Перевод статьи: Ilyin I.V., Grigoreva A.A., Zapivakhin I.M.
Architectural Solution as a tool for planning and approval of changes in projects for information systems implementation and customization
Business Informatics. 2017. No. 2 (40). P. 68–78.

Архитектурное Решение как инструмент планирования и согласования изменений в проектах внедрения и кастомизации информационных систем

И.В. Ильин
доктор экономических наук, профессор
директор Высшей школы технологий управления бизнесом
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29
E-mail: ivi2475@gmail.com

А.А. Григорьева
аспирант Высшей школы технологий управления бизнесом
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29
E-mail: grigoreva_spb@list.ru

И.М. Запивахин
консультант по интеграции ООО «СОЛМИКС Консалтинг»;
студент магистратуры Высшей школы технологий управления бизнесом
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29
E-mail: igorzapivakhin@gmail.com

Аннотация

В настоящее время среди специалистов сферы ИТ выявлены предпочтения к использованию на практике семейства гибких (agile) методологий управления проектами. Использование данных методологий подразумевает возможность внесения изменений в требования к ИТ-решению на любом этапе, а один из принципов Agile Manifesto, – «Простота», – декларирует использование минимума проектной документации. Недостаток данного подхода при ведении таких ресурсозатратных проектов, как проекты в области настройки информационных систем (ИС) заключается в рисках исполнителя не соблюсти временные и бюджетные рамки проекта. Возникает необходимость в создании инструмента, который будет согласовать планы на разработку до ее непосредственной реализации таким образом, чтобы свести к минимуму вероятность внесения изменений на более поздних этапах проекта.

В статье представлены результаты исследования возможности применения холистических методов визуализации из области управления архитектурой предприятия (АП) (Enterprise Architecture Management, EAM) к сопровождению проектных работ по внедрению и кастомизации ИС, в частности, к составлению документации на стадии планирования и согласования ИТ-решений. Цель работы – разработать инструмент, который будет способствовать пониманию заказчиком планируемых изменений, и обеспечит учет их влияния на уже существующую АП. В данной статье анализируются стандарты к управлению ИТ-проектами в части рекомендаций по составлению проектной документации этапа «концептуальный проект», а также приводятся результаты опросов ИТ-консультантов. Предложено Архитектурное Решение (АР) – документ, завершающий стадию планирования и согласования ИТ-изменений, который базируется на использовании методов и моделей из области АП. Данное решение при agile-философии ведения ИТ-проектов может являться достаточным документом этапа согласования планов на проект.

Перевод статьи: Ilyin I.V., Grigoreva A.A., Zapivakhin I.M.
Architectural Solution as a tool for planning and approval of changes in projects for information systems implementation and customization
Business Informatics. 2017. No. 2 (40). P. 68–78.

Ключевые слова: Архитектурное Решение, управление ИТ-проектами, гибкие методологии разработки, концептуальный проект, ИТ-решение, информационная система, архитектура предприятия, язык моделирования.

Цитирование: Ilyin I.V., Grigoreva A.A., Zapivakhin I.M. Architectural Solution as a tool for planning and approval of changes in projects for information systems implementation and customization // Business Informatics. 2017. No. 2 (40). P. 68–78. DOI: 10.17323/1998-0663.2017.2.68.78.

Введение

Эффективное управление ИТ-проектами является одним из ключевых факторов, влияющих на качество сданных заказчику решений [1]. В настоящее время на практике используются различные модели жизненного цикла разработки информационных систем (ИС) и их комбинации. Также отмечена тенденция к применению гибких методологий разработки программных продуктов. Особенностью гибких методологий разработки (agile development methods) является отсутствие требований последовательного прохождения стадий реализации проекта с фиксацией промежуточных результатов в виде проектной документации [2]. Отказ от промежуточной проектной документации не вполне обоснован ввиду актуальных для исполнителя рисков увеличения затрат на управление проектом, так как заказчику при данном подходе допускается вносить изменения в требования даже на поздних стадиях разработки [3]. В то же время избыточная документация также негативно сказывается на затратах проекта.

В условиях конкуренции между консалтинговыми фирмами, когда каждая из них стремится максимально полно удовлетворить требования заказчика и подстроиться под текущую ситуацию, управление проектом представляется для исполнителя как последовательность «черных ящиков», содержание которых открывается при переходе к последующему этапу проекта. Согласно модели Capability Maturity Model Integration (CMMI), такие компании находятся не выше третьего уровня зрелости [4].

Также на качество управления проектными процессами негативно влияет отсутствие понимания проектной командой общей декомпозированной схемы работы компании-заказчика и процессной интеграции в ней. Например, специалист, ответственный за автоматизацию и поддержку одного процесса компании, может не понимать, как «подчиненный» ему процесс связан и влияет на другие смежные процессы компании. При дальнейшей эксплуатации ИС отсутствие учета этих особенностей может приводить к неконтролируемым изменениям в смежных процессах, которые рассматривались на этапе реализации проекта автономными. На наш взгляд, вышеперечисленные проблемы можно предотвратить на стадии планирования и согласования проектных изменений.

