

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 65.011.54(045)  
© Васин Д. В., 2020

# Проектирование сервисной архитектуры цифровой платформы для предприятия розничной торговли



**Денис Вадимович Васин**, студент магистратуры факультета прикладной математики и информационных технологий, Финансовый университет, Москва, Россия

**Denis V. Vasin**, Master's degree student, Faculty of Applied Mathematics and Information Technology, Financial University, Moscow, Russia  
vasinden96@gmail.com

## АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются основные предпосылки появления сервисного подхода к управлению информационными технологиями в организации, а также инструменты построения архитектуры, ориентированной на использование сервисного подхода, в частности сервисная архитектура, управляемая соглашениями. Использование данного подхода рассматривается на базе цифровой платформы, так как такая комбинация позволяет наиболее гибко управлять архитектурой предприятия. В работе основное внимание уделяется процессам управления закупками в крупной ритейл-компании и анализируются бизнес-процессы и бизнес-компоненты, принадлежащие данной группе процессов. В работе также исследованы существующие концепции, которые используются в бизнес-среде при реализации компонентного подхода в организации. В заключение кратко сформулированы основные результаты, полученные на данный момент, а также представлены артефакты, которые планируется получить в качестве результата дальнейшей работы.

**Ключевые слова:** цифровая платформа; архитектура цифровой платформы; сервисный подход; компонентный подход; сервисная архитектура; управляемая соглашениями; управление закупками; ритейл-компания; соглашение об уровне сервиса

**Для цитирования:** Васин Д. В. Проектирование сервисной архитектуры цифровой платформы для предприятия розничной торговли. *Научные записки молодых исследователей*. 2020;8(2):78-86.

ORIGINAL PAPER

# Designing a Digital Platform Service Architecture for Retail Company

## ABSTRACT

The article deals with the main prerequisites for the emergence of a service approach to the management of information technologies in an organisation, as well as tools for building an enterprise architecture oriented

Научный руководитель: **Зараменских Е. П.**, кандидат технических наук, доцент кафедры бизнес-информатики, Финансовый университет, Москва, Россия / Scientific supervisor: **Zaramenskikh E.P.**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Business Informatics, Financial University, Moscow, Russia.

to the usage of service approach, in particular, a service architecture driven by agreements. The use of this approach is considered based on a digital platform since such a combination allows to manage enterprise architecture most flexibly. The author of this paper focuses on the procurement management processes in a large retail company and considers business processes and business components belonging to this group of processes. The article also considers the existing concepts that are used in the business environment for the implementation of the component approach in the organisation. The conclusion summarises the main results obtained to this moment. The author also presents the artefacts that are planned to be obtained as a result of further work.

**Keywords:** digital platform; the architecture of digital platform; service approach; component approach; service architecture managed by agreements; procurement management; retail company; service level agreement

**For citation:** Vasin D.V. Designing a digital platform service architecture for retail company. *Nauchnye zapiski molodykh issledovatelei = Scientific notes of young researchers*. 2020;8(2):78-86.

## Введение

Невероятный рост цифровой экономики в последние годы является основным драйвером ее развития, который по результатам анализа экспертов позволит ей уже к 2020 г. иметь долю примерно 25% всей мировой экономики. Такое быстрое развитие обусловлено рядом факторов, в числе которых переход все большего числа компаний на использование сервисного подхода и сервисно-ориентированной архитектуры. Уже сейчас пятнадцать крупнейших платформенных компаний имеют в сумме рыночную капитализацию в 2,6 трлн долл. США. Среди этих компаний Apple, Facebook, Netflix, Twitter и др. Они достигли такого невероятного уровня капитализации именно за счет построения особой экосистемы и использования различных цифровых активов, организуемых в одном месте при помощи цифровой платформы<sup>1</sup>.

Сервисный подход основной своей целью ставит обеспечение интеграции программных систем на основании внешних интерфейсов — сервисов. Использование такого подхода позволяет создать в компании гибкую программную среду, замена одной из компонент в которой происходит с минимальными финансовыми и временными затратами. Этот подход позволяет клиентам использовать распределенные информационные ресурсы, такие как приложения

и данные, которые могут принадлежать разным владельцам и быть созданы разными компаниями-производителями для достижения желаемых бизнес-результатов компании. Все программное обеспечение в таком случае представляется внешнему миру как набор различных сервисов или веб-сервисов, если доступ к ним осуществляется через сеть Интернет.

