

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

Проанализированы основные тенденции развития управления ИТ. Определены факторы, которые окажут влияние на развитие управления ИТ в ближайшие годы. Предложены иерархия уровней корпоративной ИТ-инфраструктуры и пять универсальных процессов, общих для всех категорий команд управления ИТ.

Main trends in IT management were analyzed. The factors, that will impact the development of IT management in coming years, were defined. A hierarchy of levels of the corporate IT infrastructure and five universal processes that are common to all categories of IT management teams were proposed.

Введение

Бизнес рассматривает информационные технологии (ИТ) в качестве источника повышения своей производительности и улучшения конкурентоспособности. Эффективность всех бизнес-процессов повышается за счет автоматизации, обеспечиваемой ИТ-услугами. Опрос в конце 2010 г. почти трех тысяч руководителей крупных компаний, проведенных Forrester Research, подтвердил, что ИТ является одним из основных элементов бизнес-модели, способствующим снижению издержек бизнеса и ускорению бизнес-инноваций [1]. В то же время ведущие специалисты в области автоматизации бизнеса отмечают резкое снижение отдачи от вложений в ИТ, а экономический кризис заставил предприятия сокращать ИТ-бюджеты и остро ставить вопрос об экономичности ИТ, хотя до кризиса ИТ были единственной отраслью, для которой не существовало понятия экономической эффективности [2].

Увеличивающееся количество ИТ-услуг, необходимых для автоматизации бизнес-технологий (БТ), усложнение распределенных приложений, возрастающее количество компонентов ИТ-инфраструктуры (ИТИ), а также количество и сложность информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), которые необходимо поддерживать ИТ-подразделению, приводит к снижению эффективности работы ИТ-организаций, повышению экономических и человеческих затрат на обслуживание ИТИ. Для повышения эффективности функционирования ИТИ и автоматизации процессов обслуживания создаются системы управления ИТ-инфраструктурой (СУИ) [3–5]. Увеличение бизнес-спроса на ИТ-услуги, сложность и дороговизна современных ИТ, а также постоянное

совершенствование бизнес-процессов и вызванная этим необходимость разработки и внедрения новых ИТ приводят к чрезмерному усложнению СУИ, являющейся продуктом системной интеграции многообразных подходов и порой несовместимых решений от различных производителей.

Возрастающая сложность управления ИТ, сопровождающаяся увеличением затрат на операционную деятельность ИТ-подразделения, делает актуальной задачу поиска новых подходов к управлению ИТ. Анализ основных тенденций развития управления ИТ и посвящена данная статья.

Анализ проблем управления ИТ

Исследования Forrester Research [6], проведенные в начале 2012 г. и анализ материалов других аналитических агентств показали, что несмотря на понимание важности ИТ для бизнеса, осознание ИТ-руководителями места и роли ИТ-подразделения в организационной структуре предприятия, которые сводятся к необходимости обеспечивать максимальную эффективность БТ с наименьшими затратами на ИТ, повсеместно отмечаются следующие проблемы:

- существует несогласованность приоритетов бизнеса с приоритетами ИТ. Очень часто бизнес и ИТ считают критичным совершенно разные вещи. В то время как бизнес интересуется совокупностью скоординированных сервисов, ИТ предлагает множество разрозненных ресурсов и технологий, а также приложений, решающих отдельные задачи;
- бизнес хочет осознавать ценность инвестиций и отдачу от внедрения ИТ. Для

удовлетворения запросов и потребностей бизнеса, ИТ-организации должны использовать модели операционной деятельности, предполагающей представление услуг, а не просто поддержание функционирования приложений. Управление ИТИ должно претерпеть изменения, делая акценты на службу каталогов, порталы самообслуживания клиентов, автоматизацию и координацию операционной деятельности. Эффективная организация и автоматизация рутинных процессов управления ИТИ позволит высвободить персонал для решения стратегических и инновационных задач создания перспективной архитектуры ИТ;

