

# **ПАРАДИГМА SOA И МОДЕЛЬ ЕТОМ: ИНТЕГРАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ОТРАСЛИ СВЯЗИ**

**П.А. Зиновьев, И.З. Насыров**

Общепризнанно, что ключевым фактором успеха в современном корпоративном бизнесе является умение крупных компаний оперативно реагировать на изменение внешней экономической среды, смену предпочтений потребителей путем быстрой реорганизации и адаптации своих бизнес-моделей с целью их приспособления к динамично меняющимся жизненным реалиям. Подобное умение обеспечивает неоспоримые преимущества в конкурентной борьбе в любой сфере производственной деятельности, а также в сфере услуг. Не является исключением и такой наиболее быстро развивающийся в нашей стране высокотехнологичный сектор сферы услуг, как отрасль связи.

Именно в отрасли связи за последние годы наиболее заметны достижения научно-технического прогресса, здесь созданы крупные корпоративные объединения операторов связи, а также наиболее современные автоматизированные системы управления этими сложными организационно-технологическими структурами, основанные на самых последних достижениях в области инфокоммуникационных технологий (ИКТ).

Данная статья является продолжением и развитием ряда опубликованных в предыдущих выпусках сборника работ авторов, касающихся проблем теории и практики создания и развития корпоративных информационных систем (КИС) [1-3]. Основное внимание при этом уделено вопросам интеграции высокоуровневых спецификаций бизнес-процессов предприятий операторов связи, созданных в рамках рекомендаций eTOM (enhanced Telecom Operation Map), в единую архитектурную модель корпоративного уровня, в основу которой положены проектные решения с использованием сервис-ориентированных архитектур SOA (Service Oriented Architecture).

## **Что такое архитектура предприятия**

Вопрос о том, что следует понимать под архитектурой предприятия, неоднократно рассматривался ранее в выпусках данного сборника. Чаще всего в отечественной литературе приводится определение, где под архитектурой понимается «структурированное описание делопроизводства и бизнес-процессов предприятия, приложений и методов автоматизации,

поддерживающих бизнес-процессы, а также информация, технологии и инфраструктура, необходимые для их выполнения» [4]. Согласно наиболее устоявшемуся на данный момент определению под архитектурой предприятия (EA – Enterprise Architecture) следует понимать всестороннее формализованное описание всех его ключевых элементов и взаимосвязей между ними, а также их положения в общей организационной структуре и специфики решаемых задач. Уместно упомянуть также стандарт ISO 15704, в соответствии с которым архитектура предприятия должна включать роль людей, описание процессов (функции и поведение), а также представление всех вспомогательных технологий на протяжении всего жизненного цикла предприятия.

На взгляд авторов, наиболее удачное представление об архитектуре предприятия дает неоднократно рассмотренная в различных источниках многоуровневая EA-модель Захмана [1-6]. Данная модель позволяет представить EA в совокупности с входящей в нее архитектурой КИС как единый целостный механизм, предназначенный для достижения общих бизнес-целей.

В работе [3] была представлена упрощенная версия архитектурной модели Захмана в виде трехуровневой иерархической структуры; в данной статье рассматривается одна из ее модификаций (рис. 1). В ней архитектура предприятия также описана на трех базовых уровнях:

- корпоративная миссия, стратегические цели и задачи предприятия;
- бизнес-архитектура;
- системная архитектура (ИКТ-архитектура).

Как и в исходной версии упрощенной схемы [3], верхние две строки из представленных на рис. 1 собственно и образуют то, что называют «бизнес-моделью» предприятия, но в данной модификации в вертикальных столбцах отражены иные архитектурные аспекты полной модели Захмана.

Следует также подчеркнуть, что создание формальной модели предприятия на основе структурированных и систематизированных описаний механизмов его функционирования является одним из важнейших условий успешной реализации всей его концептуальной бизнес-модели. Решение данной проблемы необходимо для формирования единой организационно-технологической среды, обеспечивающей согласованное и упорядоченное выполнение своих бизнес-функций всеми корпоративными субъектами управления в рамках выполняемых ими задач.

### **Модель eTOM и ее место в архитектуре предприятия**

Рекомендации по структурированию, систематизации и унификации бизнес-процессов операторов связи, положенные в основу модели eTOM, были разработаны специализированной некоммерческой международной

организацией TeleManagement Forum (TMF) с целью создания методологического базиса для проектирования информационных систем следующих поколений в отрасли связи. Созданный TMF методологический базис в целом получил обобщенное наименование NGOSS (New Generation Operation Systems and Software), причем рекомендации eTOM позиционируются в нем как относящиеся к стандарту Международного союза связи (International Telecommunication Union – ITU) M.3050.1 ITU-T. Следует также добавить, что архитектура базисной модели NGOSS включает следующие взаимосвязанные компоненты:

- анализ и проектирование бизнес-процессов (eTOM);
- анализ и проектирование прикладных систем;
- анализ и проектирование отдельных решений и компонентов;
- анализ соответствия заимствованных и унаследованных проектных решений принципам и ограничениям модели NGOSS.