Целью настоящего исследования является разработка инструмента, позволяющего консалтинговым компаниям при ведении ИТ-проектов в области внедрения информационных систем и их модулей согласовывать с заказчиком планируемые изменения, с учетом понимания обеими сторонами совокупной работы бизнес-процессов.

Статья структурирована следующим образом.

В первой части приведен обзор применяемых в ИТ-практике стандартов, содержащих рекомендации по ведению проектов и составлению документации. Затем приводятся результаты интервью с представителями консалтинговых компаний, занимающихся решениями на базе SAP ERP/CRM/BI. Во второй части вводится концепция Архитектурного Решения (АР) и устанавливаются рекомендации по его документальному оформлению. В третьей части производится апробация предложенного решения к ситуации из практики компаний розничной торговли. Статья завершается выводами и обозначением направлений для дальнейших исследований.

1. Методы исследования

В данном исследовании использовались качественные метода сбора, обработки и анализа информации. Качественные методы исследований, в отличие от количественных, нацелены на глубокое понимание ситуации в контексте всевозможных взаимосвязей событий и явлений. Качественные методы (анализ содержания статей, проведение интервью для детального понимания ситуации, наблюдения поведения и т.п.) рекомендованы в работе [5] как наиболее подходящий подход к разработке новых методов в области информационных систем.

1.1. Обзор существующих исследований

Для анализа литературы по управлению ИТ-проектами были рассмотрены работы по управлению архитектурой предприятия (АП), ввиду того,

что проекты по настройке ИС рассматриваются специалистами как разновидность архитектурных проектов (Architecture Projects) при условии поддержки внедряемой системой нескольких функциональных областей предприятия [6].

Нами было выделено направление исследований, посвященных анализу факторов, влияющих на коммуникации в процессе реализации ИТ-проектов [7–12] внутри проектной команды и с ключевыми заинтересованными лицами, при этом в качестве ответственного за обеспечение эффективных коммуникаций рассматривается архитектор проекта [8, 9], то есть представитель компании-исполнителя.

В качестве инструмента обеспечения эффективной коммуникации при работе со стейкхолдерами заказчика авторами работ [9, 10] рассмотрены модели из области АП, соответствующие трем укрупненным задачам [12]: документирование, анализ и планирование агрегированных структур предприятия. В работе [13] отмечается, что создание и поддержание моделей требует значительных усилий и затрат, поэтому изготовление моделей требуемой детализации должно служить исключительно целям анализа [14] и удовлетворения информационных потребностей стейкхолдеров.

Среди работ российских ученых следует отметить работу [15], авторами которой вводится концепция EAM-решения. EAM-решение, как документ, содержит три части – методологический блок, технологический блок и блок сопровождения и поддержки. Такое представление служит цели документирования необходимой для реализации и сдачи архитектурного продукта документации, начиная с описания организационных процессов заказчика и интеграции решения с различными процессами компании, и закачивания рекомендациями по сопровождению и поддержке внедренного решения.

Требования к документации в контексте гибкого подхода к разработке программного продукта рассматривались в работах [16, 17], авторы которых признают необходимость создания документарной формы проектных решений. В работах [18, 19] анализируются факторы, критические для успеха ИТ-проектов ведущихся по принципам «agile».

Таким образом, в результате обзора литературы установлено, что одним из факторов, влияющих на успех ИТ-проектов (в особенности, проектов, управляемых по гибким методологиям), являются коммуникации в ходе проектной деятельности между ИТ-специалистами (исполнителем проекта) и стрейкхолдерами разных функциональных областей компании-заказчика. Обеспечению эффективной коммуникации и реализации ИТ-проектов способствует создание презентационных материалов и документов. На сегодняшний день нами выявлен недостаток исследований, сконцентрированных на разработке проектной документации этапа планирования и согласования проектных решений. На наш взгляд, этой тематике уделяется необоснованно мало внимания, так как грамотное согласование планов по изменениям в АП до их непосредственной реализации способствует снижению вероятности внесения в проект более поздних изменений, тем самым влияя на его совокупные затраты.

1.2. Оценка текущей ситуации в области документирования ИТ-решений

В данной части статьи приведен обзор стандартов по документированию и согласованию проектных решений, которые используются в проектах по настройке ИС.

ADM TOGAF. Консорциум the Open Group занимается разработкой независимых стандартов в области АП [20]. Одним из них является метод разработки архитектуры предприятия (Architecture Development Method), цикл которого представлен на *рисунке 1.* Основным документом архитектурного проекта (фазы A-F ADM) является документ определения архитектуры (Architecture Definition Document). Этот документ описывает различные артефакты и взгляды на АП как блоки для создания целостного представления об архитектуре организации. Содержащиеся в документе разделы включают масштаб проекта, цели и задачи, архитектурные принципы, текущие и целевые архитектуры в срезе бизнеса, приложений, данных и технологий, анализ разрывов, а также архитектуру переходного состояния.

