

Работа над ошибками

В части тиража ИКТ за 2013 год ошибочно указан номер тома: 12 вместо 11. В 2014 году правильная нумерация томов восстановлена. Редакция и издатель приносят свои извинения авторам и читателям журнала за допущенную ошибку.

УДК 004.75

МНОГОУРОВНЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМИ УСЛУГАМИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ eTOM

Гришаков В.Г., Логинов И.В.

В работе рассмотрен подход к управлению телекоммуникационными услугами на основе многоуровневого описания объекта управления. Управление при этом может быть сведено к выделению для каждой услуги связи выделенного контура административного управления. Такой контур представляется в виде виртуальной системы управления, обеспечивающей непрерывное развитие услуг в процессе жизненного цикла. Для функционирования виртуальной системы административного управления разворачиваются информационные системы управления, включающие средства описания спецификаций управляемых услуг и средства оценивания их качества.

Ключевые слова: управление, телекоммуникации, услуга связи, eTOM, виртуальный, оценивание, соглашение о качестве обслуживания

Введение

Управление предоставлением телекоммуникационных услуг опирается на организационную структуру оператора связи. По уровню организации возможно выделение нескольких типов предоставляемых услуг связи. Их принципиальное отличие обуславливает необходимость обоснования архитектуры системы управления всей иерархией услуг. В рамках методологии eTOM [1] предложены абстрактные модели системы управления услугами связи, которые могут быть уточнены с учетом: многоуровневого предоставления услуг связи, управления ими на всем жизненном цикле и стандартизации описаний на основе соглашений о качестве обслуживания. В качестве аналога при обосновании архитектуры системы управления услугами связи может быть рассмотрена многоуровневая система управления ИТ на предприятии [2].

Управление услугами электросвязи на основе методологии eTOM

В настоящее время для обоснования архитектуры при организации систем управления операторов связи используются эталонные модели.

Вариантом такой модели архитектуры системы управления коммуникациями может служить предложенная ТМ форумом «Расширенная схема деятельности организации связи» - методология eTOM. Методология eTOM включает в себя: набор эталонных моделей бизнес-процессов (Business Process Framework – BPF); информационную модель управляемой телекоммуникационной инфраструктуры (TM Forum Information Framework – Shared Information/Data model – SID), абстрактную схему автоматизации оператора связи (TM Forum Application Framework – TAM); схему оценивания бизнес-процессов (TM Forum Business Metrics Framework – BMF); набор методов и способов по реализации представленных методологий. Модель определяет обобщенную структуру и взаимодействие технологических (производственных / бизнес) процессов управления инфокоммуникационной системой и является инструментальным средством анализа, моделирования, оптимизации и реорганизации. Она оперирует четырьмя типами объектов управления: продукт, услуга связи, ресурс и поставщик ресурсов. В российской нормативной базе и научной литературе понятия «услуга» и «продукт» обозначаются одним термином – «услуга связи». Такая практика приводит к реализации многоуровневого управления услугами в зависимости от их организационно-правового уровня, которое и рассмотрено в настоящей статье.

Отмечается, что подход eTOM нашел широкое распространение при проектировании и организации систем связи. В литературе широко представлены результаты исследований в области выбора наилучших моделей для организации бизнес-процессов инфокоммуникационных предприятий на уровне управления услугами связи [3-4]. В [3] отмечено, что использование процессного подхода предлагаемого eTOM позволяет повысить эффективность оператора. Отмечается применимость системы eTOM на практике [3;

5]. В [4] рассмотрены основные стандарты и методологии управления бизнес-процессами для информационно-телекоммуникационной сферы, среди которых выделены eTOM, CobIT и ITIL в качестве основы для построения телекоммуникационных и инфокоммуникационных операторов. Концепция eTOM предполагает, в том числе, управление и с позиций всего жизненного цикла управляемого объекта, что делает ее близкой с концепцией непрерывной информационной поддержки CALS [6].

Широкое распространение получило применение методов eTOM в качестве средства анализа сетей связи. В [7] представлено описание бизнес-процессов систем эксплуатационной поддержки оператора связи с точки зрения информационно-управленческого процесса. На основе концепции eTOM предложена модель OSS в рамках общей теории систем. В [8] рассмотрены проблемы учета управления риском в управлении качеством обслуживания для телекоммуникационных компаний, производственные процессы которой описаны в соответствии с eTOM. Предложена схема оценивания риска, учитывающая ключевые индикаторы ресурсов, услуг и телекоммуникационных продуктов.