	<b>Цели</b>	<b>Люди</b>	<b>Время</b>
<b>Миссия и стратегия</b>	Стратегические бизнес-цели	Общая оргструктура компании	Перечень важнейших деловых мероприятий
<b>Бизнес-архитектура</b>	Тактические задачи и бизнес-правила	Штатные расписания, должностные инструкции	Сетевые графики выпуска изделий и реализации услуг
<b>Системная архитектура</b>	Технические требования и регламенты работы КИС	Полномочия и права доступа пользователей КИС	Событийные модели и управляющие программы

Рис. 1. Трехуровневая модель архитектуры предприятия

Главной составляющей методологического базиса NGOSS считается модель анализа и проектирования бизнес-процессов (БП) на основе спецификаций eTOM [7]. Формальное представление об архитектуре модели eTOM, где она (модель) изображена на достаточно наглядном и, в то же время, наиболее содержательном (первом) уровне декомпозиции, дает русскоязычная версия карты-схемы (перевод авторов), показанная на рис. 2. Исходную версию, т.е. англоязычный оригинал данной модели можно найти на сайте TMF-форума (<http://www.tmforum.org>).

Потребители (клиенты)



Рис. 2. Общая архитектура модели eTOM (1-й уровень декомпозиции)

В рамках модели eTOM основное внимание уделено структуризации и стандартизации БП телекоммуникационных компаний, независимо от их масштабов и национальных особенностей, как составляющих единой корпоративной бизнес-модели (БМ). В основу модели eTOM положена четырехуровневая иерархическая структура, на каждом из уровней которой представлены типовые бизнес-функции предприятий связи с соответствующей степенью детализации. В итоге создается детализированная карта (Telecom Operation Map), содержащая в явном виде описание функциональной БМ компании и отражающая все основные аспекты деятельности предприятий телекоммуникационной отрасли.

На самом верхнем уровне иерархии eTOM (нулевом) выделяются три основных группы бизнес-функций:

- стратегия, инфраструктура и продукция;
- операционные процессы;
- управление предприятием.

БП группы «стратегия, инфраструктура и продукция» отвечают за формирование базовой бизнес-стратегии предприятия связи, за создание и развитие соответствующей производственной инфраструктуры, за производственно-технологические аспекты, связанные с созданием и модернизацией производимой продукции, роль которой в данном случае играют оказываемые потребителям услуги связи.

Группа «операционные процессы» содержит рекомендации по построению наиболее ответственных типовых БП, обеспечивающих всестороннюю текущую поддержку функционирования предприятий операторов связи:

- операционные процессы и готовность предприятия-поставщика услуг связи;
- реализация (предоставление) услуг связи потребителям;
- процессы материально-технического обеспечения предоставляемых оператором услуг;
- текущий биллинг (оформление счетов, обработка платежей и т.д.).

Как нетрудно заметить, эта группа БП является развитием и расширением хорошо известной модели «сквозного» управления услугами FAV (Fulfillment, Assurance, Billing), также разработанной TМF-форумом и ранее рассмотренной авторами данной статьи в [2].

Наконец, БП группы «управление предприятием» охватывают наиболее широко распространенные, можно сказать, классические задачи поддержки деятельности компании, относящиеся к сфере компетенции систем класса MRP/ERP (Material/Enterprise Resource Planning). К таковым прежде всего относятся: стратегическое и производственное планирование, управление финансами и прочими материальными активами, управление качеством, управление взаимоотношениями с заинтересованными сторонами и

внешними связями, управление кадрами, управление рисками, управление политикой безопасности и др.

По мере перехода с верхних уровней на нижние в рамках модели eTOM снижается степень абстракции и возрастает степень детализации описаний БП, т.е. последовательно осуществляется декомпозиция «крупноблочных» модулей бизнес-функций и других объектов модели. Пример декомпозиции бизнес-объекта «Операционные процессы и управление ресурсами» на иерархических уровнях 1-3 модели eTOM приведен на рис. 3.

Возможна и дальнейшая декомпозиция БП с переходом на более нижние уровни (четвертый, пятый и т.д.), однако эти специализированные процессы уже не будут общими для всех предприятий телекоммуникационной отрасли, т.к. не будут укладываться в стандартные решения модели eTOM. Поэтому на нижних уровнях иерархии будет отражаться специфика деятельности конкретных операторов связи. Вместе с тем, TMF-форум ставит своей задачей углубление процессов структуризации и систематизации БП предприятий отрасли с целью распространения требований стандартизации на нижние уровни модели.

Еще одной характерной чертой модели eTOM является возможность «сквозного» рассмотрения всех аспектов деятельности предприятий отрасли связи на горизонтальном уровне (слое), начиная от выработки рыночной стратегии и до организации текущего биллинга услуг связи. Так, согласно рис. 2, аспект взаимоотношений с потребителями охватывает такие ключевые моменты, как маркетинг, создание и поддержку соответствующей производственно-технологической инфраструктуры, выработку предложений по всему спектру оказываемых услуг, поддержку операционных процессов взаимоотношений с клиентами и организации связи с ними в ходе реализации и обеспечения услуг, а также организацию послеоперационного обслуживания, включая биллинг и обработку платежей.

