных групп заинтересованных сторон (например, модели бизнес-процессов, модели данных, пользовательские и тестовые сценарии и сценарии использования). Объединенные видения составляют шаблон архитектуры требований, стандартно используемый в рамках компании.

Архитектура также помогает гарантировать необходимую полноту требований и отсутствие противоречий. Требования должны обладать следующими характеристиками [2, с. 143]:

- ✓ атомарность: требование автономно и доступно для понимания вне зависимости от других требований;
- ✓ полнота: полная и детализированная формулировка требования, с которой можно начинать работать;
- ✓ согласованность: требование соответствует выявленным потребностям и не противоречит другим требованиям;

- ✓ конкретика: не содержит посторонней и лишней информации;
- ✓ правдоподобность: требование адекватно и реализуемо с учетом рисков, сроков и бюджета;
- ✓ однозначность: требование должно быть четко определено и покрывать потребности;
- ✓ проверяемость: возможность проведения тестирования требований;
- ✓ приоритизация: требования упорядочены в порядке их относительной значимости;
- ✓ ясность: использование единой терминологии.

Назначение процесса отслеживания требований

Назначение процесса отслеживания требований заключается в том, чтобы убедиться, что требования различных уровней корректно взаимосвязаны друг с другом и их реализация поможет достичь необходимых заинтересованным сторонам результатов [2, с. 75].

Чтобы определить и отследить требования решения, необходимо учесть проблемы бизнеса и определить бизнес-требования, которые из них проистекают, а также собрать и проанализировать требования заинтересованных сторон, участвующих в процессе создания бизнес-ценности.

Отслеживание требований предполагает идентификацию и документирование последовательности требований, их прямой и обратной связи, а также связи с другими требованиями. Отслеживать требования необходимо, чтобы иметь возможность обнаружить отсутствие требований для части необходимого функционала или излишний функционал, не подкрепленный набором требований.

Отслеживание требований позволяет:

- ✓ просто и быстро проводить анализ воздействий;
 - ✓ достоверно обнаруживать несоответствия или пробелы в требованиях;
 - ✓ более глубоко понимать текущие рамки решения и сложности необходимых изменений.
- Существует несколько типов связи требований, которые необходимо учесть в процессе отслеживания требований:
- ✓ следование — взаимосвязь между двумя требованиями, используемая, когда одно требование следует из другого;
 - ✓ зависимость — соотношение между двумя требованиями, используемое, когда одно требование зависит от другого;
 - ✓ удовлетворение — взаимосвязь между элементом решения и требованием, которое он удовлетворяет;

- ✓ подтверждение — взаимосвязь между требованием и тест-кейсом или другим элементом, который может определить, удовлетворяет ли полученное решение данному требованию.

Для отслеживания требований может быть использована матрица отслеживания (Requirements Traceability Matrix) [3—5]. Матрица отслеживания требований — это таблица, отображающая логические связи бизнес-требований, функциональных требований, требований заинтересованных сторон с другими элементами архитектуры компании.

Основное назначение матрицы отслеживания требований — визуализация:

- ✓ причинно-следственных связей или их отсутствия между требованиями различных типов;
- ✓ связей или их отсутствия между вехами фаз разработки продукта: требованиями и реализацией, требованиями и тестированием, требованиями и пользовательской документацией.

Использование отслеживания требований для определения архитектуры требований позволяет:

- ✓ организовать требования в структуры, соответствующие различному уровню заинтересованных сторон;
- ✓ иллюстрировать полноту, взаимосвязанность и непротиворечивость требований;
- ✓ демонстрировать синергетический эффект в отношении достижения бизнес-целей;
- ✓ выбирать наиболее эффективные требования, корректно определив приоритеты и потенциальную выгоду от их реализации.

Стратегия развития компании "Retail"

Компания "Retail" реализует стратегию диверсифицированного роста, в частности, стратегию концентрической диверсификации, которая состоит в том, что предприятие расширяет производственный портфель за счет продуктов и направлений бизнеса, позволяющих более эффективно и полно использовать существующие технологии и ресурсы компании [6].

Преимущества стратегии диверсификации является получение доступа к готовым решениям, снижение конкуренции в сегменте (при покупке конкурирующих товаров), повышение эффективности использования имеющихся ресурсов.

В рамках выполнения складской деятельности, связанной с B2B-партнерами, компания должна решать следующие задачи:

- ✓ отслеживание движения товара на всех этапах обработки и отправки;
- ✓ ведение учета производительности труда сотрудников, задействованных в рамках данного процесса;
- ✓ применение ключевых показателей эффективности для персонала;
- ✓ расчет времени выполнения складских операций;
- ✓ расчет себестоимости выполнения складских операций;
- ✓ обеспечение точности и скорости выполнения складских операций;
- ✓ разработка системы отчетности для B2B-партнеров.

Чтобы управлять новым бизнес-процессом, внедренным в деятельность склада, и решать приведенные задачи, менеджерам компании необходимо регулярно получать информацию о ключевых показателях эффективности (КПЭ), привязанных к вехам данного процесса. Для информационно-аналитической поддержки руководящих лиц компании в части реализации указанной стратегии компании "Retail" необходимо построить систему сбалансированных показателей.

Сбалансированная система показателей (BSC) — методология, позволяющая трансформировать миссию и стратегию компании в исчерпывающий набор показателей эффективности, которые служат основой для системы стратегического управления и контроля [7].