- отсутствует интеграция процессов управления ИТ. Даже такие родственные процессы, как управление устранением неисправностей, проблемами, инцидентами, изменениями все еще слабо связаны. Позитивным является переход от накопления технологий к накоплению процессов и сервисов. Следующим шагом должны стать координация и интегрирование процессов и услуг [6];
- особую актуальность приобретают процессы, улучшающие удовлетворенность заказчиков ИТ-услуг, что особенно важно для облачных технологий, когда акценты работы ИТ-подразделения смещаются в сторону процессов, связанных с обеспечением качества обслуживания заказчиков, таких как, например, управление портфелем услуг и управление взаимоотношениями с заказчиками;
- бизнес и ИТ-руководители заинтересованы в повышении отдачи от ИТ. По опросу почти трех тысяч ИТ-руководителей крупнейших компаний основным приоритетом 2012 года является существенное повышение эффективности ИТ, которое наряду с оптимизацией затрат позволит перевести операционную деятельность ИТ-подразделения на модель сервис-провайдера услуг, так как это необходимо бизнесу [6].

Исследования в области управления ИТИ сосредоточены главным образом на том, как ИТ-подразделение должно быть организовано и управляемо. Сюда включаются вопросы создания корпоративной ИТИ, спецификация метрик для ИТ-функций, управление проектами, разработка и поддержание стратегического ИТ-

плана, а также создание организационной структуры ИТ-подразделения.

Рынок ПО управления ИТ и ИТИ один из наиболее динамичных и многогранных рынков ИТ-индустрии, значимость которого существенно возрастает с годами. Аналитики Forrester [7], считают, что под категорию систем управления (СУ) ИТ подпадают все программные продукты, осуществляющие мониторинг, обнаружение и идентификацию любого аномального поведения ИТИ. Сюда относят ПО, осуществляющее: управление серверами, приложениями, сетями, работой конечных пользователей, событиями, производительностью баз данных, инструментарий автоматизации ЦОД и пр. Под эту категорию подпадает и ПО, осуществляющее управление самой ИТИ (управление ресурсами, изменениями и конфигурацией), поддержку ее функционирования и эксплуатации (планирование работ, управление потоками работ), управление коммуникациями как внутри ИТ-подразделения, так и с бизнес-подразделениями (служба поддержки, управление качеством обслуживания, управление бизнес-сервисами). Таким образом, управление ИТИ рассматривается как составляющая управления ИТ в целом.

Существенную концептуальную роль в сфере управления ИТ безусловно играет библиотека ITIL (IT Infrastructure Library), обобщающая передовой опыт. В соответствии с положениями ITIL ИТ-подразделение превращается в сервисную организацию, являющуюся партнером бизнеса с понятными для бизнес-подразделений функциями, а СУИ должны поддерживать процессное управление ИТ, автоматизировать выполнение операций и, самое главное, предоставлять зависимость бизнес-сервисов от ИТИ. Отличительной чертой библиотеки ITIL является ориентация на ИТ-операции. При правильном внедрении ITIL позволяет улучшить качество предоставления ИТ-сервисов, снизить продолжительность простоев ИТ-ресурсов, ускорить разрешение проблем и обеспечить высокий уровень безопасности. В настоящее время ITILv3 является фактическим стандартом ITSM (IT service management) и принят или принимается 60% организаций, предоставляющих ИТ-услуги [6]. По опросу Forrester, проведенному в 2012 г., 85% ИТ-директоров отмечают, что применение ITIL позволяет значительно повысить продуктивность сервисов, улучшить качество ИТ-сервисов (83%), повысить престиж бизнеса (65%) и существенно сокра-

тить затраты на операционную деятельность (41%) [6]. По мнению ИТ-директоров выгоды, получаемые от внедрения методологии ITIL, с лихвой окупают существенные затраты времени и человеческих ресурсов на реализацию процессного подхода. Так, только за счет построения службы поддержки пользователей компании Finisar в соответствии с ITIL степень удовлетворенности клиентов возросла с 33 до 95%, а затраты на поддержание работоспособности ИТИ сократились с 4 до 2,4% от доходов компании [8].