Применение предприятиями телекоммуникационной отрасли принципов и технологий ведения производственной деятельности, основанных на рекомендациях модели eTOM, обеспечивает:

- экономию материальных ресурсов и времени, затраченных на разработку структуры основных БП и их детализацию;
- высокий уровень типизации и унификации БП, возможность их отладки и оптимизации путем моделирования;
- выявление и устранение дублируемых бизнес-функций и «узких мест» на ранних стадиях проектирования БМ;
- оперативность разработки новых БП (реинжиниринга), снижение затрат на их интеграцию в существующую БМ компании;
- возможность внедрения эффективных механизмов управления событиями и потоками работ в рамках корпоративной бизнес-модели;

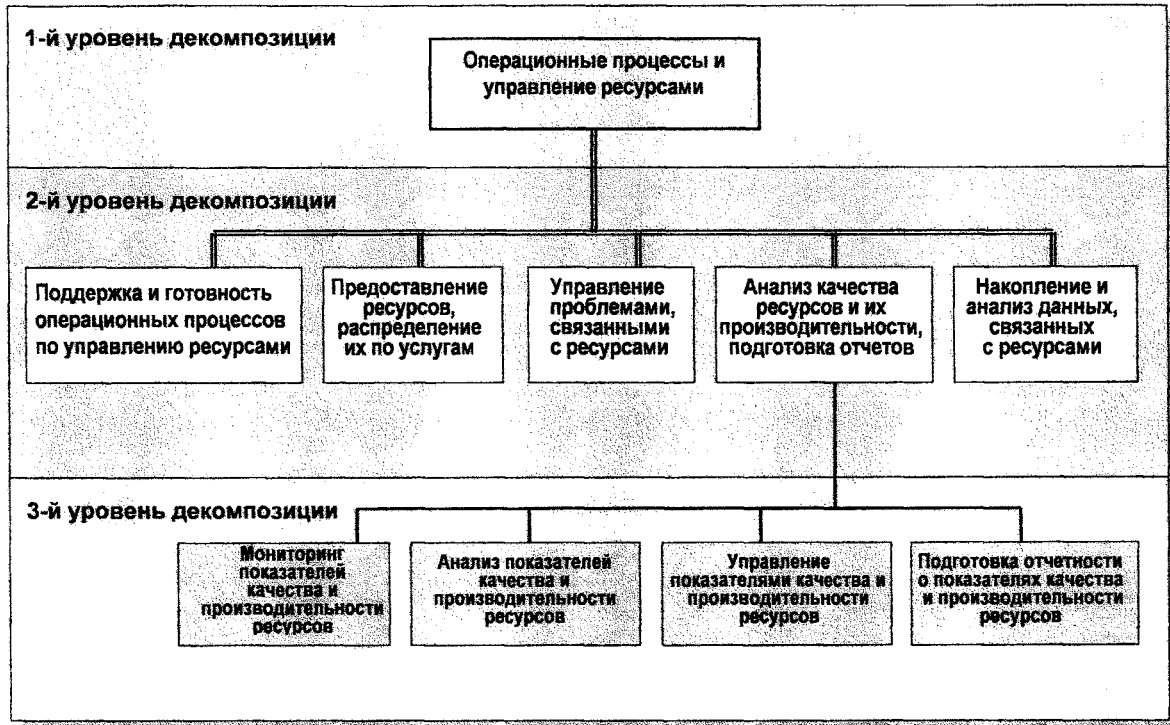


Рис. 3. Пример многоуровневой декомпозиции бизнес-процессов в модели eTOM

– создание необходимой основы для интеграции разработанной БМ в систему комплексной автоматизации деятельности компании, функционирующую на базе соответствующей ИКТ-инфраструктуры.

Таким образом, анализ сущности модели eTOM позволяет сделать вывод о том, что данная модель в основном укладывается в концептуальные рамки схемы Захмана и достаточно адекватно отвечает условиям и ограничениям строки «бизнес-архитектура» упрощенного варианта этой схемы. Тем самым однозначно определяется местоположение eTOM в общей архитектуре предприятия. Более того, модель представляется необходимым связующим звеном между различными уровнями ЕА, а также служит целям интеграции в единую корпоративную архитектуру ИКТ-решений, предназначенных для поддержки бизнес-модели.

Следует далее отметить, что методологический базис NGOSS ориентирован в целом на создание общей структурной модели концептуальных проектных решений, содержащей основные требования и рекомендации, которые обеспечивают построение перспективных систем комплексной автоматизации для телекоммуникационных компаний. Такие системы нового поколения обычно относят к классу OSS/BSS (Operation Support System/Business Support System).

Еще одно важное замечание касается того, что проектирование БП, определяющих внутреннее содержание корпоративной бизнес-модели телекоммуникационной компании, осуществляется в рамках стандарта eTOM по принципу «сверху-вниз», т.е. методически и технологически укладывается в рамки концепции «нисходящего проектирования». Данное обстоятельство связано с тем, что развертывание бизнес-процессов компаний связи наиболее целесообразно начинать именно с системного анализа, выявления и формализации наиболее общих закономерностей функционирования этих сложных организационно-технических объектов.