Новым витком развития сервисного подхода является появление сервисно-ресурсной модели. Данная модель описывает взаимосвязь ресурсов при их предоставлении конечному потребителю. Важным в данной модели является соглашение об уровне сервиса SLA (Service Level Agreement), который является связующим звеном между различными слоями архитектуры предприятия, а также архитектурными объектами цифровой платформы. Результатом использования такой модели в организации является появление Сервисной архитектуры, управляемой соглашениями SAUC.

## Сервисная архитектура, управляемая соглашениями

SAUC — универсальная модель, поскольку она оперирует на всех архитектурных уровнях и подходит для построения как процессных, так и технологических моделей. Сервисная архитектура, управляемая соглашениями, не противоречит ни библиотеке инфраструктуры информационных технологий ITIL (IT Infrastructure Library), ни сервисно ориентированной архитектуре SOA (Service-oriented architecture), ни сервисной и сервисно-ресурсной моделям управления ИТ, она расширяет их принципы и подходы с учетом

<sup>1</sup> Годовой технологический отчет компании Accenture об инновациях в индустрии: Platform Economy. Accenture Technology Vision 2016. URL: <https://www.accenture.com/us-en/insight-digital-platform-economy> (дата обращения: 09.05.2019).

архитектурных особенностей рассматриваемой системы.

Одним из основных отличий САУС является то, что она позволяет оперировать не только на уровне ИТ-сервисов и ИТ-систем, а начиная с уровня бизнес-сервисов. При помощи данной модели становится возможным:

- идентифицировать бизнес-сервисы организации;
- показать взаимосвязи между сервисами;
- проследить как бизнес-сервисы собираются в бизнес-компоненты при помощи ИТ-сервисов и как они развертываются в организации за счет технологического оборудования.

Тем самым на уровне бизнес-сервисов будут компоноваться определенные бизнес-компоненты – логические группы бизнес-сервисов и ресурсов (трудовые, финансовые и др.), необходимые для выполнения уникальной бизнес-функции. Одной из наиболее используемых подобных моделей является компонентная бизнес-модель от IBM [1, с. 117]. Она описывает бизнес-модель в виде двумерной матрицы, столбцы которой – области деятельности, а строки – уровни управления. И каждая бизнес-компонента, в свою очередь, имеет пять измерений: бизнес-цель, активности, ресурсы, модель управления и бизнес-сервисы. Также IBM предлагает свою компонентную бизнес-модель для компании в сфере ритейла, которая будет подробнее рассмотрена на теоретическом этапе работы.

Данный подход отличает от стандартного сервисного подхода то, что к каждой сущности архитектуры добавляется еще одно представление: совокупность компонент, взаимодействие, взаимосвязь компонент между собой, которые подкреплены понятием соглашений, определяющих некоторые показатели осуществления продуктивных взаимодействий между сервисами. Этот подход также учитывает взаимосвязь субъектов (ролей), отвечающих за выполнение утвержденных соглашений [2]. САУС представляет собой новую ступень развития сервисно-ресурсной модели управления ИТ и сервисно ориентированной архитектуры предприятия путем формализации связей между компонентами на основе расширенного соглашения об уровне сервиса SLA, структура и формат которого согласованы с международными и отечественными стандартами ИСО/МЭК 17788, 17789 и 19086.

Использование сервисной архитектуры, управляемой соглашениями, позволяет создать организационный и финансовый механизм определения и контроля связей между разными компонентами различных архитектурных слоев цифровой платформы за счет следующих факторов:

- фиксация минимально необходимых требований к обобщенным сервисам;
- использование, когда это возможно, в сформулированных требованиях открытых организационных стандартов и ИТ стандартов;
- фиксации связей в первую очередь на организационном уровне, а не в форме трудноизменяемых продуктов программного или информационного обеспечения.