RUP (Rational Unified Process) [21] – подход к итерационной разработке программного обеспечения, который подразделяет процесс создания программного обеспечения на четыре основные фазы во времени (milestones): Inception (исследование, начало), Elaboration (уточнение плана), Construction (конструирование, построение) и Transition (переход, развертывание). Обсуждение и выбор внедряемого решения производится на этапе Elaboration (уточнение плана). Всего в подходе установлено восемь документов, завершающих этот этап.

Стандарт **ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010** [22] регламентирует процесс жизненного цикла программных средств и тем самым является процессным стандартом. Как указано в документе, «стан-

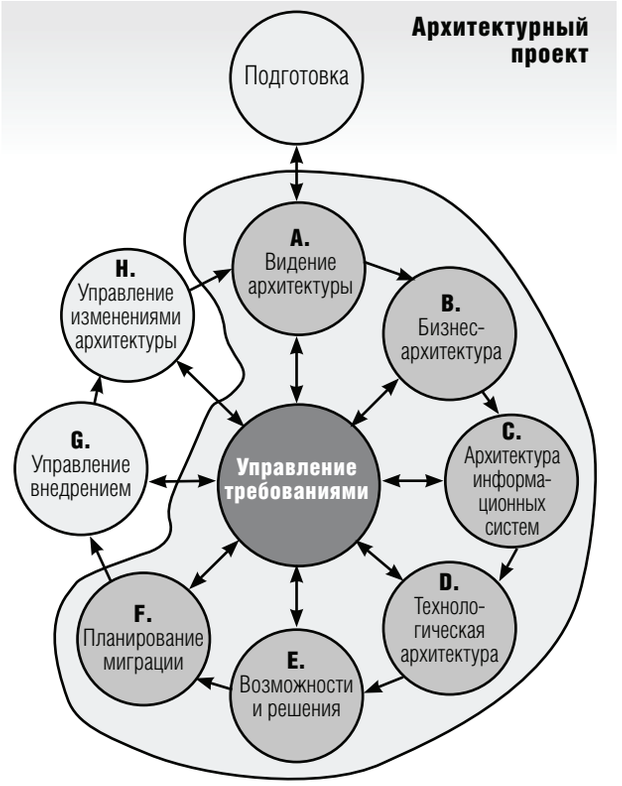

Рис. 1. Метод разработки АП и архитектурный проект TOGAF [20]

дарт не устанавливает требований к документации в части ее наименований, форматов, определенного содержания и носителей для записи. Эти решения остаются за пользователем стандарта» [22]. Приложение В к стандарту ГОСТ Р ИСО/МЭК 15271-02 носит название «Классификация выходных результатов процессов» и определяет выходные результаты процессов, которые должны быть документально оформлены в соответствии с требованиями или рекомендациями ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207. Стадия разработки допускает создание 37 документов (планов, протоколов, описаний, процедур, и т.д.).

Таким образом, анализ существующих стандартов и подходов к управлению ИТ-проектами как описанных ранее, так и представленных в работе [23–26] выявил их избыточность и негибкость в плане создания документации каждого этапа проекта. Выбор, какие документы следует оформлять, а какие нет, остается на усмотрение заказчика и исполнителя проектных изменений. Ни один из предлагаемых в стандартах документ не может быть использован как единственно достаточный при ведении ИТ-проектов ввиду того, что все они разрабатывались с целью дополнения друг друга. Проектирование же всей архитектуры (ADD TOGAF) является слишком ресурсозатратным процессом и не согласуется с философией «agile».

1.3. Результаты интервью с консалтинговыми ИТ-фирмами

После анализа информации из теоретических источников нами были проведены интервью с представителями российских ИТ-компаний (КОРУС, НОВАРДИС, СОЛМИХ) на предмет испытываемых проектной командой трудностей. Интервью проводились с консультантами и руководителями направлений в области решений на базе SAP ERP/CRM/BI. Интервью проводились как с руководством департаментов, ответственных за коммуникации с заказчиком верхнего уровня, так и с линейными консультантами, занимающимися сбором требований к системе, их обработкой и передачей на разработку. Всего в интервью приняло участие 12 человек.

В качестве особо значимых угроз для ИТ-проектов респондентами была отмечена вероятность не уложиться во временные и бюджетные рамки проекта (11 из 12). Также специалистами описаны проблемы согласования проектных изменений, вызванных непониманием заказчиком планируемых изменений (7 из 12), проблема выявления и учета всех взаимосвязанных процессов при разработке локальных решений, а также проблемы с документооборотом, поскольку крупные «околгосударственные» учреждения требовательны к документообороту и опираются на государственные стандарты или внутренние формы. Полный отказ от составления проектной документации при внедрении решений на базе ERP специалистам кажется далеким от реальности (12 из 12).

В результате проведенных интервью была установлена потребность в создании такого инструмента, документарная форма которого фиксировала бы планируемые изменения в системе, была понятна заказчику и учитывала влияние проводимых изменений на смежные процессы.

2. Архитектурное Решение

В первой части статьи было выявлено, что, с одной стороны, на практике существует множество различных подходов к управлению ИТ-проектами, а также совокупность сопроводительных документов, каждый из которых не может использоваться при гибком управлении проектами как единственный документ, полноценно описывающий изменение. С другой стороны, специалистами ИТ-консалтинга выявлены затруднения согласования изменений с заказчиком на этапе проектного решения, ввиду частого непонимания заказчиком проводимых изменений и отсутствия учета всех процессов, затрагиваемых новым решением.