Напротив, проектирование системной корпоративной архитектуры SOA целесообразно осуществлять на основе концептуальных принципов, характерных для подхода «восходящего проектирования», т.е. с использованием методики проектирования «снизу-вверх». Такая методика предусматривает «восходящую» последовательность проектирования: от простых элементов системы – к более сложным, иначе – «композитным» модулям. Почему в случае SOA предпочтительнее именно такой подход – будет рассмотрено далее.

### **Реализация бизнес-компонентов в рамках eTOM и SOA**

Появление и развитие моделей типа eTOM обеспечивает системных аналитиков необходимым комплексом технологических подходов и инструментов, позволяющих увидеть и оценить со всех позиций взаимосвязанную картину функционирования предприятий телекоммуникационной

отрасли. Это существенно облегчает понимание и интерпретацию накопленного в данной предметной области фактического материала, а, значит, объективно способствует построению более эффективных систем автоматизации деятельности операторов связи.

Систематизация данных и знаний о бизнес-модели компании, заложенная в структуре eTOM, в значительной мере позволяет избежать столь хорошо знакомого разработчикам крупномасштабных корпоративных систем состояния «автоматизированного хаоса», возникающего в результате внедрения ИКТ на плохо подготовленных к такому внедрению объектах.

В соответствии с последними тенденциями в развитии ИКТ, согласно мнению большинства специалистов, основой для построения перспективных ИС корпоративного масштаба будут служить сервис-ориентированные архитектуры SOA (Service-Oriented Architecture) [8, 9]. Основное преимущество данной архитектуры состоит в возможностях построения гибких адаптируемых систем, способных к оперативным функциональным перестройкам и постоянному развитию на протяжении всего жизненного цикла КИС.

Задача SOA заключается в создании архитектурной ИКТ-модели, которая обеспечивает быструю сборку слабо связанных распределенных программных объектов в единую среду исполнения. Сервисы в рамках SOA являются средствами реализации этих распределенных программных компонентов. Таким образом, сервис можно определить как многократно используемый масштабируемый компонент КИС, который обеспечивает выполнение предписанных ему функций обработки данных и обменивается информацией с внешней средой посредством асинхронного обмена сообщениями.

Конечная цель применения сервисных технологий – построение гибкой архитектуры корпоративного предприятия, информационная система которого обеспечивает всестороннюю функциональную поддержку бизнес-процессов в режиме реального времени. Вместе с тем, как было показано в [8-10], сервисная парадигма распространяется не только на архитектуру КИС, но и на принципы построения полномасштабной архитектуры всего корпоративного объединения в целом.

В соответствии с перспективными воззрениями на организацию предприятий модель EA может быть представлена как механизм взаимодействия базовых сущностей (элементов), называемых бизнес-компонентами (БК). Каждый из них представляет собой объект, способный воспринимать и обрабатывать входные материальные потоки и оперировать ими с целью получения необходимых результатов на выходе. БК могут включать в себя людей, ресурсы, технологии, включая ИКТ, сведения типа «know-how» и другие составляющие, необходимые для выполнения тем или иным компонентом заданного множества бизнес-функций (бизнес-процессов).

Таким образом, под БК понимается законченная совокупность функциональных компонентов ЕА, поддерживаемых соответствующими средствами ИКТ-инфраструктуры предприятия (корпорации). БК представляет собой независимый самоуправляемый модуль, который может функционировать не только в любой оргструктуре корпорации, но даже вне ее. В такой трактовке БК представляют собой своеобразные крупные «строительные блоки» для проектирования и практической реализации заданной архитектурной конструкции предприятия. Структурная схема, отражающая общий взгляд на организацию типового БК телекоммуникационной компании, например, одного из компонентов второго уровня декомпозиции модели eTOM (рис. 3), представлена на рис. 4.

Архитектура предприятия, реализованная на базе БК, позволяет достаточно легко осуществлять исследование модели ведения бизнеса, выявлять организационные недостатки и узкие места, оценивать критические факторы влияния со стороны внешней среды. В результате вырабатываются обоснованные рекомендации по усовершенствованию ЕА на основе новой композиции БК, или, в более радикальных случаях, при помощи коренной их реконструкции, чем обеспечиваются высокая реактивность и адаптивность бизнеса.