На основе системы сбалансированных показателей определяется перечень требований и матрицы их отслеживания, которые будут использоваться как способ демонстрации взаимосвязей в рамках архитектуры требований.

Структура архитектуры требований компании

В структуру архитектуры требований, реализуемую в рамках данного исследования, предлагается включить следующие элементы:

1) описание требований заинтересованных сторон, которое, в свою очередь, проистекает из потребностей бизнеса и представляет собой некоторую их декомпозицию. Другими словами, фиксируется, каким образом каждая из заинтересованных сторон могла бы воплотить стратегию и повысить эффективность деятельности компании. Требования заинтересованных сторон отображаются в таблице требований, согласованной с заинтересованными сторонами, каждое из которых будет закоди-

ровано соответствующим номером в формате BRn-n (Business Requirement);

2) описание функциональных требований решения, которое в дальнейшем будет использоваться в процессе подготовки технического задания на разработку. В последующем это позволит транслировать требования бизнеса на язык, который будет доступен системным аналитикам и конечным исполнителям проекта;

3) матрицу отслеживания требований заинтересованных сторон и требований решения, используемую для проверки корректности собранных требований;

4) пользовательские и тестовые сценарии, определенные на основе требований заинтересованных сторон, которые помогут проиллюстрировать взаимодействие конечных пользователей с реализуемым решением, а также проверить, что решение будет удовлетворять поставленным требованиям;

5) матрицу отслеживания требований для тестовых пользовательских сценариев и функциональных требований решения, представляющую собой один из наборов соглашений об организации требований, используемую для проверки выполнимости и корректности постановки каждого из требований решения;

6) матрицу отслеживания требований для функциональных требований решения и тестовых сценариев.

Построение архитектуры требований с использованием данных элементов позволит однозначно проследить корректность постановки требований, их выполнимость, а также направленность на результат.

Формулировка бизнес-требований компании "Retail"

Оценку конкурентоспособности компании предлагается оценить на основе матрицы BCG (BCG Matrix), разработанной Бостонской консалтинговой группой (США) [8].

Эта матрица также известна как матрица "доля рынка — темп роста", так как представляет отображение позиции конкретного бизнеса в стратегическом пространстве. Матрица демонстрирует относительную долю конкретного продукта компании на конкретном рынке, а также измерение темпов прироста рынка соответствующего продукта, т. е. рост потребительского спроса на определенный продукт.

В соответствии с матрицей BCG услуга в своем развитии проходит четыре стадии:

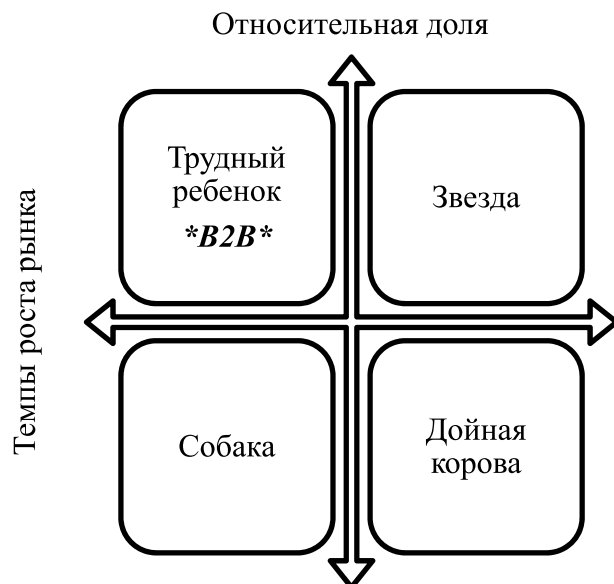


Рис. 1. Матрица BCG для B2B-услуг компании "Retail"



Рис. 2. Иерархия требований компании "Retail"

выход на рынок ("Трудный ребенок"), рост ("Звезда"), зрелость ("Дойная корова") и спад ("Собака"). Недавний выход компании "Retail" в сегмент B2B, который предполагает оказание услуг автоматизированного склада, по матрице BCG можно классифицировать как "Трудный ребенок" (быстрый рост рынка, сопряженный с пока что малой долей компании на данном рынке) (рис. 1). Требования бизнеса компании "Retail" заключаются в приобретении лидерства на рынке B2B-услуг, что находит отражение в поставленных стратегических целях (рис. 2).

Определение требований заинтересованных сторон

Требования заинтересованных сторон компании "Retail" (табл. 1) заключаются в предо-

Таблица 1

Требования заинтересованных сторон компании "Retail"

Код требования	Категория требования	Формулировка требования
BR1-1	Требование заинтересованных сторон	Возможность проведения финансовой B2B-аналитики
BR1-2	Требование заинтересованных сторон	Возможность мониторинга деятельности склада в части обработки B2B-заказов
BR1-3	Требование заинтересованных сторон	Возможность ведения клиентской B2B-аналитики
BR1-4	Требование заинтересованных сторон	Возможность отслеживать качество оказываемых B2B-услуг
BR1-5	Требование заинтересованных сторон	Возможность получения управленческой отчетности для поддержки принятия решений на регулярной основе
BR1-6	Требование заинтересованных сторон	Автоматизированное, удобное средство ведения аналитики, простое и наглядное в применении

ставлении средства для анализа и контроля качества и эффективности B2B-услуг. В качестве такого средства было предложено реализовать систему сбалансированных показателей эффективности управления складскими операциями.