2.1. Концепция Архитектурного Решения

В данной части статьи введем авторское определение Архитектурного Решения (АР).

Архитектурное Решение предприятия – это выбранная и согласованная со всеми задействованными владельцами бизнес-процессов компании архитектурная модель предметной области, обеспечивающая максимальную конкурентоспособность бизнеса в условиях ограниченности ресурсов компании.

Архитектурная модель – системное описание организации, характеризующееся синергетическим эффектом, достигаемым ее бизнес- и ИТ-элементами [27].

Архитектурное Решение направлено на решение конкретной бизнес-проблемы, учитывая потребности пользователя и менеджмента организации, и является уникальным для конкретной организации. Задокументированное, подтвержденное заказчиком АР завершает стадию планирования и согласования изменений в проектах по внедрению и кастомизации ИС. Утверждение АР представляет собой не столько получение необходимых подписей, сколько достижение понимания со стороны заказчика проводимых изменений и их последствий.

АР является более узким понятием, чем архитектура предприятия (АП). Действительно, целевое состояние АП достигается за счет внедрения конкретных АР, в которых и заключается ценность АП как инструмента по управлению организационными изменениями.

Для удовлетворения требования понятности АР для сотрудников, не являющихся ИТ-специалистами, предлагается использовать средства визуализации из методологий по управлению АП, а также пояснения на естественном языке. Корпоративные Архитектурные Решения, в отличие от моделей архитектуры программного обеспечения (систем), не могут быть написаны исключительно на формализованных языках моделирования и программирования, так как направлены на решение непосредственных задач бизнеса, и должны быть понятны внутренним пользователям и стейкхолдерам заказчика ИТ-решений. Схемы и описания не должны быть слишком сложными, формальными и жесткими для восприятия.

Важно отметить отличие от понятия «Solution Architecture», переводящегося на русский язык как «архитектура решения», которое представляет собой целевую архитектуру систем, то есть архитектуру, подразумевающую техническое описание структуры решения.

2.2. Задокументированное АР

Все основные изменения при проектах внедрения или кастомизации ИС согласовываются с заказчиком путем подписания соответствующей документации. Основная задача документации – описать и зафиксировать планируемые изменения, согласованные с заказчиком.

Предлагается структурировать документ «АР» следующим образом:

✦ вводная часть, цели и задачи процесса;

✦ список требований к процессу: бизнес-, функциональные и пользовательские требования (перечень требований может варьироваться в зависимости от целей проекта);

✦ *модель процесса, входные и выходные данные: визуализированная часть процессов, например, диаграмма деятельности;*

✦ *модель обеспечивающих систем: совокупность систем, задействованных в реализации бизнес-процесса, а также инфраструктура;*

✦ *описание того, как реализуемый процесс затрагивает смежные процессы на информационном уровне;*

✦ *полученная от заказчика информация о планируемых тактических трансформациях в бизнес-активностях в рассматриваемой предметной области.*

После реализации проектных изменений документ «АР» рекомендуется дополнить информацией о том, что сделано в какой-то степени неверно, почему это произошло и как эту ошибку поддерживать в дальнейшем.

Данная структура документа представляет собой расширенную версию концептуального проекта из практик ИТ-компаний (разделы, ранее не включаемые в данный документ, выделены курсивом). Внесенные дополнения основаны на лучших практиках и методах управления архитектурой предприятия. Ранее упоминалось, что функциями управления АП является моделирование и документирование структур и систем предприятия как поддержка его эволюции, управление процессом принятия решений, средства облегчения взаимодействия между проектной командой и заказчиком. Моделирование в разных контекстах (views) делает описание понятным широкому кругу специалистов [9, 12].

В заключение можно сделать вывод, что за счет внедрения подходов из области управления АП в коммуникации проекта по внедрению и кастоми-

зации ИС можно добиться лучшего понимания заказчиком проводимых изменений. Это будет способствовать получению всей релевантной информации о затрагиваемых бизнес-процессах и в долгосрочной перспективе снизит вероятность внесения изменений на более поздних этапах проекта. Зачастую изменения возникают из-за того, что влияние на какой-либо процесс компании не было учтено при разработке.

3. Практический пример

Рассматриваемый в данной части статьи пример из практики ритейла описывает проект интеграции в существующую информационную инфраструктуру нового бизнес-процесса и возможности использования модели АР при планировании изменений в системе заказчика.

Основной вид деятельности Компании ООО «Бытовые приборы» – онлайн продажи бытовой техники розничным потребителям. Компания приняла решение предоставить клиентам опцию совершения заказов в Интернет-магазине и оформления покупки в кредит. Ранее покупки в кредит были доступны только в пунктах выдачи заказов. По замыслу компании, новая опция будет способствовать увеличению продаж. Кроме того, в реализации данного процесса задействованы кредитные учреждения и банки (внешние стейкхолдеры), мотивированные получением процента от кредитных продаж.