### Отличительные особенности САУС

Сервисная архитектура, управляемая соглашениями, может использоваться для планирования, развертывания, обслуживания и изменения архитектуры любой цифровой платформы, в том числе платформы для ритейл-компании. В отличие от модели сервисно ориентированной архитектуры SOA, относящейся к программному обеспечению и оперирующей лишь на прикладном и общесистемном уровне сервисов и программных компонент, САУС включает в рассмотрение субъектов организационные структуры и отдельные роли, а также инфраструктурные и коммуникационные компоненты. В отличие от библиотеки ITIL лучших ИТ-практик, в которой понятие сервисно ориентированной архитектуры SLA играет важную роль, САУС рассматривает SLA не только как фактическую договоренность между организацией – заказчиком услуг и организацией – провайдером услуг, а как определенным образом формализованную договоренность между любыми компонентами, участвующими в предоставлении этих услуг. При этом САУС выступает как основа методики работы организационного механизма процесса управления изменениями архитектуры цифровой платформы, предоставляя формализованное средство согласования изменений архитектурных компонент и связей различных уровней.

Еще одним важным отличием САУС является то, что ИТ-сервисы для поддержки различных бизнес-компонент могут быть поставлены совершенно различными компаниями, в зависимости

от предназначения компоненты и профиля компании, предоставляющей сервис. Интегрированы такие ИТ-сервисы будут также на базе цифровой платформы с использованием, например, интеграционной платформы ESB – Enterprise Service Bus.

## Объект исследования

Объектом исследования является компания «ЛМ» – международная компания-ритейлер, специализирующаяся на продаже товаров для строительства, отделки и обустройства дома, дачи и сада<sup>2</sup>. «ЛМ» помогает людям во всем мире благоустроить жилье и улучшить качество жизни.

«ЛМ» – часть группы компаний GROUPE ADEO, которая занимает первое место в Европе и третье место в мире по объемам продаж в сегменте D.I.Y (Do-It-Yourself) и включает в себя магазины различных форматов (гипермаркеты, средние и малые магазины, дискаунтеры). Под этим брендом объединились девять марок D.I.Y. из четырех профессиональных категорий:

- гипермаркеты LEROY MERLIN;
- магазины средней площади AKI, BRICOCENTER, WELDOM, DOMPRO;
- магазины-склады BRICOMAN, BRICOMART;
- инновационные концепции ZODIO, KBANE, DELAMAISON.FR.

Эти бренды различны по концепции и формату, но успешно дополняют друг друга на базе единых ценностей и общей цели – помочь каждому создать дом своей мечты. «ЛМ» – это более 400 магазинов во всем мире, из которых 90 магазинов находятся в Российской Федерации. «ЛМ» предлагает своим клиентам большой выбор качественных товаров, доступные большинству покупателей цены и высокий уровень обслуживания. Во всех магазинах представлен широкий ассортимент товаров по пяти основным направлениям: дом, интерьер, строительные материалы, ремонт и сад.

В последнее время компания развивается все более стремительными темпами, которые выражаются во всевозможных показателях эффективности ее деятельности:

- в год открывается около 20 новых магазинов;
- в ближайшие три года планируется увеличить число гипермаркетов в России с 90 до 140 магазинов;
- за год количество поставщиков увеличивается примерно на 500 новых контрактов;
- появляются контракты с поставщиками из новых стран: Казахстан, Белоруссия и др.

Основная предоставляемая компанией ценность – продажа розничных товаров для дома и ремонта, адаптированных под местный рынок страны, в которой располагается конкретный магазин. Товары рассчитаны как на частных покупателей, так и на корпоративных клиентов.

Основными каналами сбыта являются розничные магазины компании, личная служба доставки для онлайн-клиентов, собственный сайт компании и сайты компаний-партнеров. Именно поэтому взаимоотношения с клиентами компания строит не только посредством прямого контакта продавца и покупателя в магазине, но также через сайты компании и партнеров, через круглосуточный call-центр компании.

Ключевыми видами деятельности ритейл-компании являются:

- закупка товаров у российских и зарубежных производителей;
- продажи товаров по низкой цене;
- предоставление дополнительных услуг.

За последние 7 лет в компании было внедрено порядка 20 новых информационных систем, тем самым общее количество систем достигло 40 систем. Основной из них является Oracle Retail Merchandising System. При помощи данной системы была осуществлена автоматизация следующих процессов: управление предложением, управление закупками и ценами, управление цепочками поставок, управление товарными операциями, оценка себестоимости (FIFO / DPAC) и др.

В данной работе упор сделан на рассмотрении процесса управления закупками, одного из ключевых бизнес-процессов компании. Поэтому бизнес-функции рассматриваются в рамках этого базового процесса, который может включать в себя следующие составляющие: управление логистическими операциями, закупками, взаимодействием с поставщиками, спросом, финансами, управление транспортом и доставкой и др.

