

Модели и методологии построения корпоративной архитектуры

Брит Сергей Александрович¹, Гамбаров Александр Айварович¹,
Карандашев Виталий Игоревич¹, Степанов Дмитрий Юрьевич²

¹ РТУ МИРЭА, кафедра корпоративных информационных систем, магистр

² РТУ МИРЭА, кафедра корпоративных информационных систем, к.т.н., доц. РТУ МИРЭА

Аннотация: в статье ведется обзор методик построения архитектуры предприятия. Описываются виды и разновидности ИТ-архитектуры, обеспечивающей достижение стратегических целей организации. Анализируются модели Захмана и TEAF, а также рассматриваются методологии FEAF и TOGAF, позволяющие реализовать корпоративную архитектуру. Задаются отличительные особенности подходов к созданию ИТ-архитектуры, среди которых выделяются схема Захмана и TOGAF как наиболее представительные, кроме того, определяются области их применения. Формулируется вывод о схожести указанных подходов и возможности их использования как в коммерческих, так и государственных структурах.

Ключевые слова: модель Захмана, TEAF, FEAF, TOGAF, корпоративная архитектура.

Рост функциональности и масштаба применения программных продуктов наглядно отражается в часто используемом термине цифровая трансформация. Если цифровизация подразумевает реализацию типового проекта внедрения программного обеспечения (далее – ПО), то цифровая трансформация – всеобъемлющую имплементацию программных и технических новинок, коренным образом меняющих сложившиеся бизнес-процессы компании или группы организаций [1].

Чем комплекснее проект внедрения ПО, тем более продуманные стратегии их доставки применяются: от миграции, тестирования и обучения, до тиражирования/пилотирования и Cutover (план перехода). Масштабное ПО помимо сложной имплементации так же требует бережного отношения к построению своего фундамента, то есть архитектуры [2].

Вопросам реализации архитектуры предприятия посвящено множество литературных источников. В последнее время укоренилась ассоциация вопросов ИТ-архитектуры с методологией TOGAF [3]. Как и любой другой свод знаний TOGAF предоставляет пошаговую инструкцию и рассматривает типовые проблемные вопросы построения корпоративной архитектуры. Однако, если

присмотреться к данной методологии, можно заметить, что ее базис основывается на более ранних теориях.

Цель текущей работы состоит в обзоре существующих методов и подходов построения архитектуры организации, что позволит выбирать наиболее подходящие методологии ее воплощения. Достижение цели потребует решения следующих задач:

- рассмотрение корпоративной архитектуры и ее основных элементов;
- анализ существующих практик построения корпоративной архитектуры;
- сравнение и задание области применения архитектурных подходов.

1. Архитектура предприятия: определение, назначение и элементы

Введем ключевой термин, относящийся к рассматриваемой проблематике.

Определение 1. *Архитектура предприятия (Enterprise architecture, EA)* – это совокупность принципов, концепций, регламентов, стандартов и др., используемых для организации эффективной работы предприятия по достижению его стратегических бизнес-целей [4].

Данный термин тесно связан со специально выделенной ролью корпоративного архитектора, в обязанности которого входят:

- проектирование, создание и поддержка устойчивой, масштабируемой и гибкой ИТ-архитектуры компании;
- обеспечение согласованности ИТ-архитектуры стратегическим потребностям и целям организации;
- определение и имплементация лучших практик архитектуры;
- контроль следования ИТ-архитектуры законодательным требованиям и др.

Работа над архитектурой в масштабе организации требует больших человеческих ресурсов, в связи с чем ее декомпозируют на виды и разновидности (табл. 1). Каждый вид/разновидность архитектуры предполагает независимые роли: архитектор по данным, архитектор по процессам (закупки, сбыт,

производство и др.), архитектор по конкретному ПО, связующим звеном для которых является архитектурный комитет, модерируемый ЕА-архитектором [5].