Рассмотрены схемы применения методологии eTOM при организации различных систем управления сетями связи. В [9] для описания архитектуры системы управления широкополосной спутниковой мультимедиа-системой связи предложена интегрированная модель, включающая четыре компонента: информационную модель (SMI и CIM), модель коммуникаций (SNMP и CMIP), организационную модель и функциональную модель (на основе FCAPS eTOM). В [5] представлено описание систем эксплуатационной поддержки (Operation Support System – OSS) оператора связи, которые функционируют в соответствии с eTOM. Для их анализа предложено использовать модель зрелости информационно-телекоммуникационной инфраструктуры (Adaptive Infrastructure Maturity Model – AIMM), согласно которой разработана расширенная трехкомпонентная модель анализа. Отмечается возможность применения методологии eTOM при модернизации (реинжиниринге) существующих процессов. Так, в [10] рассмотрено применение методологии для реинжиниринга бизнес-процессов телекоммуникационного предприятия, при котором проведен анализ на основе методов «zero-approach» и «детального анализа».

В рамках eTOM важно рассматривать информационную модель объекта управления – SID,

которая описывает сеть связи и взаимодействующие с ней управляемые компоненты с точки зрения единого методологического подхода. При создании модели значительное внимание уделяется моделированию спецификаций объекта управления [11]. В литературе [12,13] отмечено применение SID описания управляемых по eTOM объектов. В [12] рассмотрено применение информационной модели SID для описания компонента управления ошибками (проблемами) функциональной области обеспечения качества. Информационная модель SID используется для обеспечения интероперабельности данным, используемым информационными системами. В [13] рассмотрены основные типы информационных моделей, применяемые для управления ИТ-сервисами. К ним относятся: Internet Management Model (IMM), the Common Information Model (CIM) and the Shared Information/Data Model (SID). Отмечается что SID наиболее тесно связана с управляемыми процессами, например, все CMDB для eTOM сделаны на основе SID. Для управления услугами связи на основе SID с применением методологии eTOM необходимо описание услуг с точки зрения их управления на всем жизненном цикле [6].

Анализ применения методологии eTOM позволяет сделать вывод о том, что его можно применять для описания эталонной архитектуры бизнес-процессов организации связи, которая может быть использована при построении конкретных реализаций систем управления электросвязью. Однако практика применения [5; 9-10] показывает необходимость адаптации к многоуровневому представлению управляемых услуг электросвязи. Это, в свою очередь, требует определения многоуровневой системы управления телекоммуникационными услугами на всем их жизненном цикле.

Многоуровневая иерархия телекоммуникационных услуг оператора связи

Анализ практики предоставления телекоммуникационных услуг и данные научной литературы позволяют выделить три организационных уровня «услуг электросвязи»:

- услуга электросвязи третьего (технического) уровня – заключается в предоставлении потребителю мгновенной услуги (например, виртуального канала от узла «А» до узла «Б» в соответствии с заданными характеристиками);

- услуга электросвязи второго (системного) уровня – заключается в предоставлении потребителю возможности получения услуги электросвя-

зи третьего уровня в течение заданного периода времени;

- услуга электросвязи первого (организационно-правового) уровня – заключается в предоставлении потребителю целевой услуги связи второго уровня (или пакета таких услуг), дополнительных услуг (техническая поддержка, сопровождение, обучение), а также определение ответственности сторон и порядка предоставления услуг связи второго уровня.

В настоящее время сложилась следующая схема вложенности организационных услуг разного уровня, представленная на рис. 1. Организационно-правовые услуги предоставляются потребителям на основе заключения соглашения (формализованного в виде договора, контракта или какого-либо другого документа), определяющего пакет услуг организации связи (системного уровня), время и условия их предоставления, а также ответственность сторон за ненадлежащее предоставление услуг. Предоставление услуг первого уровня реализуется системой организации эксплуатации сети связи (совокупностью организационных процессов) и может быть описана главной областью процессов «стратегия, инфраструктура и продукт» методологии eTOM. Организационная услуга связи первого уровня представляет собой организационно-правовую услугу по предоставлению услуги связи второго уровня (пакета таких услуг) и совокупности поддерживающих услуг (например, услуги технической поддержки, услугу восстановления). В западной литературе (например, в рекомендациях МСЭ) данный вид услуги называется продуктом (или телекоммуникационным продуктом). В предоставлении рассматриваемых услуг связи выделяется несколько этапов: согласование пакета услуг с потребителем; предоставление пакета услуг (как телекоммуникационных, так и поддерживающих); апостериорная оценка качества предоставления услуг (приемка услуг). Услуга связи первого уровня предоставляется персоналом сети связи, отвечающим за взаимодействие с потребителем путем разработки предложений по услугам и их реализации на более низком уровне.