<sup>2</sup> Топ-20 крупнейших ритейлеров. Газета «Коммерсантъ». URL: <http://www.kommersant.ru/doc/2739367> (дата обращения: 10.05.2019).

Для каждого такого процесса в САУС будет предложена определенная бизнес-компонента, включающая множество различных бизнес-сервисов. Взаимодействие между сервисами будет происходить в рамках цифровой платформы. Кроме того, САУС оперирует на всех архитектурных уровнях и является универсальным методом, подходящим для построения процессных, организационных и технологических моделей<sup>3</sup>.

### Цели и задачи исследования

Основной целью научно-исследовательской работы является проектирование модели сервисной архитектуры цифровой платформы и разработка рекомендаций по совершенствованию бизнес-процесса управления закупками для предприятия розничной торговли. Был использован упрощенный метод разработки архитектуры предприятия [3].

Для достижения цели работы были выполнены следующие шаги:

- проведено подробное исследование объекта и предмета;
- проанализирована компания и проведено моделирование рассматриваемых бизнес-процессов закупок в компании розничной торговли;
- сформулированы существующие на предприятии проблемы, возможные способы их решения и проведена оценка возможности внедрения САУС для решения найденных проблем;
- приведено обоснование потребности во внедрении САУС в компании розничной торговли;
- описаны основные бизнес-процессы и бизнес-компоненты, в которые эти бизнес-процессы будут объединены в рамках проектирования модели архитектуры предприятия;
- проведена оценка преимуществ САУС относительно обычной сервисной модели и сервисно-ресурсной модели для оптимизации и автоматизации бизнес-процессов предприятия;
- сформулированы верхнеуровневые требования по FURPS+ для проектируемого решения TO-BE;

<sup>3</sup> Пять путей к успеху в сфере цифровых платформ. Accenture. URL: <https://www.accenture.com/ru-ru/company-news-release-five-ways-to-win-digital-platforms> (дата обращения: 11.05.2019).

- проведено проектирование архитектуры предприятия:

- модель AS-IS;
- модель TO-BE;
- диаграмма разрывов и диаграмма перехода из состояния AS-IS в состояние TO-BE;
- модели декомпозиции.

### Модель сервисной архитектуры ритейл-компании

Одним из основных результатов данной работы является созданная верхнеуровневая модель архитектуры предприятия в нотации Archimate для бизнес-процессов управления закупками в ритейл-компании, описанной выше<sup>4</sup>. На *рисунке* показана верхнеуровневая модель сервисной архитектуры разрабатываемой цифровой платформы. Ритейл-компания представлена на данной диаграмме основными структурными подразделениями, которые являются инициаторами, владельцами или участниками соответствующих бизнес-процессов, определенных на слоях основных и вспомогательных бизнес-процессов.

Диаграмма архитектуры на уровне детализации проектируемого бизнес-процесса управления закупками состоит из трех слоев, определенных стандартом TOGAF, каждый из которых описывает свою область архитектуры компании.

1. *Бизнес-слой* (на диаграмме в желтом цвете, первые 4 группы элементов).

Бизнес-слой описывает процессы, иницируемые в компании, и действующие лица, которые в них участвуют. Бизнес-процесс управления закупками состоит из подпроцессов, основные из которых были описаны выше. Также в модели присутствуют бизнес-сервисы, описывающие те бизнес-функции, которые будет решать цифровая платформа.

2. *Слой приложений* (на диаграмме в голубом цвете, 5 и 6 группа элементов).

На стороне ритейл-компании и поставщиков различных товаров и услуг основным приложением является сама цифровая платформа для поддержки процесса управления закупками [4]. Она, в свою очередь, разбивается на совокупность обеспечивающих различные функции ИТ-системы, которые будут описаны ниже.

<sup>4</sup> The Open Group Standard. ArchiMate® 3.0.1 Specification, Version 3.0.1. ISBN: 1-937218-95-9. Document Number: C. 179.

Oracle Merchandising System – ядро всей системы. Это основная информационная система компании, которая сочетает в себе основные функциональные возможности, необходимые для ведения бизнеса в ритейл-компании:

- управление закупками;
- управление ценообразованием;
- управление продажами;
- управление взаимоотношениями с поставщиками;
- управление внутренними перемещениями товаров;
- оценка себестоимости товаров;
- управление товарными позициями и др.