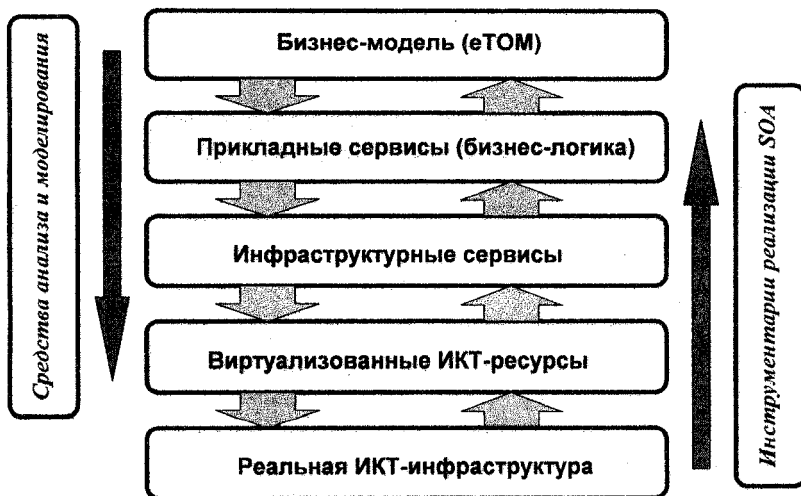


Рис. 4. Архитектура бизнес-компонентов ЕА на базе eTOM и SOA

Как следует из рис. 4, возможность адекватного отображения бизнес-компонентов многоуровневой корпоративной модели ЕА, ориентированной на eTOM, в компоненты SOA (т.е. сервисы различных уровней) обеспечивается соответствующими средствами моделирования и анализа, что

создает объективные предпосылки для конвергенции и «бесшовной» интеграции eTOM и SOA. Обратная последовательность проектирования сложных конструкций EA поддерживается инструментальными средствами реализации SOA.

## **Интеграция eTOM и SOA на основе BPM**

В основу конвергенции eTOM и SOA закладываются концептуальные решения для анализа, моделирования и автоматизированного управления бизнес-процессами, получившие обобщенное наименование BPM (Business Process Management) [10]. В контексте этих решений бизнес-функции, выполняемые БК, могут быть формально описаны средствами BPM, а затем достаточно адекватно представлены в виде сервисных компонентов SOA. При этом переход к этим новым архитектурным решениям, т.е. конвергенция eTOM и SOA, разбивается на несколько этапов, что связано с необходимостью серьезной трансформации унаследованных компонентов (данные, приложения, ИКТ-инфраструктура).

Термин BPM, как правило, подразумевает существование инструментальной интеграционной платформы, предназначенной для комплексной автоматизации процессов описания, анализа, моделирования, реализации, исполнения и мониторинга БП. В наиболее общем плане BPM – это философия организации менеджмента, связанного с созданием и исследованием БП и имеющего целью их оптимизацию и повышение эффективности.

Типовые средства BPM включают в себя [10, 11]:

- инструментарий проектирования и анализа БП;
- механизмы их реализации;
- монитор исполнения операций;
- интерфейс пользователя.

Инструментарий BPM позволяет перейти от логики выполнения операций, представленных в бизнес-модели, к средствам реализации и поддержки этих операций в виде исполняемых прикладных модулей. Такая поддержка БМ в рамках EA требует «бесшовной» интеграции разнородных (гетерогенных) прикладных систем, реализующих бизнес-логику, с инфраструктурными ИКТ-решениями компании. Для этого необходимы системы с динамичными, легко адаптируемыми к изменениям взаимосвязями между архитектурными компонентами. Наиболее перспективный путь реализации таких систем лежит через использование парадигмы SOA.

В результате, технологическая цепочка, приводящая к созданию корпоративной системы с сервис-ориентированной архитектурой для телекоммуникационной компании, выглядит следующим образом [12, 13]:

- проектирование БП на основе их описаний, созданных в соответствии с моделью eTOM и применением нотаций типа BPMN;
- моделирование, анализ и оптимизация БП;

- описание и формирование сервисов SOA как средств реализации БП с применением средств языков типа BPMML, BPEL;
- создание сложных (составных) сервисов и их логическая компоновка в исполняемые модели бизнес-процессов на основе «оркестровки»;
- исполнение и мониторинг БП, включая асинхронные «хореографические» аспекты взаимодействия.

Исключительно важную роль в процессе описания и реализации бизнес-модели с помощью инструментария BPM играют специализированные языки типа BPEL (Business Process Execution Language) [14]. Такие языковые средства позволяют описывать БП на основе XML-подобных нотаций, реализовывать их в виде исполняемых сервисов, осуществлять и отслеживать выполнение высокоуровневых сценариев поведения, обеспечивающих поддержку БМ на уровне прикладных систем, опирающихся в свою очередь на ресурсы соответствующей ИКТ-инфраструктуры.

Триада «бизнес-процессы – сервисы – ИКТ-активы» предусматривает всестороннюю формализацию составления и отладки БМ предприятий средствами eTOM и BPM, а также их реализацию инструментальными средствами BPM в виде исполняемых сервисов в рамках SOA. Сценарии исполнения БМ в реальном времени отслеживаются с помощью механизмов управления событиями типа EDA (Event-Driven Architecture) и ESB (Enterprise Service Bus) [15, 16]. Схема взаимосвязей eTOM, BPM и SOA представлена на рис. 5.

Таким образом, средства описания и реализации БП как совокупности взаимодействующих сервисов относятся к классу BPM. С их помощью БП могут быть сформированы и проанализированы, а далее реализованы в рамках парадигмы SOA соответствующими инструментариями. Архитектурные решения на базе SOA служат материальным воплощением бизнес-модели предприятия в форме масштабируемых исполняемых компонентов – сервисов, которые опираются на ИКТ-инфраструктуру компании. Сервисы создают необходимый конструктивный базис для реализации концепции EA, используемый всеми субъектами корпоративного бизнеса.