ООО «Бытовые приборы» выбрало исполнителя изменений из числа внешних ИТ-компаний, для которых главной задачей являлась интеграция нового процесса в существующую ИС. После проведения обследований на объекте и сборе требований к новому домену ИТ-специалистами был составлен документ, утверждающий проводимые изменения.

Структура документа «Проектное решение» представляла собой:

1) введение, в котором описаны цели и задач проекта, ожидаемые результаты;

2) описание требований как общих по компании, так и отдельных, относящихся к наиболее значимым функциям, системам и отчетам;

3) описание бизнес-процессов (бизнес-часть);

4) описание для ИТ-специалистов (функциональные требования к системе).

Выделим основные моменты. Большая часть проектного решения представляет собой, по сути, набор требований и ожидаемых результатов проекта. Ожидаемые результаты проекта определяются на основании информации, полученной от заказчика, и заключаются в «достижении целей проекта». Цели проекта включают в себя увеличение количества клиентов, покупающих товар в кредит, и ожидаемый эффект от внедрения, выраженный ключевыми показателями эффективности.

Предложенная выше концепция АР содержит раздел, учитывающий взаимосвязи со смежными бизнес-процессами. В рассматриваемом примере после анализа бизнес-процессов ООО «Бытовые приборы» ИТ-специалисты выявили, что внедряемый бизнес-процесс онлайн-кредитования в значительной мере пересекается с уже существующим процессом продаж розничных товаров в Интернет-магазине. Учитывая то, что описание старого процесса уже существует и используется при ведении бизнеса компании, его не требуется включать в модель АР. *На рисунке 2* представлен бизнес-слой АР, описывающий только недостающие элементы нового бизнес-процесса онлайн-кредитования, графическая модель реализована в среде Archi. Существующий процесс продаж розничных товаров в Интернет-магазине выделен темным фоном.

Для реализации нового процесса необходимо доработать ИС компании, добавив в нее новый функционал и интегрировать с внешней системой кредитного брокера. На *рисунке 3* существующие системы и их функционал выделены темным фоном, а светлым фоном обозначены новые элементы ИС, разрабатываемый функционал и реализуемые с помощью нового функционала сервисы.

На *рисунке 4* представлено технологическое и аппаратное обеспечение компании-заказчика, которое практически не будет подвержено изменениям внедряемого процесса. Выделенные темным фоном изменения касаются расширения базы данных путем добавления таблицы, содержащей данные клиента. Также добавляется интеграция с внешней брокерской системой методом SOAP API для обмена сообщений.

Заключение

В данной статье мы ввели авторское определение Архитектурного Решения как архитектурной модели заданной предметной области, со-

Перевод статьи: Ilyin I.V., Grigoreva A.A., Zapivakhin I.M.
Architectural Solution as a tool for planning and approval of changes in projects for information systems implementation and customization
Business Informatics. 2017. No. 2 (40). P. 68–78.

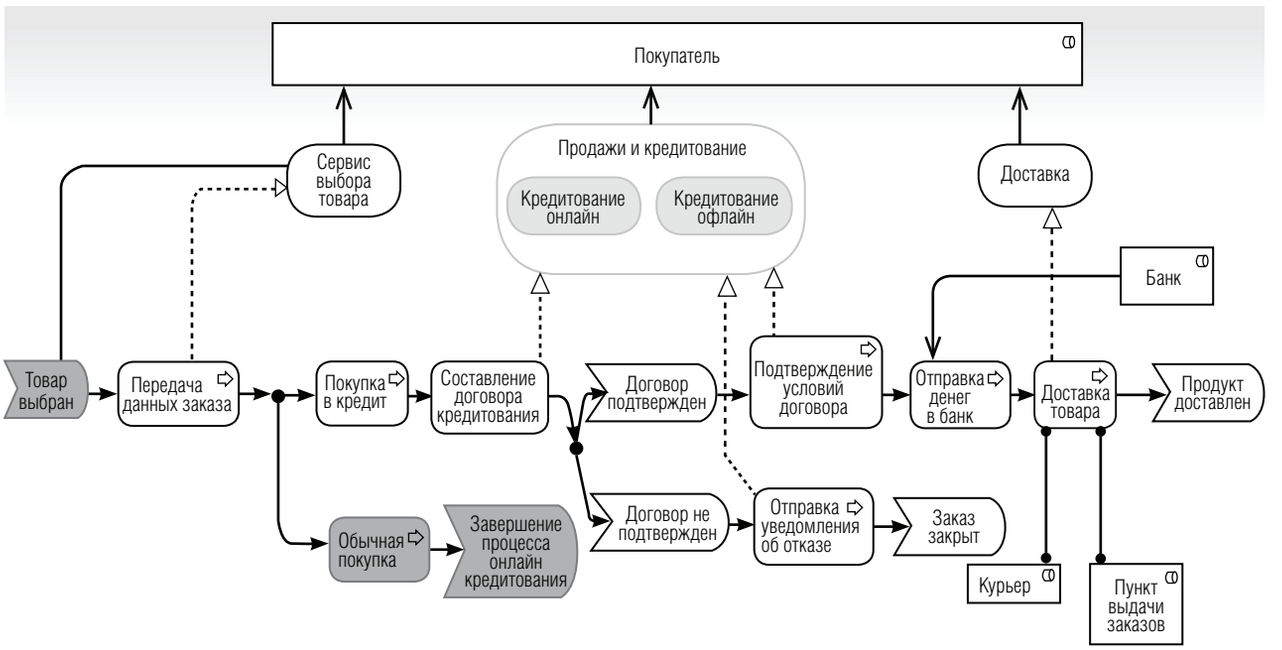

Рис. 2. Бизнес-описание
Архитектурного Решения «Онлайн-покупка в кредит»