Определение функциональных требований решения

Перечень функциональных требований, способных поддерживать систему сбалансированных показателей для управления эффективностью складских операций, а именно для принятия управленческих решений, связанных с новым для компании "Retail" B2B-процессом, приведен в табл. 2.

Построение матриц отслеживания требований

Приведем матрицу отслеживания причинно-следственных связей между требованиями заинтересованных сторон компании "Retail" и функциональными требованиями к решению информационно-аналитической поддержки управления эффективностью складских операций (табл. 3).

Исходя из данной матрицы отслеживания связей между требованиями можно сделать вывод, что требования к решению информационно-аналитической поддержки управле-

Таблица 2

Перечень функциональных требований решения

Код требования	Категория требования	Формулировка требования
SR1-1	Работа системы	Обеспечивать взгляд на стратегию с точки зрения четырех перспектив: финансы, клиенты, внутренние процессы, обучение и рост
SR1-2	Работа системы	Обеспечивать функционал для установления стратегических целей для каждой перспективы
SR1-3	Работа системы	Связывать цели с показателями эффективности
SR1-4	Работа системы	Устанавливать целевые значения показателей
SR2-1	Взаимодействие с пользователями	Давать возможность описания и документирования целей, показателей, целевых значений и стратегических инициатив
SR2-2	Взаимодействие с пользователями	Выполнять аналитику силами бизнес-пользователей
SR2-3	Взаимодействие с пользователями	Актуализация данных не должна быть сопряжена с трудностями
SR3-1	Аналитика	Обеспечивать непрерывность процесса принятия управленческих решений
SR3-2	Аналитика	Обеспечивать автоматизацию вычислений КПЭ и план-факт анализа
SR3-3	Аналитика	Обеспечивать автоматизацию отчетности
SR4-1	Интеграция	Иметь доступ в существующее в рамках компании корпоративное хранилище данных
SR4-2	Интеграция	Иметь возможность загружать плановые значения в формате Excel

ния эффективностью складских операций сформулированы корректно и полностью следуют из требований заинтересованных сторон компании "Retail".

Пользовательские сценарии являются описанием взаимодействия пользователя и системы, которое осуществляется в целях достижения некоторой цели, и иллюстрируют взаимодействие между участником процесса и решением [2, с. 356].

Исходя из требований заинтересованных сторон были определены следующие пользовательские сценарии:

1) ведение финансовой B2B-аналитики (UC-1);

2) мониторинг деятельности склада в части обработки B2B-заказов (UC-2);

Отслеживание связей между требованиями заинтересованных сторон и функциональными требованиями к решению

		Требования заинтересованных сторон					
		BR1-1	BR1-2	BR1-3	BR1-4	BR1-5	BR1-6
Функциональные требования решения	SR1-1	Следует	Следует	Следует	Следует		
	SR1-2	Следует	Следует	Следует	Следует		
	SR1-3	Следует	Следует	Следует	Следует		
	SR1-4	Следует	Следует	Следует	Следует		
	SR2-1					Следует	Следует
	SR2-2						Следует
	SR2-3						Следует
	SR3-1					Следует	
	SR3-2						Следует
	SR3-3						Следует
	SR4-1					Следует	Следует
	SR4-2						Следует

3) управление клиентской B2B-аналитикой (UC-3);

4) отслеживание качества оказываемых B2B-услуг (UC-4);

5) анализ управленческой отчетности (UC-5);

6) настройка автоматической отчетности (UC-6).

Пользовательские сценарии создаются и используются для проверки того, что решение удовлетворяет поставленным требованиям [2, с. 219]. Исходя из пользовательских сценариев и требований заинтересованных сторон были выявлены следующие тестовые сценарии, каждый из которых поставлен в соответствие ра-

нее рассмотренным пользовательским сценариям (TS-n — UC-n):

1) тестирование формирования финансовой B2B-аналитики (TS-1);

2) тестирование мониторинга деятельности склада в части обработки B2B-заказов (TS-2);

3) тестирование ведения клиентской B2B-аналитики (TS-3);

4) тестирование отслеживания качества оказываемых B2B-услуг (TS-4);

5) тестирование регулярности предоставления управленческой отчетности (TS-5);

6) тестирование удобства использования и качества автоматизации решения (TS-6).

Таблица 4

Отслеживание связей между функциональными требованиями решения и тестовыми сценариями

		Тестовые сценарии					
		TS-1	TS-2	TS-3	TS-4	TS-5	TS-6
Функциональные требования решения	SR1-1	Подтверждение	Подтверждение	Подтверждение	Подтверждение		
	SR1-2	Подтверждение	Подтверждение	Подтверждение	Подтверждение		
	SR1-3	Подтверждение	Подтверждение	Подтверждение	Подтверждение		
	SR1-4	Подтверждение	Подтверждение	Подтверждение	Подтверждение		
	SR2-1					Подтверждение	Подтверждение
	SR2-2						Подтверждение
	SR2-3						Подтверждение
	SR3-1					Подтверждение	
	SR3-2						Подтверждение
	SR3-3						Подтверждение
	SR4-1					Подтверждение	Подтверждение
	SR4-2						Подтверждение

Используя тестовые сценарии, можно проверить:

- ✓ удовлетворяют ли решения поставленным требованиям;
- ✓ корректно ли выявлены требования.

Далее построим матрицу отслеживания причинно-следственных связей между функциональными требованиями к решению и тестовыми сценариями (табл. 4).