Начинать разработку сложных приложений в рамках SOA целесообразно с самых нижних уровней, т.е. с наиболее простых сервисов, которые в дальнейшем могут быть использованы в качестве базовых модулей – конструктивных компонентов для построения более сложных, составных сервисов. Простые сервисы должны быть максимально универсальными, чтобы служить в качестве типовых модулей для реализации достаточно большого количества приложений, выполняя при этом наиболее широко используемые функциональные задачи. Подобные сервисы с малой функциональностью относят к классу «мелкозернистых» (fine-grained).

Более сложные функциональные задачи в рамках БМ компании реализуются, например, путем компоновки более сложных сервисов из элементарных и/или более простых сервисных модулей. Сложные составные сер-

висы относятся к так называемым «крупнозернистым» (coarse-grained). По-видимому, наиболее сложными из таких сервисов могут считаться сервисы управления взаимосвязанными потоками событий в бизнес-среде.

Процессы создания и реализации сложных бизнес-процессов с использованием высокоуровневых сценариев вызовов как простых, так и составных сервисов, а также их исполнением, называются «оркестровкой» [18]. Более сложные сценарии взаимодействия, отражающие принципы участия в бизнес-модели компании ее персонала, бизнес-партнеров, других сторонних лиц и организаций, которые относятся к асинхронным аспектам установления взаимоотношений между участниками БМ, в совокупности получили условное наименование «хореографии» [18, 19].

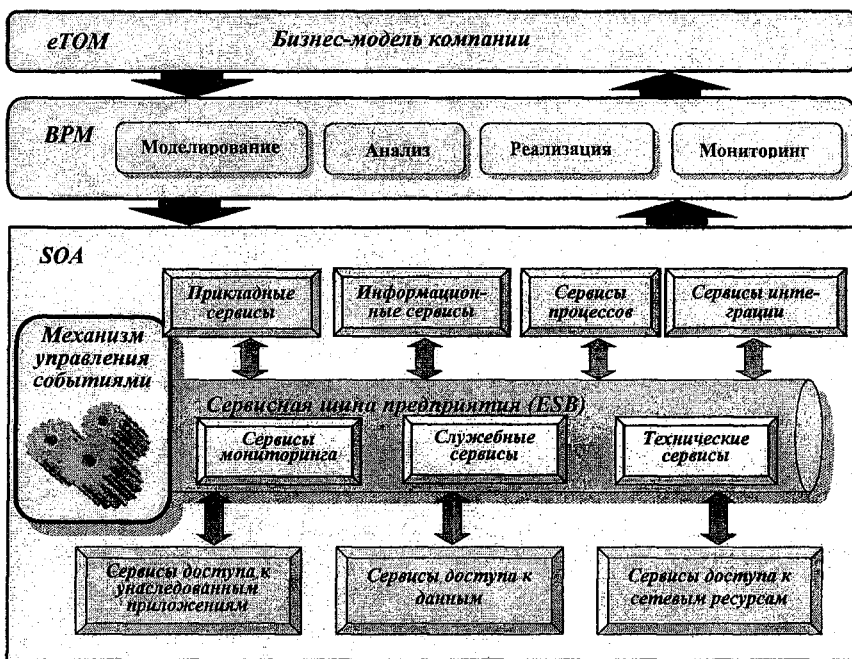


Рис. 5. Организация взаимодействия eTOM, BPM и SOA с использованием ESB

Модульно-композиционные архитектурные принципы, лежащие в основе SOA, определяют «восходящую» последовательность проектирования сложных конструкций ЕА: от простых малофункциональных объектов-«кирпичиков» к сложным архитектурным решениям на уровне полномасштабной бизнес-модели корпоративного уровня. Концепция SOA позволяет в полной мере реализовать потенциал BPM как инструмента соз-

дания и поддержки реально функционирующих бизнес-приложений, исходя из моделей БП высокого уровня абстракции [12, 17].

На данный момент наиболее мощными инструментальными средствами для реализации конвергенции eTOM, BPM и SOA обладают такие интеграционные платформы, как WebSphere Application Server (IBM), BizTalk Server (Microsoft), Oracle E-Business Suite (Oracle). Все они располагают возможностями для описания и моделирования бизнес-процессов, а также их дальнейшей реализации с привлечением сервис-ориентированных технологий. Возможна также интеграция унаследованных решений (приложений) на базе их модернизации, адаптации и «бесшовного» встраивания. В рамках этих платформ предусмотрены механизмы координации выполнения сложных моделей БП, мониторинг состояния бизнес-модели на всем протяжении ее жизненного цикла. В качестве основных языков для формализованного описания БП и их моделирования используются различные версии BPEL.

### **Некоторые практические соображения и рекомендации**

Глубокие сдвиги в понимании общих законов функционирования предприятий операторов связи, разработка формализованных подходов к структуризации, систематизации и унификации корпоративных бизнес-моделей, выраженных в модели eTOM, с неизбежностью приводят к пересомнению научно-методических и технологических основ построения отраслевых КИС, включая также и системы класса OSS/BSS.