Предоставление услуг второго уровня представляет потребителю возможность использования мгновенных услуг связи (третьего уровня), длительность которых обычно значительно меньше, чем длительность предоставления услуг связи второго уровня. Предоставление услуг связи второго уровня реализуется системой эксплуатации сети связи (совокупностью эксплуатационных процессов) и может быть описано процессами

главной области «основная деятельность» модели eTOM. Системная услуга представляет собой услугу по организации возможности предоставления услуг связи третьего уровня и предполагает развертывание и настройку оборудования (например, конфигурирование и активацию виртуального канала). Альтернативное название такой услуги – «услуга организации связи». Точкой предоставления услуги является место подключения оборудования потребителя к сети связи. При этом работы по развертыванию и конфигурированию оборудования проводятся по всей сети. Услуга предоставляется персоналом, эксплуатирующим сеть связи, на основе имеющихся телекоммуникационных и других ресурсов. В предоставлении услуги можно выделить три макроэтапа (МЭ) (организации связи – МЭ ОС, поддержки предоставления услуги и прекращение предоставления услуги – МЭ У), каждый из которых можно рассматривать в виде отдельной услуги связи.



Рис. 1. Соотношение между услугами связи разного уровня

Предоставление услуг связи третьего уровня абонентам реализуется в автоматическом режиме самой сетью связи. Под услугой электросвязи третьего (технического) уровня понимаются мгновенные услуги электросвязи, предоставляемые потребителю (абоненту). Такая услуга может также называться

сеансом связи. При этом абонент получает возможность передать данные через сеть связи.

Система многоуровневого управления телекоммуникационными услугами

Для управления иерархией телекоммуникационных услуг предлагается использовать многоуровневую систему управления оператора связи. Трехуровневая иерархия услуг определяет трехуровневую архитектуру системы управления $U = \langle U_{BSS}, U_{OSS}, U_{NS} \rangle$, где U_{BSS} – система организационного управления, U_{OSS} – система эксплуатационного управления, U_{NS} – система автоматического управления сетью связи.

В соответствии с концепцией административного управления [14] управление должно реализовываться с помощью выделенного контура управления для каждой отдельной услуги. В общем случае схема управления телекоммуникационными услугами на основе виртуальных предприятий инвариантна к их организационному уровню и предполагает наличие следующих компонентов:

- VSU – выделенный контур административного управления телекоммуникационной услугой для услуг первого и второго уровней реализуется в виде организационно-технических систем, а для услуг третьего уровня вырождается в автоматическую систему управления. При этом управление услугами реализуется в процессе всего их жизненного цикла предоставления оператором связи [15].

- SLA – система требований к телекоммуникационной услуге, реализуемая в виде принимаемых оператором соглашений о качестве обслуживания. Данная система требований определяет перечень предоставляемых услуг и допустимые диапазоны значений их параметров. При этом соглашения о качестве обслуживания, заключаемые с потребителем, являются только частью исходных соглашений, которые оператор может принять на себя без высоких рисков. Сложность спецификаций соглашений о качестве обслуживания возрастает с организационным уровнем услуги. Так, при разработке требований на высокоуровневые услуги необходима возможность описания их спецификаций на специальных языках описания спецификаций (например SLAng), учитывающих организационные, системные, технические, технологические и правовые вопросы [11].

- SM – система оценивания степени выполнения соглашений о качестве обслуживания потребителей, позволяющая оценивать все параметры предоставления и их соответствия допустимым диапазонам. Важнейшей задачей управления является оценивание услуг с точки зрения всего их жизненного цикла предоставления оператором связи [15].

В общем случае, система управления i -ой услугой связи включает в себя все три компонента $U^i = \langle VSU^i, SLA^i, SM^i \rangle$.