Поиск путей повышения производительности и предсказуемости работы ИТ привел к появлению двух центральных столпов очередной волны в сфере ПО управления ИТ: управления бизнес-сервисами (Business Service Management, BSM) и базы данных управления конфигурациями (Configuration Management Database, CMDB), позволяющей создавать упорядоченное описание объектов технологической инфраструктуры для бесшовной поддержки процессов ITSM. База CMDB необходима при осуществлении контроля за ресурсами, поскольку содержит историю всех выполненных операций управления ИТИ. CMDB является основой ITIL и представляет собой отражение всех ИКТ, автоматизированных систем, маршрутизаторов, серверов, персональных компьютеров (ПК) и т. д., содержит записи всех изменений, связанных с ресурсами ИТИ, историю инцидентов, выявленных при работе этих ресурсов, с описанием места ресурсов в ИТИ. При проведении модернизации ИТИ или внесении существенных изменений в конфигурационные файлы, которые могут привести к временной неработоспособности бизнес-сервисов, CMDB может помочь понять, на каких бизнес-процессах это скажется. Появляется возможность оптимизировать время проведения модернизации с учетом графика работ и загруженности бизнеса для сокращения возможных негативных последствий от приостановки предоставления сервиса. В версии ITILv3 роль BSM и CMDB существенно возросла. Однако разрекламированные широкие возможности CMDB-продуктов, которые должны были привести к появлению монолитных и всеобъемлющих хранилищ данных о конфигурациях компонентов ИТИ с последующей чуть ли не автоматической реализацией процессов управления, не оправдались [9].

Несмотря на популярность ITIL внедрение рекомендаций сопряжено с рядом трудностей. Так, некоторые эксперты отмечают существенное увеличение сложности ITILv3 по сравнению с ITILv2, обусловленной тем, что библиотека стремится быть максимально универсальной и дать ответы на все вопросы. Для внедрения методологии ITIL организации вынуждены приглашать внешних специалистов, это объясняется тем, что книги последней версии ITIL создавались консультантами или производителями, зарабатывающими на жизнь внедрением описанных методик [8]. ИТ-консультанты рекомендуют обращаться к интеграторам, которые решают проблемы заказчика на основе конкретных продуктов. В то же время для заказчика выбор и настройка конкретных инструментов управления ИТ-услугами часто оказывается гораздо дороже лицензий на интегрируемые продукты.

Бизнес развивается очень динамично, а реализация ITIL сопряжена с длительным поэтапным внедрением всех процессов и требует много времени на достижение ими стадии постоянного совершенствования. На внедрение новых процессов у большинства ИТ-организаций уходят годы и еще годы требуются для того, чтобы оценить достигнутые результаты [8]. При этом СУИ, построенная в соответствии с ITIL, не любит внесения изменений.

Несмотря на то, что ITIL является обобщением лучшего опыта управления ИТ, библиотека не содержит рекомендаций или советов по практическому применению обобщенного в ней опыта и не содержит методик оптимальной декомпозиции процессов [10]. Фактически ITIL не внедряется в организации, а используется как методология проведения преобразований в ИТ-организациях, на основе которой разрабатываются собственные процедуры, исходя из принципов ITIL [8].

Основной недостаток ITIL пользователи видят в том, что применение ITIL оправданно для крупных корпораций, финансовых или банковских структур, телекоммуникационных компаний с большими ИТ-подразделениями, может быть использовано некоторыми организациями среднего бизнеса и неприменимо для малого бизнеса.

Несмотря на недостатки, аналитики видят ITIL в качестве перспективной основы для организации управления ИТ, а большинство про-

изводителей и разработчиков СУИ приняли процессную модель описания бизнеса и использование СУ, основанной на ITIL.