Тестовые сценарии, указанные по столбцам таблицы, помогают определить, соответствуют ли решения требованиям, и можно ли подтвердить, что решение выполняет поставленное требование. В данном случае удалось отследить выполнение требований за шесть тестовых сценариев.

Таким образом, было определено, что все требования бизнеса и заинтересованных сторон сформулированы корректно и будут выполнены должным образом.

Разработка архитектуры требований с использованием программного продукта Sparx Enterprise Architect (EA)

Для практической реализации и демонстрации формирования предложенной архитек-

туры требований был выбран программный продукт Sparx Enterprise Architect (EA), который представляет собой средство управления требованиями и их репозиторий (Requirements Management Tool & Repository) [9].

Enterprise Architect от Sparx Systems позиционируется как набор UML-инструментов бизнес-анализа, охватывающий все стадии разработки программного обеспечения: анализ, разработку, тестирование и поддержку. EA также может успешно служить в качестве практически полноценной системы управления требованиями при условии, что основным инструментом описания требований является UML.

Данный инструмент является одним из лучших в своей сфере и широко распространен среди отечественных IT-компаний — по большей части за счет удобства и наглядности при создании UML-моделей любой сложности. Следует также отметить, что EA является наиболее распространенным средством при проведении бизнес-анализа.

На рис. 3 приведена основная страница архитектуры требований, включающая в себя:

- ✓ перечень проблем бизнеса;
- ✓ требования бизнеса;

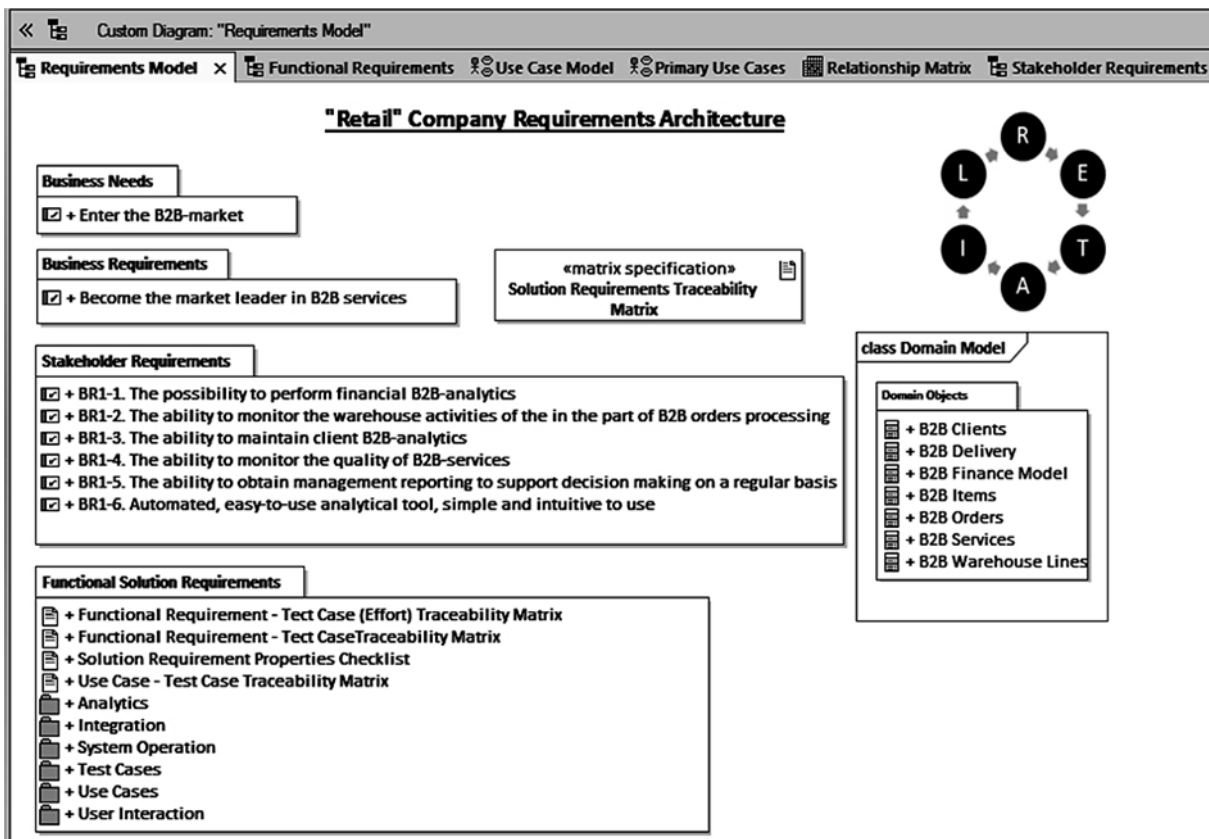


Рис. 3. Архитектура требований компании "Retail"