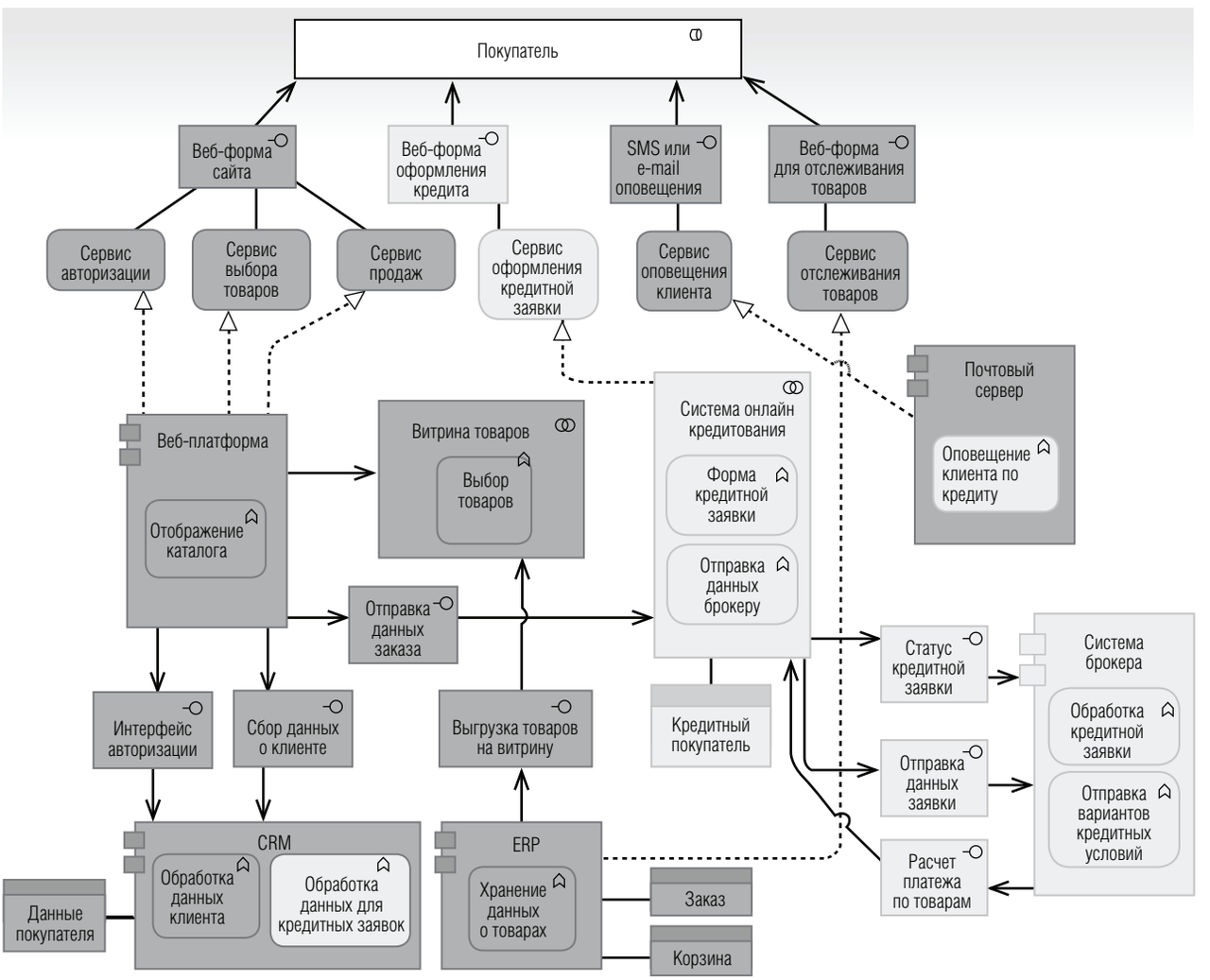

Рис. 3. Информационное описание Архитектурного Решения «Онлайн-покупка в кредит»