Таблица 1. Разновидности архитектур

Вид архитектуры	Объект описания	Разновидности
Процессная	Бизнес-процессы на 1-2 уровнях декомпозиции, карта процессов	–
Данные	Мастер данные и НСИ, ER-диаграммы	Миграционная
Приложения	Программные системы (бизнес-приложения, офисные и др.)	Концептуальная, интеграционная, функциональная/ компонентная, системная
Техническая	Серверы, сайзинг, размещение ПО и др.	Инфраструктурная, сетевая, информационной безопасности

Стратегические сессии, проводимые руководством компании, формируют понимание бизнес-потребностей организации, исполнение которых позволит достигнуть желаемых финансовых результатов. Синхронизируя потребности, строится ТО-ВЕ видение архитектуры предприятия, а также идентифицируются и приоритизируются инициативы, позволяющие ее достигнуть. Имплементация подобных инициатив ведется, следуя канонам проектного менеджмента, для чего ведутся активности по управлению проектом и изменениями, что дополняет задачи проектирования архитектуры (табл. 1). При этом существующие своды знаний PMBoK, BPM SBoK, DAMA-DMBoK, SWEBoK досконально описывают возможные проблемные области [6-9], в то время как вопросы проектирования корпоративной архитектуры детально освещены в модели Захмана и методиках FEAF, TEAF и TOGAF [10-11, 3].

2. Модель Захмана

Определение 2. *Модель Захмана (Zachman framework)* представляет собой фундаментальный онтологический подход для всестороннего анализа вопросов, связанных с архитектурой предприятия [10].

Основу модели Захмана представляет матрица размерностью 6×6, в которой каждая ячейка представляет собой результаты анализа, связанные с архитектурой предприятия. Строки матрицы представлены атрибутами/ролями:

- сфера действия (планировщик), определяет границы и назначение системы, а также контекст ее использования;
- бизнес-модель предприятия (владелец), включает концептуальное описание бизнес-процессов и сущностей;
- модель системы (архитектор), представляет логическую модель, включающую структуру данных и процессы;
- технологическая/физическая модель (проектировщик), описывает физическую реализацию системы с использованием конкретных технологий;
- детали реализации (подрядчик), содержит детальные спецификации для разработки компонентов, отражает созданную и эксплуатируемую систему;
- работающее предприятие, демонстрирует ожидаемое/финальное значение атрибутов,

а столбцы уточняют вопросы:

- что (данные): информация, сущности и их атрибуты;
- как (функции): бизнес-процессы и процедуры;
- где (сеть): географическое и сетевое расположение компонентов;
- кто (люди): роли, участники и организационная структура;
- когда (время): временные параметры, события и циклы;
- почему (мотивация): цели, стратегия и ограничения.

Пример использования модели для автоматизации процесса продаж представлен в таблице 2. Области применения схемы Захмана включают организацию проектных работ по внедрению ПО, аудит имплементации и промышленной эксплуатации программных систем, а также функционирование архитектурного комитета [10].