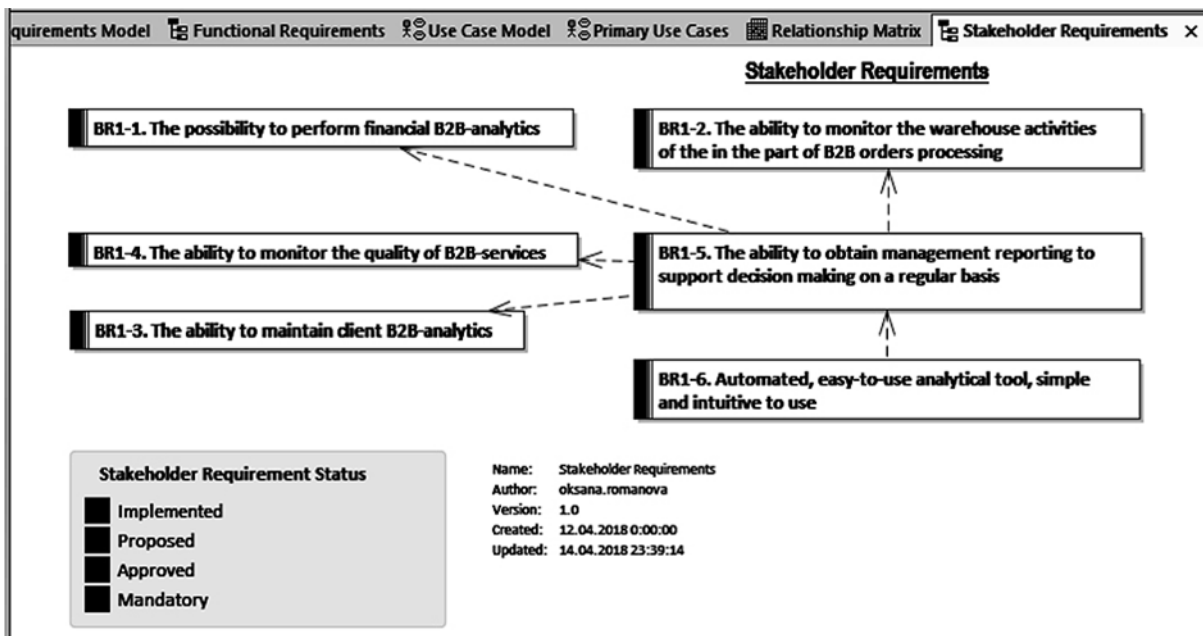


Рис. 4. Требования заинтересованных сторон

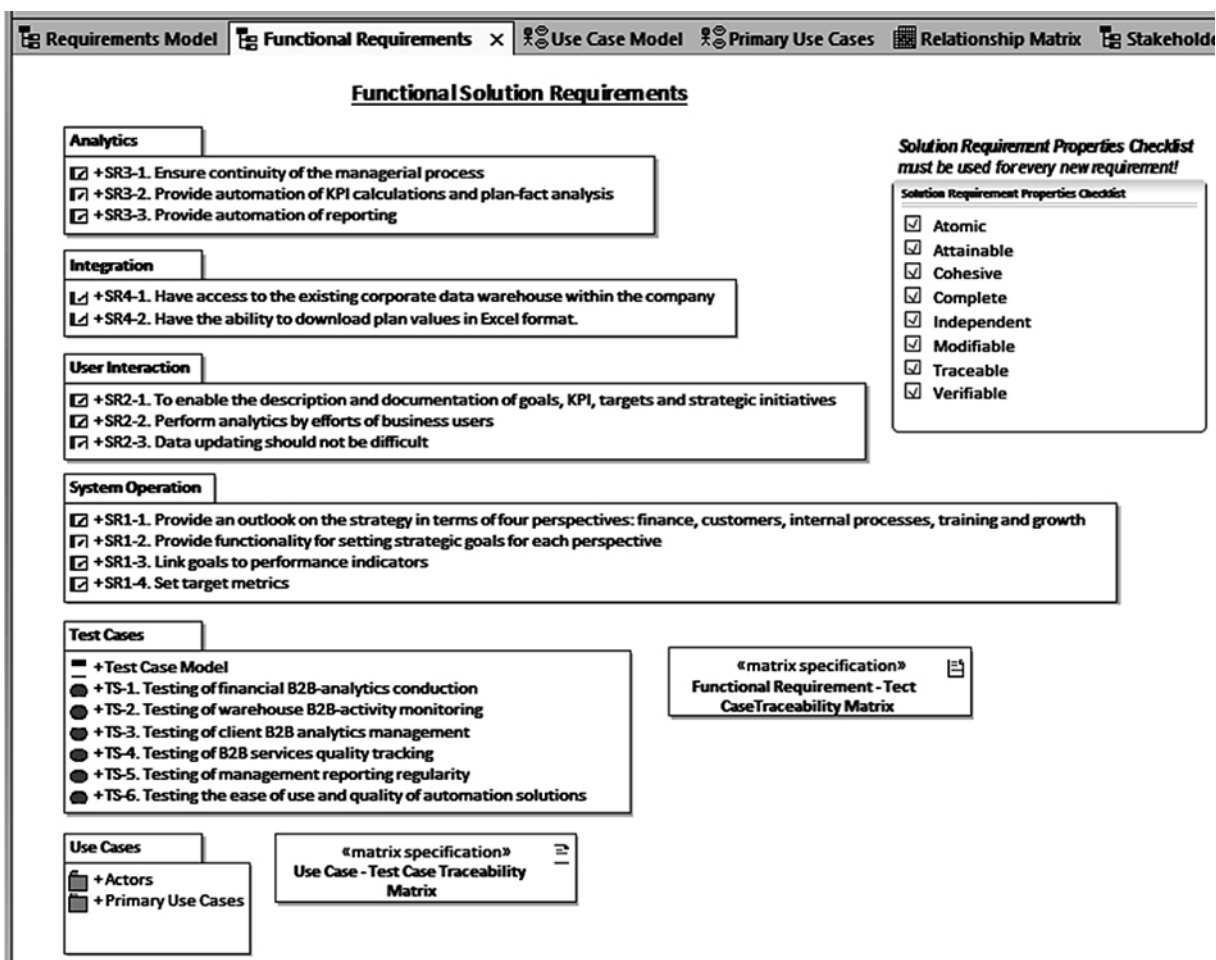


Рис. 5. Функциональные требования к решению

- ✓ перечень требований заинтересованных сторон;
- ✓ группировку функциональных требований к решению;
- ✓ объекты предметной области;
- ✓ корпоративное лого компании "Retail".