При этом для каждого уровня управления возможно создание эталонных моделей: выделенного контура административного управления – $VSU_{\{BSS|OSS|NS\}}^{\ominus}$, системы требований $SLA_{\{BSS|OSS|NS\}}^{\ominus}$ и системы оценивания $SM_{\{BSS|OSS|NS\}}^{\ominus}$. Это позволяет определить три эталонные модели системы управления, специфичные для организационного уровня услуги:

$$U^{\ominus} = \langle VSU^{\ominus}, SLA^{\ominus}, SM^{\ominus} \rangle.$$

Это позволяет выстроить следующую систему многоуровневого управления услугами на основе методологии eTOM, представленную на рис. 2. В соответствии с eTOM на верхнем уровне управления находится система организационного управления (часть процессов главной области управления SIP в части, касающейся управления жизненным циклом телекоммуникационных продуктов, предоставляемых потребителю). В настоящее время данный компонент системы управления является наименее формализованным. Значительное распространение получили различные неформальные схемы управления высокоуровневыми услугами, для формализации которых могут быть использованы подходы, связанные с организационным управлением на основе виртуальных систем административного управления [14]. Управление реализуется на основе формализованных (принятых) соглашений о качестве обслуживания и рассчитанных оценок качества предоставления услуги связи формируются управляющие команды для управления пакетами услуг второго уровня в системе эксплуатационного управления.



Рис. 2. Система многоуровневого управления телекоммуникационными услугами

Система эксплуатационного управления реализует управления услугами второго (системного) уровня. За счет реализации всех компонентов жизненного цикла услуги от ее создания до вывода из эксплуатации она также реализует предоставление услуг в процессе всех их жизненного цикла. Объектом управления в данном случае является система услуг организации связи – развертываемая инфраструктура для предоставления услуг. От системы эксплуатационного управления поступают команды на управление для предоставления услуг третьего уровня.

На третьем уровне реализуется автоматическое управление предоставлением услуг. Оно реализуется на основе предразвернутых сетей и линий связи на основе заранее установленного оборудования. Спецификация услуг и управление ими на данном уровне является наиболее формализованным, поскольку для большинства типов услуг на данном уровне заданы спецификации на уровне международных стандартов. Оценивание качества реализуется в автоматическом режиме.

Предложенная архитектура системы управления предполагает управление всеми типами услуг связи на основе многоуровневой системы управления. Схема управления заключается в выделении трех уровней управления: организационного, эксплуатационного и автоматического (на уровне сети связи). Управление реализуется с помощью выделенного виртуального контура управления, соглашений о качестве обслуживания в виде спецификаций и методов их оценивания.

Заключение

В работе предложена архитектура многоуровневой системы управления телекоммуникационными услугами, разработанная на основе требований эталонной модели eTOM. Она опирается на трехуровневое представление управляемых услуг связи в соответствии с их организационным уровнем. Управление каждой отдельной услугой интегрируется в рамках виртуальной системы административного управления, объединяющей множества разнородных субъектов оператора связи для достижения согласованной цели обеспечения качества предоставления услуги связи на основе интегрированной информационной системы. Использование предложенной абстрактной модели управления телекоммуникационными услугами позволяет унифицировать управление ими в процессе всего жизненного цикла.