Это, безусловно, неполный перечень функциональных возможностей, их гораздо больше, и они сочетают в себе как ведение мастер-данных товаров, поставщиков и объектов, так и создание заказов, трансферов, интеграцию с другими системами и др. [5]

Oracle Warehouse Management System – решение для управления складами и учета запасов. Такое решение позволяет повысить эффективность использования рабочего персонала и доступного пространства, сократить расходы на обработку заказов и повысить точность инвентаризации и доставки. В решении реализованы следующие функции:

- управление складами компании;
- управление уровнем запасов товаров;
- управление заказами поставщиков;
- ведение отчетности, создание расписаний, рассылка уведомлений.

Следующая система Oracle Supplier Web Portal – решение для организации взаимодействия с поставщиками, реализуемое через специальный портал поставщика. Решение позволяет достичь большей эффективности в процессе взаимодействия с поставщиками посредством организации полностью прозрачной системы для партнерства и предоставляет следующие функциональные возможности:

- ведение мастер-данных поставщиков;
- управление коммуникациями с поставщиками посредством интеграции различных средств коммуникации: электронная почта, связь и др.;
- оптимизацию процесса взаимодействия между контрагентами;
- управление ценообразованием и каталогами товаров поставщиков.

Oracle Data Warehouse – решение для построения хранилища данных поставщиков, товаров и других объектов, которые могут быть использованы в различных системах. Использование данного решения заметно упрощает процесс интеграции приложений в единую платформу и способствует построению прозрачной системы. Решение предоставляет следующие функциональные возможности:

- управление мастер-данными контрагентов;
- ведение договоров и условий партнерства с поставщиками и производителями;
- интеграцию различных данных из других информационных систем.

Наконец, еще одной из систем, которые включает в себя цифровая платформа, является система Oracle e-Business Suite, с помощью которой ведется финансовый учет в компании и без использования которой бизнес компании не может существовать, так как именно эта система отвечает за ведение мастер-данных поставщиков (основных контрагентов ритейл-компании) и ведение финансового и управленческого учета: сведение баланса, анализ расхождений между показателями, исправление расхождений, создание различных отчетов и др. Система предоставляет следующие функциональные возможности:

- управление цепочками поставок;
- управление закупками;
- контроль затрат и оборачиваемости ресурсов;
- анализ расхождений показателей финансового и управленческого учета;
- ведение бухгалтерского учета и отчетности и др.

3. *Технологический слой* (на диаграмме в зеленом цвете, последние 2 группы элементов).

Технологический слой описывает аппаратные средства и системное программное обеспечение, которое будет использовано для развертывания цифровой платформы. На технологическом уровне будет развернут сервер сбора и хранения данных для хранения необходимой информации, доступ к которой должен быть получен мгновенно. Помимо сервера сбора и хранения данных, на этом уровне также будет развернут сервер приложений, в котором используется система управления базами данных. Основные задачи системы: разграничение прав доступа для пользовате-