Экономический кризис заставил бизнес ограничивать бюджет на ИТ и жестко контролировать ИТ-расходы, при этом пересмотреть свое отношение к ИТ и впредь рассматривать управление ИТ по принципу бизнес в бизнесе. Теперь ИТ-подразделение должно руководствоваться экономическими факторами, а не технической целесообразностью. Это принципиально меняет общую картину рынка ПО управления ИТИ.

Целью статьи является определение основных тенденций и перспектив развития управления ИТ на ближайшие годы.

Обобщенная схема ИТ-инфраструктуры предприятия

Современный этап развития систем обработки информации завершает виток спирали эволюции ИТ-индустрии, вернувшись к сосредоточенным центрам обработки информации, которые в 60-х–80-х годах прошлого века существовали в виде вычислительных центров (ВЦ), а в настоящее время – в форме центров обработки данных (ЦОД). При этом мы стали свидетелями начала очередного витка эволюции ИТ, признаком которого является переход к парадигме облачных вычислений.

ВЦ, который часто назывался информационно-вычислительный центром или вычислительным центром коллективного пользования, когда предоставлял вычислительные ресурсы сторонним организациям, представлял собой специализированное подразделение, которое имело комплекс помещений с вычислительной техникой и обслуживающим персоналом, предназначенный для предоставления вычислительных услуг [11]. Как правило, ввод заданий в ЭВМ и вывод результатов осуществлялся через терминалы, расположенные на территории ВЦ. Выполнение задач пользователей обычно осуществлялось в режиме разделения времени, а в случае применения мультипроцессорных систем использовалась параллельная обработка информации.

Появление ПК, уступающих по мощности ЭВМ в ВЦ, но имеющих существенно меньшую стоимость, привело к переходу от централизованной к децентрализованной обработке информации, а развитие сетевых технологий поз-

волило соединять в единое целое совокупность разнородных вычислительных систем для коллективного использования вычислительных ресурсов.

В настоящее время в средних и некоторых крупных предприятиях превалирует тенденция к консолидации вычислительных ресурсов в специализированных помещениях, называемых серверными комнатами, позволяющая существенно сократить эксплуатационные затраты на поддержание парка вычислительной техники, осуществляющей обработку информации и обеспечивающей базу поддержки бизнес-приложений. Серверные помещения стали прообразом специальных зданий с мощной инженерной инфраструктурой, огромным количеством серверов, системами хранения данных и пр., получивших название дата-центров или ЦОД. За рубежом бум создания ЦОД, представляющих собой совокупность информационной, телекоммуникационной и инженерных инфраструктур, пришелся на период 1995–2000 гг.

Альтернативой ЦОД, с точки зрения возможности получения большой вычислительной мощности, можно считать технологию Grid [12], которая использует распределенную инфраструктуру для объединения с помощью телекоммуникационной сети и специализированного ПО множества разнотипных вычислительных ресурсов, а также слабосвязанных, гетерогенных компьютеров в виртуальный суперкомпьютер с огромными вычислительными возможностями. Однако практика доказала, что централизованная обработка данных в ЦОД решает множество задач построения ИТ-систем масштаба предприятия дешевле, проще, надежнее и безопаснее, чем распределенная на разрозненных серверах или Grid-системах.

Таким образом, четко просматриваются витки эволюции телеобработки информации от централизованных систем на основе мэйнфреймов к децентрализованным на основе ПЭВМ, и далее к централизованным на основе ЦОД с использованием клиент-серверных технологий с возможным последующим переходом к децентрализованным на основе GRID или подобных технологий. Что касается сегодняшнего дня, то можно говорить о том, что ИТ-индустрия на пороге революционных преобразований, основой которых является парадигма облачных вычислений. Реализация облачных технологий в настоящее время в основном осуществляется на базе ЦОД.