Накопленный авторами многолетний практический опыт создания и модернизации систем комплексной автоматизации проектирования, производства и управления в различных отраслях, в том числе в отрасли связи, а также определенный опыт реинжиниринга корпоративных бизнес-моделей в данной отрасли позволяют сформулировать ряд рекомендаций по переходу к новым архитектурным решениям КИС на основе eTOM и SOA.

1. Необходимо изначально уделить максимально возможное внимание процессам изучения и построения адекватной бизнес-модели компании, начиная с самых верхних уровней ЕА. Модель eTOM позволяет до определенной степени унифицировать структуру БМ, но она не является панацеей от всех проблем, связанных с конкретными вопросами проектирования столь сложной организационно-технической системы как КИС. Подобная модель служит хорошим ориентиром для систематизации и структурирования бизнес-процессов, но даже в ее рамках никто не решит за системных архитекторов всех насущных задач по построению полной картины функционирования компании, вплоть до реальных бизнес-операций и их ресурсного обеспечения во времени и пространстве. Понимание конечных целей и задач компании должно при этом обязательно присутствовать на всех уровнях разработки подобных крупномасштабных проектов.

2. В отношении применения на практике модели eTOM должен преобладать здоровый прагматизм. Если рекомендации eTOM не вписываются в жизненные реалии – лучше отказаться от них в пользу соображений здравого смысла. В любом случае каждая конкретная ситуация, связанная с проектными трудностями, которые вызваны несоответствием теоретических построений практическим обстоятельствам, заслуживает отдельного рассмотрения и принятия соответствующих нетривиальных решений.

3. Тщательная отладка и оптимизация бизнес-модели на основе инструментальных средств BPM становятся абсолютно необходимыми процедурами современного процесса проектирования и модернизации КИС на протяжении всего жизненного цикла разрабатываемых сложноорганизованных объектов. Применение BPM позволяет избежать наиболее дорогостоящих системных ошибок, характерных для ранних стадий проектирования сложных изделий. В то же время возникает новая достаточно серьезная проблема – обоснованный выбор адекватного инструментария для BPM.

4. Выбор интеграционной платформы – критически важный момент проектирования КИС в любой отрасли, для любого предприятия. Вместе с тем, этот выбор может оказаться достаточно очевидным, если речь идет о модернизации ранее существовавших (унаследованных) систем. Если компания всегда ориентировалась на продукты СУБД Oracle и внедряла соответствующие средства из арсенала Oracle Applications, то применение какой-либо иной платформы, кроме Oracle E-Business Suite, просто исключено по экономическим соображениям. Необходимость защиты инвестиций в ранее внедренные ИКТ-решения – это аксиома современного бизнеса.

5. Прежде чем разрабатывать сервис-ориентированные приложения и внедрять новые методы и технологии обработки данных на их основе, необходимо критически оценить состояние существующих ИКТ-активов компании и провести анализ их соответствия возникающим новым задачам. Инновационные проектные решения требуют, как правило, серьезных вложений в развитие ИКТ-инфраструктуры, поэтому есть смысл с самого начала оценить объем необходимых дополнительных инвестиций в создание соответствующей материально-технической базы КИС для внедрения eTOM, BPM и SOA. Такая база в виде серверов, автоматизированных рабочих мест разработчиков и пользователей, сетевого оборудования, общесистемного программного обеспечения и т.д. должна быть адекватной сформулированным бизнес-целям с учетом перспектив роста компании.

6. Начинать разработку бизнес-приложений на основе SOA следует с сервисов нижних уровней, прежде всего – инфраструктурных. При этом необходимо максимально использовать унаследованные приложения, не затрагивая их коды, а «обвязывая» по мере возможности сервисными «оболочками». Целесообразно на как можно более ранних стадиях рекон-

струкции КИС определиться с типовым конструктивным базисом – сервисами универсального характера и возможно более широкого применения.

7. Как было показано в [15, 18], последовательность адаптации к новым методам организации ЕА на базе SOA сводится к следующему:

- реализации отдельных сервисов;
- сервис-ориентированная интеграция бизнес-функций;
- трансформация ИКТ-инфраструктуры в корпоративном масштабе;
- изменения в корпоративной бизнес-модели.

На первом этапе с помощью соответствующих инструментариев осуществляется разработка новых, либо преобразование уже существующих, т.е. унаследованных, приложений с целью функциональной реализации в виде отдельных сервисов, а также их автономное развертывание.

На втором – осуществляется интеграция разработанных сервисов для решения определенных бизнес-задач. Причем здесь БП, входящие в состав бизнес-модели, разбиваются на последовательности бизнес-операций, к каждой из которых привязывается тот или иной сервисный компонент приложения, необходимый для ее реализации. Далее эти сервисные компоненты интегрируются в единую среду исполнения приложений.

На третьем этапе сервисный подход распространяется на общую корпоративную ИКТ-инфраструктуру. При этом осуществляется виртуализация конкретных ИКТ-ресурсов с целью их интеграции в единую операционную среду корпоративного масштаба. Тем самым достигается необходимая степень однородности, позволяющая легко масштабировать ресурсные пулы и динамически выделять их под выполняемые бизнес-задачи.