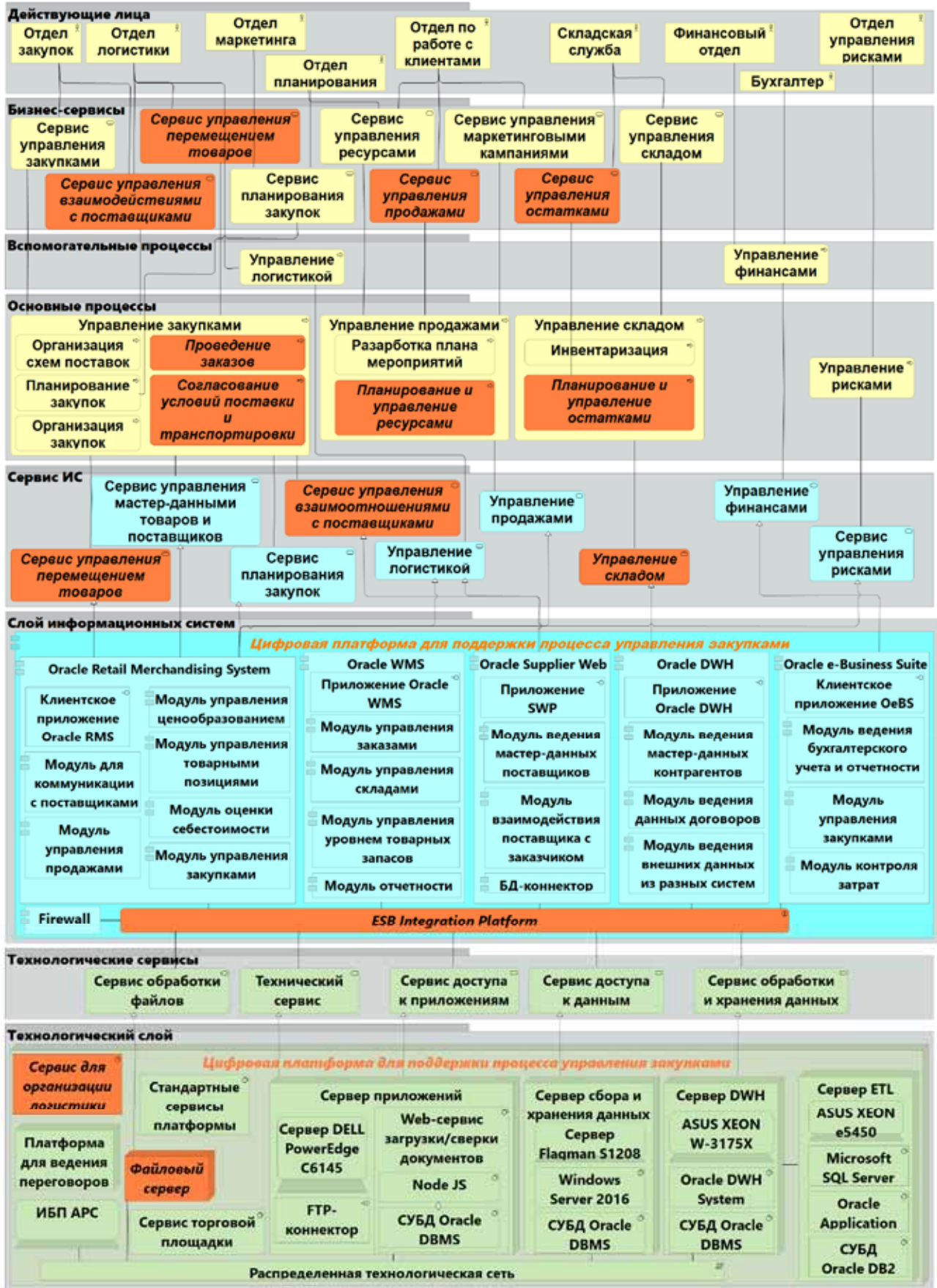


Рис. Модель архитектуры цифровой платформы ритейл-компании

Источник: составлено автором на основании проведенного исследования.

лей в веб-клиенте и доступ к истории загрузки файлов с поставками. При моделировании архитектуры цифровой платформы была выбрана СУБД Oracle DBMS, так как она уже ранее использовалась в компании и многие веб-сервисы платформы были адаптированы к работе с данной СУБД.

Как видно из *рисунка*, на модели некоторые элементы выделены оранжевым цветом (подписаны курсивом). Эти элементы отсутствуют в текущем ИТ-ландшафте ритейл-компании и должны быть внедрены и адаптированы в рамках внедрения цифровой платформы на базе использования сервисной архитектуры. Изменению будут подвержены функциональные элементы на всех трех уровнях архитектуры предприятия: бизнес-слой, слой информационных систем и технологический слой. Такие изменения на всех уровнях архитектуры являются специфическими при внедрении платформенного решения, так, при внедрении платформенного решения модернизируется не только системный слой архитектуры, но эти изменения также влияют на изменение бизнес-процессов и бизнес-сервисов, которые должны быть адаптированы под новые особенности функционирования ИТ в организации [6].

## Результаты внедрения сервисной архитектуры

После внедрения САУС в организации могут быть получены следующие положительные эффекты:

1. Повышение эффективности использования ИТ в организации за счет оптимизации существующей архитектуры.
2. Повышение гибкости архитектуры, ее устойчивости и надежности.
3. Повышение прозрачности существующей архитектуры за счет использования SLA для определения связей между архитектурными компонентами.
4. Снижение затрат на создание и внедрение новых компонентов архитектуры предприятия, что достигается за счет формализации требований к компонентам архитектуры в расширенных SLA, формулируемых в САУС.
5. Сокращение времени на внесение изменений в архитектуру цифровой платформы, поскольку в расширенных SLA подробно опи-

саны связи между всеми архитектурными компонентами.