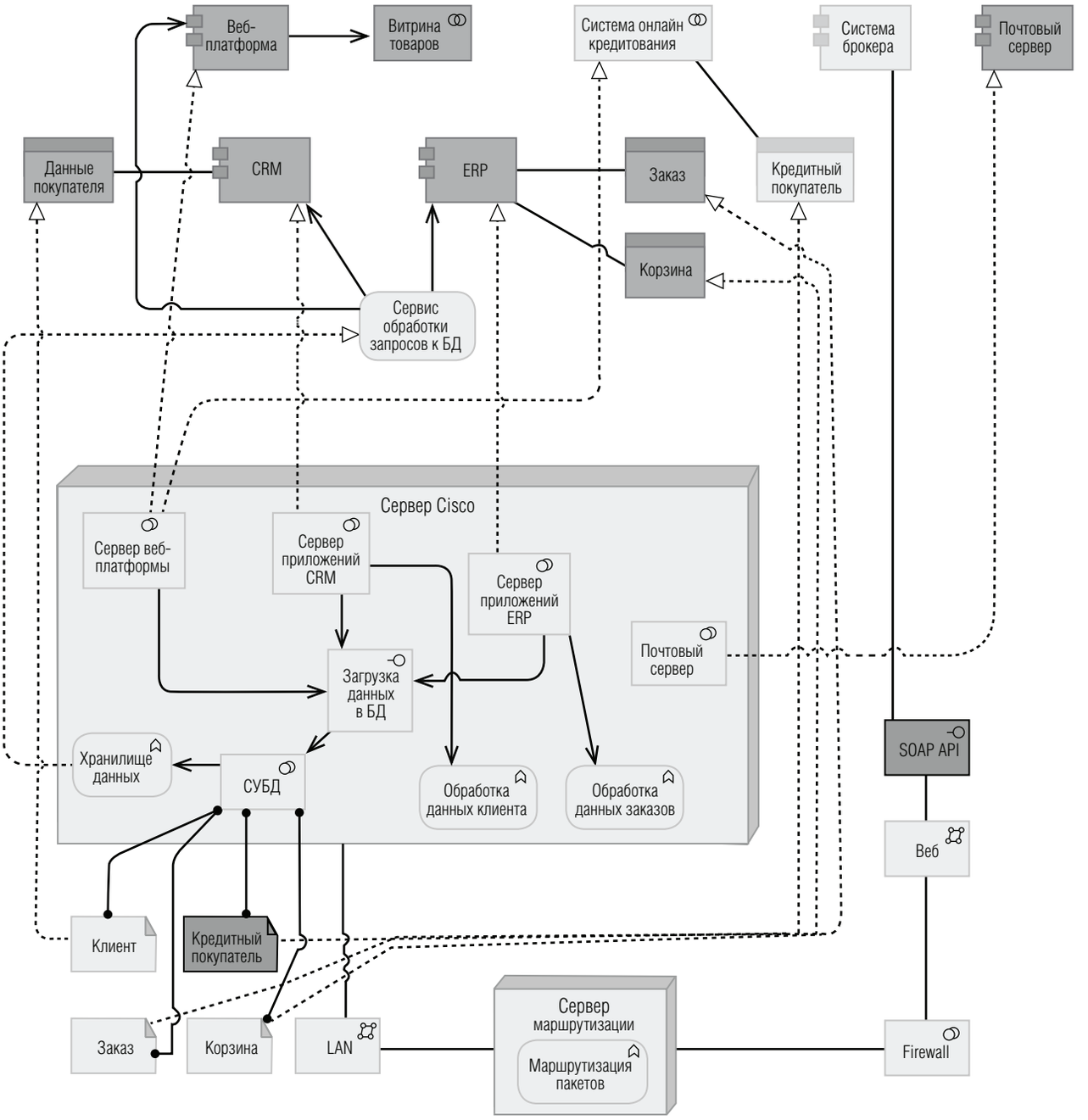

Рис. 4. Технологично-аппаратное описание Архитектурного Решения «Онлайн-покупка в кредит»

гласованной с задействованными владельцами бизнес-процессов и направленной на решение конкретной бизнес-задачи. Далее мы представили документарную форму АР как инструмента согласования проводимых изменений в архитектуре предприятия с акцентом на визуализацию верхне- и среднеуровневых данных и предоставление информации о затрагиваемых бизнес-процессах. Разработанный инструмент «АР» дополняет существующую практику составления проектной документации в области настройки ИС методами и моделями управления АП. Апробация предлагаемого решения произведена на примере реализации нового процесса «онлайн-кредитование». Модель АР была представлена в трех разрезах: бизнеса, информации и технологической поддержки. Предложенное решение может быть использовано консалтинговыми фирмами, придерживающимися принципов «agile» при ведении проектов в области внедрения и кастомизации ИС, как до-

кумент стадии согласования проектных решений, способствующий минимизации вероятности внесения изменений в требованиях на более поздних стадиях проекта.

В качестве ограничений отметим, что стадия планирования и согласования изменений предполагает обсуждение и выбор из нескольких альтернатив, однако в данной статье вопрос параллельного обсуждения и, следовательно, моделирования нескольких АР не рассматривался. Данный вопрос предлагается решать в контексте ситуации: в зависимости от зрелости АП заказчика [28] и требований конкретного проекта. Также в данной статье не рассмотрен вопрос идентификации смежных процессов, которые будут затронуты при реализации АР в существующей ИС, что может стать темой отдельного исследования.