В то же время, из двух основных подходов к консолидации вычислительных ресурсов – на основе Grid-систем и на базе ЦОД, в данный момент Grid-технологии нельзя рассматривать в качестве основы построения корпоративной ИТИ. Поэтому в настоящее время ввиду эффек-

тивности централизованной обработки информации и низких экономических затрат при обслуживании аппаратного и программного обеспечения сосредоточенных серверов, корпоративные и специализированные ИТ-системы строятся по схеме, приведенной на рис. 1.

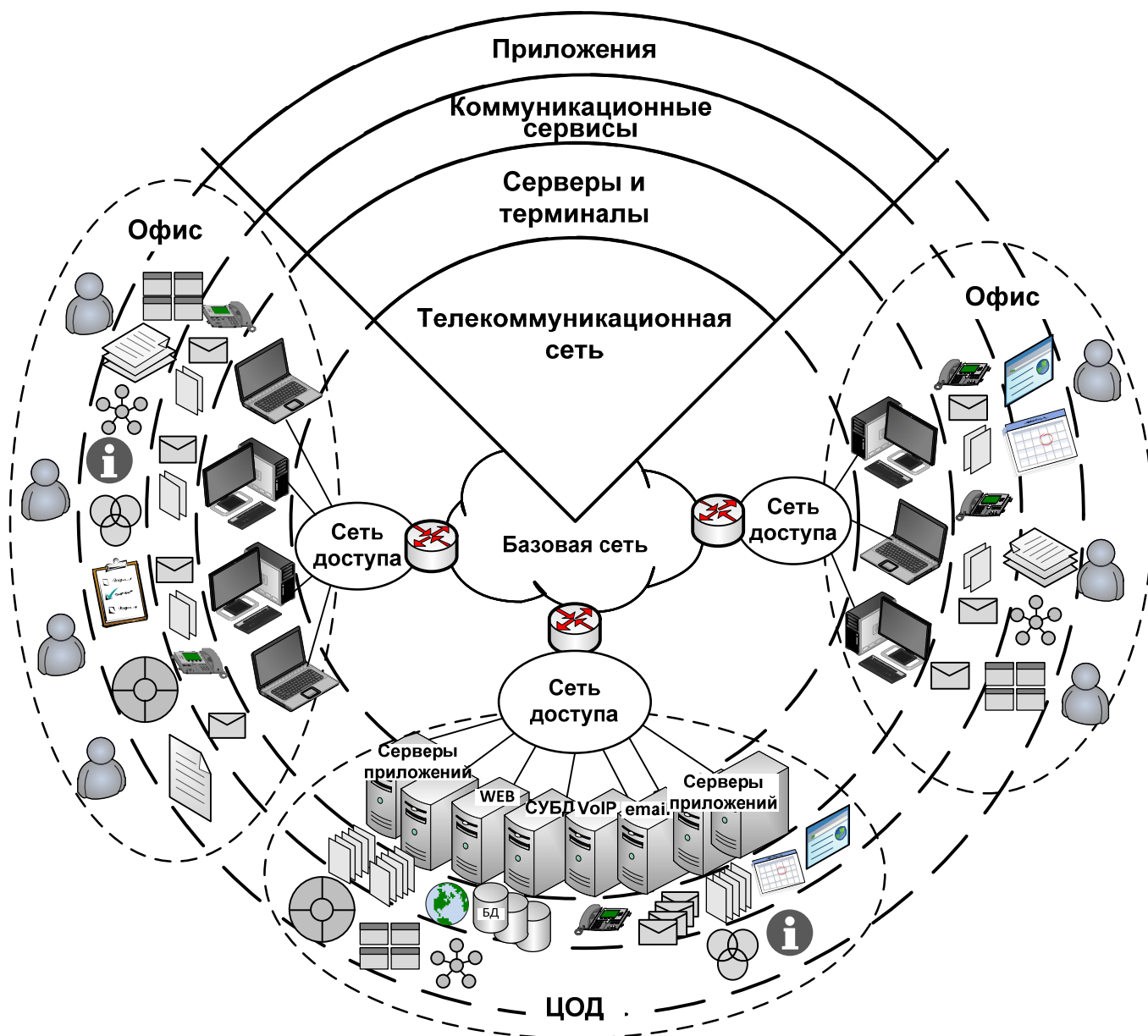


Рис. 1. Обобщенная структура корпоративной ИТ-системы

ИТИ любого предприятия или организации представляет собой комплекс взаимосвязанных структур, систем, объектов и пр., обеспечивающих надлежащее функционирование ИТ-системы. Конкретная схема ИТИ определяется размером организации, характером решаемых бизнес-задач, используемыми ИТ и пр.