На рис. 4 приведена организация требований заинтересованных сторон:

- ✓ перечень требований заинтересованных сторон;
- ✓ связи следования между ними;
- ✓ легенда, содержащая информацию о статусе каждого требования;
- ✓ версия, дата последнего изменения и пользователь, который внес его в требования заинтересованных сторон.

Организация архитектуры функциональных требований к решению представлена на рис. 5.

Требования сгруппированы соответственно их направлению: аналитические (Analytics), интеграционные (Integration), взаимодействие с пользователем (User Interaction), функционирование системы (System Operation). Отдельным блоком приводится перечень основных тестовых сценариев, содержащих в себе информацию об агентах и пользовательских сценариях.

В нижней правой части страницы приводятся два элемента управления, включающие ссылки на следующие матрицы отслеживания:

- ✓ матрица отслеживания для функциональных требований решения и тестовых сценариев;
- ✓ матрица отслеживания для пользовательских и тестовых сценариев.

Для организации пользовательских сценариев были созданы два агента: бизнес-аналитик (Business Analyst) и менеджер компании "Retail" (Manager) (рис. 6).

Модель пользовательских сценариев (рис. 7) наглядно иллюстрирует, каким образом конечные пользователи решения планируют взаимодействовать с ним. Демонстрируется также разделение зон влияния: управление клиентской аналитикой и анализ управленческой отчетности будут выполняться силами менеджера компании "Retail", а финансовый анализ, мониторинг финансовой активности, настройка автоматических отчетов — силами бизнес-аналитика.

Модель тестовых сценариев приведена на рис. 8, а матрица отслеживания для требо-

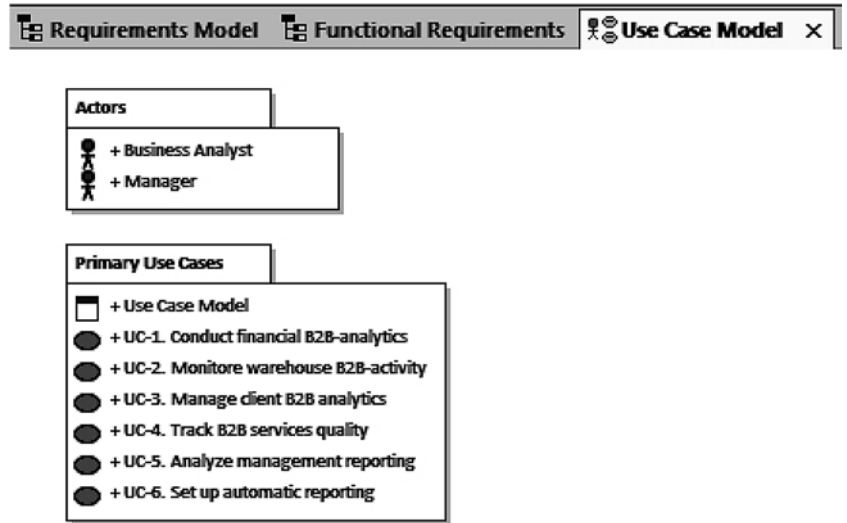


Рис. 6. Организация элементов модели пользовательских сценариев

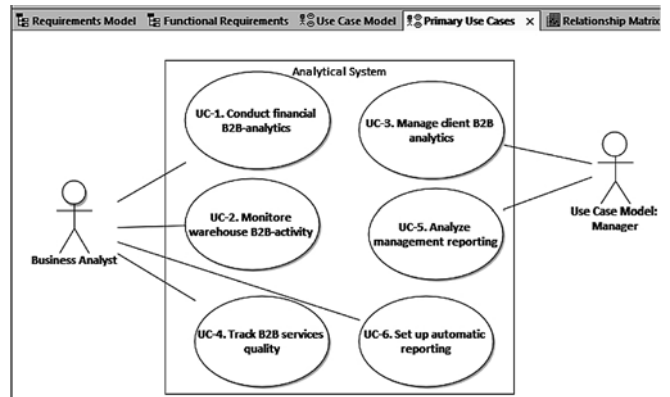


Рис. 7. Модель пользовательских сценариев

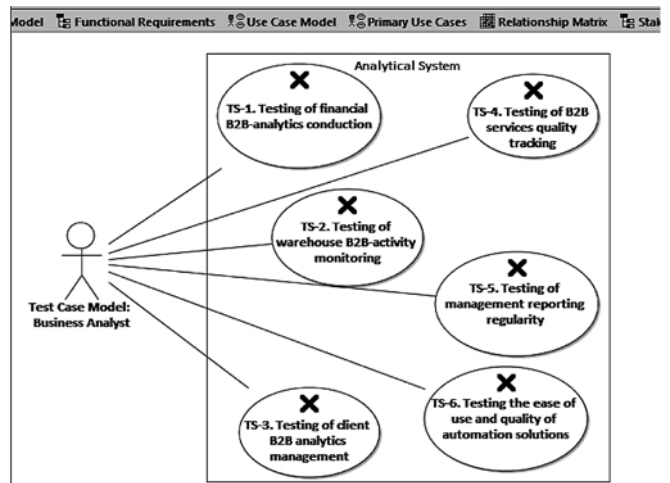


Рис. 8. Модель тестовых сценариев

ваний заинтересованных сторон и функциональных требований решения — на рис. 9.