В результате применения САУС на предприятии ритейл-компания получает в пользование полноценную модель поддержки процессов логистики и закупок, которая реализуется и поддерживается несколькими поставщиками сервисов и вся информационная поддержка которой осуществляется в рамках единого решения – цифровой платформы. Корректное взаимодействие различных компонентов между собой обеспечивает наличие расширенного SLA и рекомендаций, в которых будут описаны связи и правила взаимодействия различных компонент модели [7].

Среди шагов, которые будут осуществлены в будущем по мере развития идей, представленных в данной работе, это:

- проведение анализа, в какой степени были решены найденные на первоначальном этапе проблемы;
- проведение экономического обоснования проекта внедрения САУС на качественном и количественном уровне;
- подготовка набора рекомендаций для компаний отрасли розничной торговли, которые планируют переход на САУС;
- подведение итогов работы и формулирование результатов проделанной работы.

## Выводы

Развитие розничной торговли объективно сопровождается появлением крупных сетевых структур, которые со временем начнут занимать все большую долю рынка. Именно такие предприятия будут обладать наибольшими конкурентными преимуществами. В условиях ужесточения конкурентной борьбы больше внимания уделяется эффективному менеджменту как средству успешного функционирования компании.

Реализация описываемого проекта обеспечит не только прозрачность и управляемость бизнес-процесса управления закупками, но и финансовую прозрачность деятельности предприятия и его контрагентов. Цифровая платформа также позволит оптимизировать планирование использования ресурсов и совершенствовать методы управления и контроля за счет интеграции всего необходимого функционала в едином платформенном решении.



## Список источников

1. Зараменских Е.П., Кудрявцев Д.В., Арзуманян М.Ю. Архитектура предприятия. Учебник для бакалавриата и магистратуры, М.: Юрайт; 2018. 410 с.
2. Little A.D. Airports 4.0: Impact of Digital Transformation on Airport Economics; 2015. 19 p.
3. Kudryavtsev D., Zaramenskikh E., Arzumanyan M. The Simplified Enterprise Architecture Management Methodology for Teaching Purposes. In: Pergl R., Babkin E., Lock R., Malyzhenkov P., Merunka V., eds. Enterprise and Organizational Modeling and Simulation. EOMAS2018. Lecture Notes in Business Information Processing. 2018;332. Springer, Cham:76–90.
4. Brettel M., Friederichsen N., Keller M., Rosenberg M. How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective. *International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering*. 2014;8(1):37–44.
5. Lee J., Kao H.A., Yang S. Service Innovation and Smart Analytics for Industry 4.0 and Big Data Environment. *Procedia CIRP*. 2014;(16):3–8.
6. Паркер Дж., Маршалл ван Альстин, Чаудари С. Революция платформ. Как сетевые рынки меняют экономику – и как заставить их работать на вас. М.: Манн, Иванов и Фербер; 2017. 304 с.
7. Rößmann M., Lorenz M., Gerbert P. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. *Inovasyon*. 2015. 14 p.

## References

1. Zaramenskikh E., Kudryavtsev D., Arzumanyan M. Enterprise Architecture. Moscow: Urait; 2018. 410 p. (In Russ.).
2. Little A.D. Airports 4.0: Impact of Digital Transformation on Airport Economics; 2015. 19 p.
3. Kudryavtsev D., Zaramenskikh E., Arzumanyan M. (2018) The Simplified Enterprise Architecture Management Methodology for Teaching Purposes. In: Pergl R., Babkin E., Lock R., Malyzhenkov P., Merunka V., eds. Enterprise and Organizational Modeling and Simulation. EOMAS2018. Lecture Notes in Business Information Processing. Springer, Cham; 2018;332:76–90.
4. Brettel M., Friederichsen N., Keller M., Rosenberg M. How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective. *International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering*. 2014;8(1):37–44.
5. Lee J., Kao H.A., Yang S. Service Innovation and Smart Analytics for Industry 4.0 and Big Data Environment. *Procedia CIRP*. 2014;(16):3–8.
6. Parker J., van Alstin M., Chaudari S. Platform revolutionHow network markets are changing economies – and how to make them work for you. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber; 2017. (In Russ.).
7. Rößmann M., Lorenz M., Gerbert P. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. *Inovasyon*; 2015.