Таблица 2. Пример заполнения матрицы Захмана

Атрибут / вопрос	Что (данные)	Как (функции)	Где (сеть)	Кто (люди)	Когда (время)	Почему (мотивация)
Сфера действия (планировщик)	Клиент, продукт, сделка	Управление продажами	РФ, СНГ	Руководство, отдел продаж	6 месяцев	Увеличение роста продаж на 20% в год
Бизнес-модель предприятия (владелец)	Клиенты центрального региона РФ, FMCG-продукты, оптовые продажи	Лид, квалификация, переговоры, сделка	Офисы в 5 локациях	Менеджер по продажам, администратор	Еженедельные отчеты	Сокращение цикла продаж на 30%
Модель системы (архитектор)	ER-диаграммы клиентов, продуктов, сделок	Модули управления клиентами, сделками и отчетности	Веб-сервер, сервер БД и файл-сервер	Роли для пользователей и техспециалистов	Автосохранение каждые 15 минут	Масштабируемость, надежность, гибкость
Технологическая/ физическая модель (проектировщик)	PostgreSQL	Django REST Framework, React.js	3 сервера	Учетные записи пользователей и администраторов	Ежедневное резервное копирование в 03:00	Ограничения бюджета в 65 млн. руб.
Детали реализации (подрядчик)	Классы данных для клиентов и заказов	Алгоритмы расчета KPI для менеджеров	IP адреса, порты, Firewall	SOD-права для ролей пользователей	Автоуведомление при изменении статуса сделки	Скорость разработки
Работающее предприятие	500 записей клиентов, 1500 сделок в год	Работающее CRM-приложение	Серверы и дата-центры	100 менеджеров по продажам	Круглосуточно	Стратегия роста продаж на 20% в год

3. Методология FEAF

Определение 3. *Методология федеративной корпоративной архитектуры (Federal Enterprise Architecture Framework, FEAF)* представляет собой инструмент для перехода от изолированного управления разрозненными ресурсами к целостному ведению архитектуры правительства как единого организма [11].

Основной методологии служит матрица данных, по одной оси которой откладываются заинтересованные стороны:

- планировщик;
- владелец;
- проектировщик;
- строитель;
- подрядчик,

по другой – различные уровни представления архитектуры:

- данные;
- приложения;
- технологии,

заполнение ячеек на их пересечении позволяет координировать усилия и формировать единое понимание между различными участниками архитектурного процесса.

Проектирование архитектуры согласно FEAF ведется циклически и включает несколько этапов, в рамках которых осуществляется работа над следующими компонентами:

- двигатели архитектуры, описывающие источники изменения архитектуры: бизнес-стимулы (например, новые законодательство и инициативы Президента, бюджетные деньги для развития заданных сфер и др.) и

технические стимулы (примером служат инновационные технологии для удовлетворения бизнес-потребностей);

- стратегическое направление, представляющее собой видение по развитию архитектуры в горизонте 4-5 лет, согласованное с двигателями изменений;
- текущая и целевая архитектуры;
- переходные процессы, необходимые для реализации бизнес-операций в момент времени, когда уже произошел отказ от AS-IS архитектуры, но целевая TO-BE модель еще полноценно не заработала;
- архитектурные сегменты, заданные уровнями данных, процессов, приложений и техники;
- архитектурные модели, позволяющие описывать архитектурные сегменты согласно устоявшимся теоретическим практикам: ER-диаграммы для таблиц баз данных, графические нотации проектирования бизнес-процессов, карты процессов, схемы приложений и др.;
- стандарты, представленные руководящими принципами, сводами знаний, методологиями, обеспечивающими реализацию TO-BE архитектуры.

Цель FEAF заключается в установлении единого подхода и унифицированного языка для описания, анализа и совершенствования структуры федеральных ведомств, их бизнес-процессов, информационных систем и технологий с фокусом на сквозные сервисы и непрерывную интеграцию [11].

4. Модель TEAF

Определение 4. *Модель корпоративной архитектуры казначейства (Treasury enterprise architecture framework, TEAF) предлагает упрощенную структуру для категоризации заинтересованных лиц и аспектов архитектуры, а также рабочие продукты, обеспечивающие соответствие специфическим требованиям финансового госсектора [11].*

Основной TEAF является матрица, решающая ключевые вопросы построения архитектуры от стратегических целей до технологической реализации, и представленная вопросами:

- почему мы это делаем? Стратегическая точка зрения проектировщика;
- что именно мы хотим получить? Взгляд бизнес-владельца на требования, результаты и получаемые ценности;
- как это должно быть спроектировано с точки зрения архитектора?
- как это будет построено? Точка зрения строителя, разработчика и инженера, отвечающих за реализацию,

в разрезе представлений:

- информационное, описанное структурой таблиц баз данных, объектов данных и местом их хранения;
- функциональное, заданное бизнес-функциями, процессами и сервисами;
- организационное, включающее роли, разграничение ответственности и взаимодействия;
- инфраструктурное, содержащее аппаратное и программное обеспечение, сети и др.