На рис. 10 показана матрица отслеживания для пользовательских и тестовых сценариев.

Матрица отслеживания для функциональных требований решения и тестовых сценариев приведена на рис. 11.

Заключение

В рамках данного исследования были получены следующие результаты:

- ✓ предложен подход для определения архитектуры требований и процесса отслеживания требований;
- ✓ обоснована релевантность использования матриц отслеживания требований в процессе определения архитектуры требований;
- ✓ с помощью программного продукта Enterprise Architect реализовано формирование архитектуры требований на примере проекта по повышению эффективности управления складскими операциями торговой компании "Retail", ведущей деятельность в области электронной коммерции.

Предложенный подход к формированию архитектуры требований может быть использован в рамках любого бизнес-проекта и позволяет обеспечить качество собранных требований, гармоничность их взаимодействия, соответствие точкам зрения различных заинтересованных сторон проекта, а также направленность на достижение бизнес-целей компании.

Список литературы

1. **Electronic Commerce** — ecommerce // INVESTOPEDIA. URL: <http://www.investopedia.com/terms/e/ecommerce.asp> / (дата обращения: 01.03.2018)
2. **A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge (BABOK® Guide)**. Version 3.0. Toronto: International Institute of Business Analysis, 2015.
3. **Cleland-Huang J., Gotel O., Zisman A.** eds. Software and Systems Traceability. London: Springer, 2012. P. 3—22.
4. **Egeland B.** (April 25, 2009). Requirements Traceability Matrix. URL: pmtips.net (date of access April 4, 2013).
5. **Carlos T.** Requirements Traceability Matrix — RTM. PM Hut, October 21, 2008. Retrieved October 17, 2009. URL: <http://www.pmhut.com/requirements-traceability-matrix-rtm>.
6. **Концентрическая диверсификация**. URL: <http://powerbranding.ru/marketing-strategy/diversification/> (дата обращения: 01.03.2018).
7. **Каплан Р., Нортоу Д.** Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. М.: Олимп-Бизнес. 2008. 416 с.
8. **Хендерсон Б. Д.** Продуктовый портфель // BCG Review: Дайджест. 2008. Вып. 2. С. 7—8.
9. **Web-site of Sparx Systems Pty Ltd.** URL: <http://www.sparxsystems.com.au> (дата обращения: 01.03.2018)

Source	System Operation:SR1-1. Provide an outlook on the strategy in terms of four perspectives: finance, customers, internal processes, training and growth	System Operation:SR1-2. Provide functionality for setting strategic goals for each perspective	System Operation:SR1-3. Link goals to performance indicators	System Operation:SR1-4. Set target metrics	User Interaction:SR2-1. To enable the description and documentation of goals, KPI, targets and strategic initiatives	User Interaction:SR2-2. Perform analytics by efforts of business users	User Interaction:SR2-3. Data updating should not be difficult	Analytics:SR3-1. Ensure continuity of the managerial process	Analytics:SR3-2. Provide automation of KPI calculations and plan-fact analysis	Integration:SR4-1. Have access to the existing corporate data warehouse within the company	Integration:SR4-2. Have the ability to download plan values in Excel format.
Stakeholder Requirements:SR1-1. The possibility to perform financial B2B-analytics	↑	↑	↑	↑							
Stakeholder Requirements:SR1-2. The ability to monitor the warehouse activities of the in the part of B2B orders processing	↑	↑	↑	↑							
Stakeholder Requirements:SR1-3. The ability to maintain client B2B-analytics	↑	↑	↑	↑							
Stakeholder Requirements:SR1-4. The ability to monitor the quality of B2B-services	↑	↑	↑	↑							
Stakeholder Requirements:SR1-5. The ability to obtain management reporting to support decision making on a regular basis					↑						
Stakeholder Requirements:SR1-6. Automated, easy-to-use analytical tool, simple and intuitive to use					↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

Рис. 9. Матрица отслеживания для требований заинтересованных сторон и функциональных требований решения

Source	Test Cases:TS-1. Testing of financial B2B-analytics conduction	Test Cases:TS-2. Testing of warehouse B2B-activity monitoring	Test Cases:TS-3. Testing of client B2B analytics management	Test Cases:TS-4. Testing of B2B services quality tracking	Test Cases:TS-5. Testing of management reporting regularity	Test Cases:TS-6. Testing the ease of use and quality of automatic reporting
Primary Use Cases:UC-1. Conduct financial B2B-analytics	↑					
Primary Use Cases:UC-2. Monitor warehouse B2B-activity		↑				
Primary Use Cases:UC-3. Manage client B2B analytics			↑			
Primary Use Cases:UC-4. Track B2B services quality				↑		
Primary Use Cases:UC-5. Analyze management reporting					↑	
Primary Use Cases:UC-6. Set up automatic reporting						↑