Благодарности

Выражаем благодарность Европейскому союзу за поддержку проекта совместной программы подготовки аспирантов по направлению «Программная инженерия» (Joint Programs and Framework for Doctoral Education in Software Engineering) – «Pathways to PhD» (PWs@PhD) (http://fase.it.lut.fi/), а также участвующим в проекте университетам из Финляндии, Германии, Великобритании, Дании, России и Иордании за возможность обсуждения результатов данного исследования. ■

Литература

1. Munns A.K., Bjeirmi B.F. The role of project management in achieving project success // International Journal of Project Management. 1996. Vol. 14. No. 2. P. 81–87.
2. Fowler M., Highsmith J. The Agile manifesto // Software Development. 2001. Vol. 9. No. 8. P. 28–35.
3. Kumar G., Bhatia P.K. Impact of Agile methodology on software development process // International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering. 2012. Vol. 2. No. 4. P. 46–50.
4. Team C.P. CMMI for Development. Version 1.2. 2006.
5. Baskerville R., Myers M.D. Special issue on action research in information systems: Making IS research relevant to practice: Foreword // MIS Quarterly. 2004. Vol. 28. No. 3. P. 329–335.
6. Pulkkinen M. Enterprise Architecture as a collaboration tool. PhD thesis. Jyvaskyla, Finland: University of Jyvaskyla, 2008.
7. van der Raadt B., Schouten S., van Vliet H. Stakeholder perception of enterprise architecture // Second European Conference on Software Architecture (ECSA 2008). Paphos, Cyprus, 29 September – 01 October 2008. Springer Berlin Heidelberg, 2008. P. 19–34.
8. Smolander K., Paivarinta T. Describing and communicating software architecture in practice: Observations on stakeholders and rationale // The Fourteenth International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE '02). Toronto, Canada, 27–31 May 2002. Springer Berlin Heidelberg, 2002. P. 117–133.
9. Hirvonen A., Oyj T., Pulkkinen M. Evaluation of enterprise IT architecture solutions: How can an ICT consultant tell what is best for you? // 10th European Conference on IT Evaluation. Madrid, 25–26 September 2003. P. 327–337.
10. Sebastian R. Changing roles of the clients, architects and contractors through BIM // Engineering, Construction and Architectural Management. 2011. Vol. 18. No. 2. P. 176–187.
11. Nakakawa A., Bommel P., Proper H.A. Challenges of involving stakeholders when creating enterprise architecture // 5th SIKS/BENAIS Conference on Enterprise Information Systems. Eindhoven, The Netherlands, 16 November 2010. P. 43–55.
12. Aier S., Gleichauf B. Application of enterprise models for engineering enterprise transformation // Enterprise Modelling and Information Systems Architectures. 2015. Vol. 5. No. 1. P. 58–75.
13. Aier S., Kurpjuweit S., Riege C., Saat J. Stakeholderorientierte dokumentation und analyse der unternehmensarchitektur // INFORMATIK 2008: Beherrschbare Systeme – dank Informatik. München, 8–13 September 2008. P. 559–565.
14. Johnson P., Johansson E., Sommestad T., Ullberg J. A tool for Enterprise Architecture analysis // 11th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC 2007). Annapolis, Maryland, USA. 15–19 October 2007. P. 142–142.
15. Specifics of projects in the area of Enterprise Architecture development / D.V. Koznov et [al.] // Business Informatics. 2015. No. 4 (34). P. 15–23.
16. Mazni O., Sharifah-Lailee S.A., Azman Y. Agile documents: Toward successful creation of effective documentation // 11th International Conference on Agile Software Development (XP 2010). Trondheim, Norway. 1–4 June 2010. P. 196–201.
17. Rüping A. Agile documentation: A pattern guide to producing lightweight documents for software projects. John Wiley & Sons, 2005.

18. Chow T., Cao D.B. A survey study of critical success factors in agile software projects // Journal of Systems and Software. 2008. Vol. 81. No. 6. P. 961–971.
19. Power D.J., Sohal A.S., Rahman S.U. Critical success factors in agile supply chain management. An empirical study // International Journal of Physical Distribution and Logistics Management. 2001. Vol. 31. No. 4. P. 247–265.
20. The Open Group Architecture Framework (TOGAF). Version 9 “Enterprise Edition”. [Электронный ресурс]: http://www.opengroup.org/togaf/ (дата обращения 15.03.2017).
21. West D. Planning a project with the rational unified process. Rational Whitepaper, 2002.
22. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств. М.: Стандартинформ, 2010.
23. Bentley C. Prince2: A practical handbook. Routledge, 2010.
24. Wideman R.M. Comparing PRINCE2® with PMBoK®. Vancouver, Canada: AEW Services, 2002.
25. ГОСТ 34.601-90. АС. Стадии создания. М.: Стандартинформ, 1990.
26. Bourque P., Fairley R.E. Guide to the software engineering body of knowledge (SWEBOK (R)). Version 3.0. IEEE Computer Society Press, 2014.
27. Lankhorst M.M. Enterprise Architecture modelling – the issue of integration // Advanced Engineering Informatics. 2004. Vol. 18. No. 4. P. 205–216.
28. Ильин И.В., Левина А.И. Управление зрелостью бизнес архитектуры предприятия // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 2 (216). С. 109–117.