Предприятия, ограничивающиеся использованием в локальной сети нескольких бизнес-

приложений, установленных на сервер и позволяющих несколько повысить производительность труда сотрудников за счет автоматизации ряда бизнес-процессов, могут нести существенные убытки из-за, например, потери данных вследствие отсутствия системы резервного копирования. ИТИ, в которой отсутствует только часть важных составляющих, будет более эффективной, но величина этого эффекта может

быть незначительной. Максимальный эффект от функционирования ИТИ может быть достигнут только при наличии комплексной полноценной ИТИ, позволяющей рационально выполнять процессы деятельности и эффективно решать бизнес-задачи. В то же время организация такой ИТИ – сложный и длительный процесс, требующий от предприятия серьезных капиталовложений на создание ИТИ и существенных текущих затрат на ее поддержание.

При рассмотрении вопросов, связанных с управлением ИТИ, выделяется различное количество иерархических уровней в зависимости от специфики бизнеса предприятия и характера решаемых СУИ задач. Так, в [13] при рассмотрении метрик операторов телекоммуникационных сервисов (ОТС) выделяется пять иерархических уровней: телекоммуникационной технологии, сети, сервисов, абонентский и телеком-

муникационный бизнеса. Следуя модели OSI, [14] концепция системы управления сетями (TMN) рассматривает сетевую логическую архитектуру, включающую в себя пять уровней управления [15] – это уровень сетевых элементов, уровни управления: элементами, сетью, услугами и уровень бизнес-управления. В [16] концепция управления ИТИ рассматривается применительно к иерархической структуре, содержащей три слоя: нижний – управление сетями, средний – управление системами, верхний – управление сервисом ИТ.

Целесообразно рассматривать ИТИ предприятия в виде обобщенной иерархической схемы, приведенной на рис. 2, и представляющей собой совокупность информационно-телекоммуникационной системы (ИТС) и ИТ-подразделения.