Рис. 10. Матрица отслеживания для пользовательских и тестовых сценариев

Source	Test Cases:TS-1. Testing of financial B2B-analytics conduction	Test Cases:TS-2. Testing of warehouse B2B-activity monitoring	Test Cases:TS-3. Testing of client B2B analytics management	Test Cases:TS-4. Testing of B2B services quality tracking	Test Cases:TS-5. Testing of management reporting regularity	Test Cases:TS-6. Testing the ease of use and quality of automatic solutions
System Operation:SR1-1. Provide an outlook on the strategy in terms of four perspectives: finance, customers, internal processes, training and growth	↑	↑	↑	↑		
System Operation:SR1-2. Provide functionality for setting strategic goals for each perspective	↑	↑	↑	↑		
System Operation:SR1-3. Link goals to performance indicators	↑	↑	↑	↑		
System Operation:SR1-4. Set target metrics	↑	↑	↑	↑		
User Interaction:SR2-1. To enable the description and documentation of goals, KPI, targets and strategic initiatives					↑	↑
User Interaction:SR2-2. Perform analytics by efforts of business users						↑
User Interaction:SR2-3. Data updating should not be difficult						↑
Analytics:SR3-1. Ensure continuity of the managerial process						↑
Analytics:SR3-2. Provide automation of KPI calculations and plan-fact analysis						↑
Analytics:SR3-3. Provide automation of reporting						↑
Integration:SR4-1. Have access to the existing corporate data warehouse within the company						↑
Integration:SR4-2. Have the ability to download plan values in Excel format.						↑

Рис. 11. Матрица отслеживания для функциональных требований решения и тестовых сценариев

T. K. Kravchenko, Doctor of Econ. Sc., Professor, e-mail: tkravchenko@hse.ru,
S. N. Bruskin, Candidate of Econ. Sc., Associate Professor, e-mail: sbruskin@hse.ru,
K. S. Gomenyuk, Lecturer, e-mail: kgomenyuk@hse.ru,
E. V. Ogurechnikov, Senior Lecturer, e-mail: eogurechnikov@hse.ru,
School of Business Informatics, Faculty of Business and Management,
National Research University Higher School of Economics

Development of Architecture of Requirements in the Implementation of IT-Project to Improve the Efficiency of Warehouse Management of a Trading Company of Electronic Commerce Area

This paper proposes an approach to the development of architecture requirements for a project to improve the efficiency of warehouse management of a trading company in the field of electronic commerce. The requirements architecture is formed on the basis of the problems and requirements of the business, customers and the final solution, which are defined within the framework of this work. Using requirements tracking matrices, custom and test scenarios, the requirements architecture is implemented using the Sparx Enterprise Architect software. The object of this research is the "Retail" trading enterprise, which works in the field of electronic commerce. The subject of the study is the management of warehouse operations. The purpose of the study is to determine the architecture of requirements to improve the efficiency of warehouse operations management. In order to make sure that the various requirements are correctly interconnected and their implementation will help to achieve the required results, we use the requirements traceability matrices. Using the Sparx Enterprise Architect software, models of user and test scenarios and architecture of company requirements were developed. The proposed approach to the formation of the requirements architecture made it possible to ensure the harmonious interaction of all requirements, conformity with the points of view of the various project stakeholders, as well as their focus on achieving the company's business goals. The proposed approach to the formation of requirements architecture can be used within any business project.

Keywords: requirements architecture; requirements tracking matrix; business requirements; requirements of interested parties; functional requirements; BCG matrix; balanced scorecard; user scripts, test scripts; software product Sparx Enterprise Architect

DOI: 10.17587/it.25.629-639

References

1. **Electronic Commerce** — ecommerce // INVESTOPEDIA, available at: <http://www.investopedia.com/terms/e/ecommerce.asp/> (date of access: 03/09/2018).

2. **A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge (BABOK® Guide)**. Version 3.0, Toronto, International Institute of Business Analysis, 2015.

3. **Cleland-Huang J., Gotel O., Zisman A.** eds. *Software and Systems Traceability*, London, Springer, 2012, pp. 3–22.

4. **Egeland B.** (April 25, 2009), *Requirements Traceability Matrix*, available at: pmtips.net. Retrieved April 4, 2013.

5. **Carlos T.** *Requirements Traceability Matrix — RTM*, PM Hut, October 21, 2008, Retrieved October 17, 2009, available at: <http://www.pmhut.com/requirements-traceability-matrix-rtm/> (date of access: 03/09/2018).

6. **Concentric diversification**, available at: <http://power-branding.ru/marketing-strategy/diversification/> (date of access: 03.09.2018) (in Russian).

7. **Kaplan R., Norton D.** *Balanced Scorecard. From strategy to action*, Moscow, Olimp-Biznes, 2008, 416 p. (in Russian).

8. **Henderson B. D.** *Product portfolio, BCG Review: Dajdzhest*, 2008, iss. 2, pp. 7–8 (in Russian).

9. **Web-site of Sparx Systems Pty Ltd.**, available at <http://www.sparxsystems.com.au/> (date of access: 03/09/2018).

Адрес редакции:

107076, Москва, Стромьинский пер., 4

Телефон редакции журнала (499) 269-5510

E-mail: it@novtex.ru

Технический редактор *Е. В. Конова*.

Корректор *Е. В. Комиссарова*.

Сдано в набор 08.08.2019. Подписано в печать 25.09.2019. Формат 60×88 1/8. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 8,86. Заказ IT1019. Цена договорная.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-15565 от 02 июня 2003 г.

Оригинал-макет ООО "Авансед солюшнз". Отпечатано в ООО "Авансед солюшнз".
119071, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 19, стр. 1. Сайт: www.aov.ru