Литература

1. ITU-T M.3050 Telecommunications management network – Enhanced Telecom Operations Map.
2. Христенко Д.В., Гришаков В.Г., Логинов И.В. Многоуровневая система административного управления ИТ-инфраструктурой предприятия // Информатика и системы управления. № 3, 2012. – С. 68-78.
3. Салютин Т.Ю., Ромашин А.А. Анализ моделей управления бизнес-процессами компаний связи // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. №12, 2012. – С. 90-93.
4. Карышев М.Ю. Система учетно-аналитических стандартов управления экономическими и производственными процессами в сфере информационно-коммуникационных технологий // Вектор науки ТГУ. №2, 2011. – С. 165-169.
5. Гребешков А.Ю. Модель анализа состояния системы эксплуатационной поддержки OSS оператора связи // ИКТ. Т.6, №2, 2008. – С. 82-87.
6. Гришаков В.Г., Логинов И.В. CALS-ориентированное управление развитием телекоммуникаций крупного предприятия (организации) // Телекоммуникации. №13, 2012. – С. 32-35.
7. Гребешков А.Ю. Описание процессов системы эксплуатационной поддержки OSS оператора связи // ИКТ. Т.7, № 1, 2009. – С. 56-59.
8. Dos Santos M.P.F., Clarke W.A., Nel A.L. Enhancing Telecommunications Business Operations by Implementing Operational Risk Management in Service Level Management Operations // AFRICON 2007. Sept. 2007. – 6 p.
9. Mort R.J., Berioli M., Cruickshank H., Network Management Architectures for Broadband Satellite Multimedia Systems // Satellite and Space Communications, 2008. IWSSC 2008. IEEE International Workshop. Oct. 2008. – P. 57-61.
10. Набока М.В., Чистов Д.А. Подходы и методологии реинжиниринга бизнес-процессов телекоммуникационного предприятия // Известия ВГТУ. Т.12, № 7, 2009. – С. 82-85.
11. Логинов И.В. Моделирование спецификаций информационно-телекоммуникационных сервисов в целях административного управления // Телекоммуникации. №12, 2012. – С. 39-44.
12. Markovits Sh., Lam M., Braun R. Information Modeling of Trouble: A Service Provider View // Telecommunications. ConTEL 2005. Proceedings of the 8th International Conference Vol. 2, June, 2005. – P. 471-478.

13. Brenner M., Garschhammer M., Sailer M., Schaaf T. CMDB – Yet Another MIB? On Reusing Management Model Concepts in ITIL Configuration Management // 17th IFIP/IEEE International Workshop on Distributed Systems: Operations and Management. DSOM 2006, Dublin, Ireland, October, 2006. – P. 269-280.
14. Гришаков В.Г. Виртуализация системы административного управления ИТ-инфраструктурой на основе рекурсивно-иерархического подхода // Информационные системы и технологии. 2013. № 1 (75), 2013. – С. 80-88.
15. Логинов И.В. Оценивание эффективности альтернатив направлений модернизаций АСУ предприятий на этапе технико-экономического анализа // ИКТ. Т. 10, № 4, 2012. – С. 53-59.

TELECOMMUNICATION SERVICES MULTILEVEL MANAGEMENT BASED ON ETOM

Grishakov V.G., Loginov I.V.

The conception of telecommunication services based on managed object multilevel describing is viewed in the article. The management for single service in this case may be present as dedicated administrative system. This system is viewed as virtual administrative management system that provides continuous development of service for all its lifecycle. For use virtual administrative management system is deploying information management systems, includes specification modeling and quality estimation systems.

Keywords: management, telecommunications, telecommunication service, eTOM, virtual, estimation, service level agreement.

Гришаков Вадим Геннадьевич, к.т.н., Академия ФСО РФ (г. Орел). Тел. 8-903-637-21-91.

Логинов Илья Валентинович, к.т.н., Академия ФСО РФ (г. Орел). Тел. 8-910-303-80-60. E-mail: liv__@list.ru

УДК 378.1+811.93+004.043

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМАТИЗАЦИИ ФАКТОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Ворошилов В.В., Пиявский С.А.

Рассматривается новый подход к вопросу систематизации и использования фактографической информации в информационном пространстве. Данный подход предлагается как альтернатива существующим разработкам в области представления и систематизации знаний, в частности информационно-поисковым системам. Описывается технология накопления, обработки, систематизации и выдачи информации. Описываются математические модели оптимальной систематизации фактографической информации.

Ключевые слова: фактографическая информация, систематизация данных, оптимизация, нелинейная оптимизация, информационный поиск.

Постановка проблемы фактографического поиска

В условиях информационного общества основным источником информации для специалиста в сфере науки, техники и экономики является информация из Internet, при этом все большую

роль играет фактографическая информация. Понятие фактографической информации в настоящее время находится в стадии становления и допускает различные близкие интерпретации. К примеру, в [1] дается следующее определение фактографической информации: «К фактографическим данным относятся сведения, извлеченные из документов, как первичных, так и вторичных, и получаемые непосредственно из источников их возникновения». В [2] под фактографической информацией называется информация об объектах в тексте на естественном языке, которые однозначно соотносятся с объектами, существующими в действительности. В зарубежных словарях дается более широкое понятие фактографической информации, например в словаре Macmillan [3] под фактографической информацией понимается информация, основанная на фактах или содержащая только факты, а не теории или мнения.

Под фактографической информацией будем понимать информацию, представленную в виде