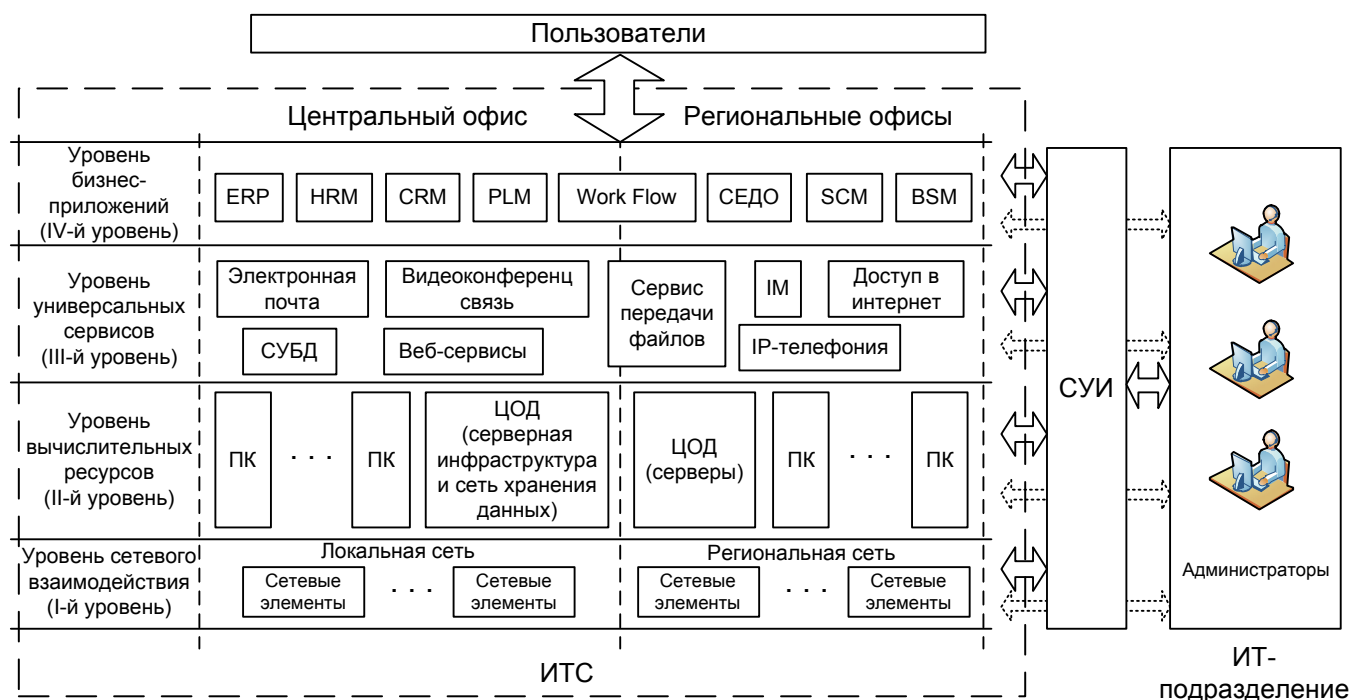


Рис. 2. Обобщенная схема ИТИ предприятия

В ИТС – организационно-технической совокупности ИТ-системы и телекоммуникационной сети [5], предлагается выделить четыре иерархических уровня: бизнес-приложений, универсальных сервисов, вычислительных ресурсов и сетевого взаимодействия. В свою очередь, при необходимости, каждый из четырех уровней может быть разделен на подуровни.

На IV-м иерархическом уровне работают распределенные приложения, имеющие непосредственное отношение к автоматизации выполнения бизнес-процессов или процессов деятельности и предоставляющих ИТ-услуги пользователям. На этом уровне работают системы:

планирования ресурсов предприятия (ERP), управления персоналом (HRM), управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), управления информацией об изделиях (PLM), управления рабочими процессами (Work Flow), документооборотом (СЕДО), BSM и множество других ИТ, необходимых для успешного ведения бизнеса предприятия. К этому уровню относятся программные продукты, определяющие значимость бизнес-процессов для предприятия на некотором интервале времени и компоненты СУИ, управляющие распределением вычислительных и коммуникационных ресурсов. Так,

например, BSM позволяет настраивать инфраструктурные ресурсы на приоритеты бизнеса.

На III-й иерархический уровень отнесены сервисы, не зависящие от специфики бизнеса предприятия. Такими сервисами и ПО являются: электронная почта, СУБД, видеоконференц-связь, различные веб-сервисы, сервис передачи файлов, включающий обмен файлами с помощью FTP и пиринговых сетей, IP-телефония, служба мгновенного обмена сообщениями (Instant messenger, IM), средства обеспечения и контроля доступа в интернет и пр.

Уровень вычислительных ресурсов включает в себя терминалы пользователей в виде ПК и пр., а также ресурсы ЦОД. Предприятия малого размера, а также филиалы практически всегда вместо ЦОД используют серверные или кластерные решения, на которых размещают серверные части ПО уровней бизнес-приложений и универсальных сервисов. Все или только часть вычислительных ресурсов могут быть реализованы в виде облачных ресурсов с соответствующими сервисами в виде SaaS, PaaS, IaaS (ПО, платформа и инфраструктура – как услуга) и т.д. При использовании внешних облаков ИТ-подразделение решает организационные вопросы и осуществляет контроль качества предоставления сервисов.