Наконец, на четвертом этапе изменения, вызванные внедрением SOA, становятся основой для адаптации к новым жизненным реалиям исходной БМ предприятия, т.е. для внесения конструктивных поправок с целью повышения жизнеспособности компании путем модернизации ее оргструктуры и реинжиниринга бизнес-процессов. Эти новые решения уже должны быть в максимальной степени приближены к рекомендациям eTOM.

Как следует из вышеизложенного, приведенные соображения и рекомендации по переходу к новым архитектурным решениям КИС на базе eTOM, BPM и SOA носят достаточно общий характер. Для их конкретизации необходимо детальное знакомство с реально функционирующими предприятиями связи и существующими на них бизнес-процессами (модель «as is»), а также построение целевой бизнес-модели («as-to-be»), определяющей пути повышения эффективности деятельности компании.

## **Заключение**

Разработанная TMF-форумом модель eTOM является неотъемлемой составной частью ЕА, более того – ее можно считать отправной точкой для реализации всей многоуровневой архитектуры телекоммуникационной

компании. Рассмотренные технологии BPM и SOA представляют собой две составляющие интеграционной платформы, обеспечивающей быструю сборку распределенных бизнес-компонентов и ИКТ-приложений (сервисов) в единую функциональную среду для поддержки корпоративной бизнес-модели предприятий связи, созданной на базе спецификаций eTOM.

Благодаря BPM и SOA, элементарные цепочки бизнес-операций, описанные в рамках eTOM, интегрируются в высокоуровневые бизнес-функции, специфицированные как слабосвязанные сервисы, которые выступают в качестве «строительных блоков» корпоративной бизнес-модели телекоммуникационных компаний. Взаимодействие eTOM, BPM и SOA открывает новые перспективы построения высокоадаптивных архитектурных решений для предприятий отрасли, основанных на гибкой реконфигурации взаимосвязей компонентов и возможностях быстрой перенастройки на решение новых функциональных задач.

## Литература

1. Зиновьев П.А. О методологических особенностях системного проектирования корпоративных информационных систем // Исследования по информатике. Вып. 3. - Казань: Отечество, 2001. - С. 3-30.
2. Зиновьев П.А., Насыров И.З. Вопросы теории и практики создания и развития корпоративных систем в отрасли связи // Исследования по информатике. Вып. 5. - Казань: Отечество, 2003. - С. 3-44.
3. Зиновьев П.А. О реализации бизнес-моделей предприятий в рамках сервисно-ориентированных архитектур // Исследования по информатике. Вып. 10. - Казань: Отечество, 2006. - С. 3-18.
4. Калянов Г.Н. Архитектура предприятия и инструменты ее моделирования // Автоматизация в промышленности. - 2004. - №7. - С. 9-12.
5. Zachman J. Enterprise Architecture: The Past and The Future // DM Direct Review. - April, 2000.
6. Аншина М. Архитектура и ИТ // Открытые системы. - 2006. - №3. - С. 28-33.
7. eTOM Overview. - <http://www.tmforum.org/browse.aspx?catID=1648>
8. Kano M., et al. Analysis and Simulation of Business Solutions in a Service-Oriented Architecture // IBM Systems Journal. - 2005. - Vol.44. - №4. - P. 669-690.
9. Bieberstein N., Bose S., Walker L., Lynch A. Impact of Service-Oriented Architecture on Enterprise Systems, Organizational Structures, and Individuals // IBM Systems Journal. - 2005. - Vol.44. - №4. - P. 691-708.
10. Smith H., Fingar P. Business Process Management (BPM): The Third Wave. - Tampa, FL: Meghan-Kiffer Press, 2003.
11. Дубова Н. Платформы управления бизнес-процессами // Открытые системы. - 2005. - №10. - С. 30-36.
12. Bhadravati M., Balasubramanian S. Automating Business Processes of Telecom Service Providers Using BPM and Web Services for NGOSS // Infosys Technology White Paper. - February, 2003.
13. Hooper A., Wright J. Understanding Business Process Management for Communication Service Provider // TMForum White Paper. - March, 2005.

14. Clune J. BPEL in Service-Oriented Architecture. – <http://www.syscon.com/story/7storyid/=47666&DE-1>
15. Фейгин Д. Реализация бизнес-процессов в SOA // Открытые системы. - 2005. - №10. - С. 38-45.
16. Schmidt M.-T., Hutchison B., Lambros P., Phippen R. The Enterprise Service Bus: Making Service-Oriented Architecture Real // IBM Systems Journal. - 2005. - Vol.44. - №4. - P. 781-797.
17. Gupta B.M., Sarkar M. Business Integration Architecture for Next generation OSS (NGOSS) // Infosys Technology White Paper. - January, 2006.
18. Leymann F., Roller D., Schmidt M.-T. Web Services and Business Process Management // IBM Systems Journal. - 2002. - Vol.41. - №2. - P. 198-211.
19. Peltz C. Web Services Orchestration and Choreography // IEEE Computer. - 2003. - Vol.28. - №10. - P. 46-52.