TEAF матрица наследует базовые концепции модели Захмана, но адаптирует их под нужды министерства финансов, что делает ее более практико-ориентированной и компактной [11].

5. Методология TOGAF

Определение 5. *The Open Group Architecture Framework (TOGAF)* представляет собой методологию непрерывного построения, контроля и улучшения ИТ-архитектуры предприятия [3].

Методология TOGAF включает метод разработки архитектуры ADM (Architecture Development Method) и дает рекомендации по его использованию согласно доменам знаний (табл. 3).

Таблица 3. Этапы работ над архитектурой согласно ADM

Этап	Подэтап	Ключевые задачи
Подготовка	Предварительный	- Бизнес-цели и задачи; - объем проекта (организационный, функциональный, системный); - ролевая модель для команды архитекторов; - архитектурные принципы.
	Архитектурное видение	- Описание проблемы; - выявление бизнес-ограничений; - верхнеуровневое понимание AS-IS и TO-BE архитектуры (бизнес, данные, приложения и техника); - план коммуникаций.
	Управление требованиями	- Обработка и управление требованиями к архитектуре; - ведение спецификации архитектурных требований.
Проработка архитектуры	Бизнес-архитектура	Активности проводятся для каждого вида архитектуры отдельно: - Gap-анализ между AS-IS и TO-BE архитектурами и выявление требований; - оценка влияния прочих видов архитектур на рассматриваемую TO-BE архитектуру; - финализация TO-BE архитектуры; - предварительная дорожная карта для достижения TO-BE архитектуры.
	Архитектура данных	
	Архитектура приложений	
	Техническая архитектура	
Планирование внедрения	Планирование решения	- Консолидация требований по результатам Gap-анализа четырех видов архитектур; - идентификация взаимозависимых требований; - определение временных архитектур для переходного периода; - группировка активностей для реализации требований от различных видов архитектур в пакеты работ; - предварительная дорожная карта для достижения TO-BE архитектур в разрезе пакетов работ.
	Планирование внедрения	- Определение бизнес-ценностей и выгоды от пакетов работ; - расчет стоимости реализации пакетов работ; - объединение пакетов работ в проекты внедрения согласно получаемым выгодам; - финализация дорожной карты для достижения TO-BE архитектур в разрезе проектов внедрения; - подготовка детальных план-графиков для проектов внедрения.
Управление проектом внедрения	Внедрение	- Исполнение проекта внедрения; - контроль соответствия результатов проекта и TO-BE архитектур.
	Изменение архитектуры	Необходимо убедиться, что изменения архитектуры ведутся в соответствии с

Этап	Подэтап	Ключевые задачи
		архитектурными принципами и работой архитектурного комитета.

Работы над конкретной архитектурой завершаются формированием постоянно действующего архитектурного комитета, управляющего изменениями и целевым видением корпоративной архитектуры. ТО-ВЕ архитектура подлежит постоянному пересмотру и улучшению под надзором данного органа, что является ответом на непрерывное изменение внешней среды [12].

6. Анализ архитектурных моделей и методологий

Рассмотрение моделей и методологий построения корпоративной архитектуры, представленные схемами Захмана и TEAF, а также фреймворками FEAF и TOGAF позволил выявить следующие их особенности:

- указанные модели ориентированы на комплексное рассмотрение всех аспектов архитектуры организации, не описывая четкой последовательности ее проработки и имплементации, наоборот, заявленные методологии, применяя элементы данных моделей, делают акцент именно на процесс ее построения, реализации, внедрения и усовершенствования;
- итоги анализа демонстрируют наличие одинаковых групп активностей, связанных с процессами, приложениями, данными и техникой, выполнение которых обязательно для построения архитектуры вне зависимости от выбранной модели/методологии;
- несмотря на наличие узкоспециализированных подходов к формированию корпоративной архитектуры, представленных FEAF и TEAF, их область применения не ограничивается только государственным сектором: теоретический аппарат данных методик релевантен коммерческим организациям;

- модель Захмана является наиболее представительной структурой для анализа и проработки архитектуры организации, методики FEAF и TEAF используют ее в качестве основы, адаптируя ее артефакты под конкретные проблемные области. Сравнивая FEAF и TOGAF, последняя видится более структурированной и подходящей вызовам настоящего времени.

Заключение

Многообразие подходов к построению корпоративной архитектуры обеспечивает возможность выбора тех методов и методологий, которые наилучшим образом позволяют решать прикладную задачу. Наличие проблемно-ориентированных методик FEAF и TEAF, предназначенных для государственных целей, а также обобщенных подходов, заданных моделью Захмана и TOGAF, демонстрирует отличительные области их применения. Проведение доскональной работы над архитектурой и детальное описание алгоритма ее построения/внедрения отличают рассмотренные модели Захмана и TEAF от методологий FEAF и TOGAF. Указанные подходы затрагивают лишь небольшую часть архитектурных практик, среди которых не были упомянуты NIST, EAP, TISAF, TAFIM, POSIX и многие другие. В связи с чем последующие исследования по данной тематике будут посвящены их детальному рассмотрению.

Литература

1. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем: учебное пособие. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 508 с.
2. Степанов Д.Ю. Основы теории корпоративных информационных систем // Высокопроизводительные вычислительные системы и технологии. – 2023. – т. 7, № 1. – с.147-152.
3. Harrison R. TOGAF certified study guide. Van Haren Publishing, Zaltbommel, 2013. – 324 p.

4. Грекул В.И. Проектирование информационных систем. М.: Юрайт, 2023. – 385 с.
5. Степанов Д.Ю. Стратегия поддержки и развития внедренных ERP-систем (часть 2) // Корпоративные информационные системы. – 2025. – №4 (32) – с. 7-11. – URL: <https://corpinfosys.ru/archive/2025/issue-32/299-2025-32-supportdevelopmentstrategies>.
6. A guide to the project management body of knowledge and the standard for project management, 7th edition. Project Management Institute, 2021. – 369 p.
7. Свод знаний по управлению бизнес-процессами: BPM CBoK 4.0 / Бенедикт Т., Кирхмер М., Шарсиг М., Франц П., Саксена Р., Моррис Д., Хилти Д. – М.: Альпина Паблишер, 2024. – 504 с.
8. DAMA-DMBoK: Свод знаний по управлению данными. Второе издание / DAMA International [пер. с англ. Агафонова Г.]. – М.: Олимп-бизнес, 2024. – 828 с.
9. Washizaki H. Guide to the software engineering body of knowledge. Waseda University, IEEE Computer Society, 2024. – 413 p.
10. Карандашев В.И. Модель Захмана и ее применение в проектах внедрения, поддержки и развития ERP-систем // Корпоративные информационные системы. – 2026. – №1 (33) – с. 21-27. – URL: <https://corpinfosys.ru/archive/2026/issue-33/322-2026-33-zachman>.
11. Opengroup.org [Электронный ресурс] // Other architectures and architectural frameworks. Режим доступа: <https://www.opengroup.org/architecture/togaf7-doc/arch/p4/others/others.htm> (дата обращения 31.03.2026).
12. Сорокин М.М. TOGAF для построения корпоративной архитектуры в ИТ-проектах по разработке и настройке программного обеспечения // Корпоративные информационные системы. – 2024. – №2 (26) – С. 1-9. – URL: <https://corpinfosys.ru/archive/2024/issue-26/275-2024-26-togaf>.