Посредством уровня сетевого взаимодействия обеспечивается доступ пользователей к ресурсам ЦОД и ко всем распределенным вычислительным ресурсам. Доступ сотрудников центрального офиса обычно производится по локальной сети, а сотрудников региональных офисов или сотрудников, находящихся вне компании, – через региональную сеть с использованием средств удаленного доступа.

Управление ИТИ осуществляется с помощью СУИ, предназначенной для ведения инвентаризационных баз данных об информационных, вычислительных и телекоммуникационных активах предприятия, мониторинга состояния и управления поддержанием состояния этих активов на заданном уровне, управления доступом и распределением вычислительных и телекоммуникационных ресурсов, контроля, анализа поведения и поддержки пользователей, планирования и управления закупками ИТ-активов, автоматизации деятельности и ведения отчетности ИТ-подразделения, а также решения множества других задач, перечень которых определяется размерами и особенностями ИТИ.

СУИ позволяет не только уменьшить затраты на содержание ИТ-подразделения, но и является средством автоматизации работы администраторов и руководителей ИТ-подразделения. Таким образом, СУИ не только автоматизирует работу администраторов по управлению ИТИ, но и решает задачи автоматизации управления ИТ-подразделением.

Обязательной составляющей ИТИ предприятий среднего и крупного бизнеса является ИТ-подразделение, главной задачей которого является обслуживание внесенных в каталог услуг бизнес-процессов. Подробности предоставления ИТ-услуг регламентируются пакетом соглашений об уровне сервиса (SLA), заключенных между бизнес-пользователями и ИТ-подразделением. В SLA определяются значения ключевых показателей эффективности (KPI) и качества (KQI) – ограниченный набор объективно измеримых параметров, позволяющий оценить результативность работы ИТИ. Показателем качества ИТ-услуг, как правило, является фактическая эффективность в сравнении с критериями, заданными в SLA [17]. Для поддержания значений KPI и KQI на зафиксированном в SLA уровне, администраторы обеспечивают непрерывное функционирование ИТИ, осуществляют обслуживание и ремонт. При этом администраторы могут управлять элементами ИТИ как с помощью СУИ, так и непосредственно. В последнем случае используются фирменные или универсальные СУ отдельными элементами ИТИ (пунктирные стрелки на рис. 2). Стандарт ISO 20000 [18, 19] подчеркивает важную роль СУИ, поддерживающей управление ИТ-услугами, для контроля метрик, характеризующих поведение ИТ-процессов.

В соответствии с ITIL в управлении ИТ-услугами принимают участие минимум два подразделения ИТ-подразделения: поддержки сервисов (Service Desk), обеспечивающее поддержку пользователей, и отделение управления ИТИ (ICT Infrastructure Management Team), отвечающее за функционирование ИТС.

Анализ проблем управления ИТ-инфраструктурой

ИТ-инфраструктура (инфраструктура информационных технологий) – организационно-техническая совокупность программных, вычислительных и телекоммуникационных

средств и связей между ними, а также обслуживающего персонала, обеспечивающая надлежащее предоставление пользователям, которыми являются сотрудники предприятия или организации, информационных, вычислительных и телекоммуникационных ресурсов и услуг, необходимых для выполнения ими процессов деятельности и решения бизнес-задач.

ИТИ включает в себя информационные активности, приложения, средства взаимодействия и техническую инфраструктуру. Управление каждой из этих составляющих сопряжено с рядом специфических проблем, обусловленных индивидуальными особенностями: информация – постоянный рост объемов обрабатываемых данных; приложения – необходимость интеграции; средства взаимодействия – необходимость увеличения полосы пропускания, коммуникационных возможностей и поддержки новых сервисов; техническая инфраструктура – возрастающая сложность. Кроме того, вся ИТИ пронизывается средствами обеспечения безопасности. Для управления этими составляющими ИТИ создаются различные СУ.

Первые системы административного управления создавались и продавались производителями и поставщиками сетевого оборудования. Большая часть фирменных систем предназначалась для работы со специфическим аппаратным и программным обеспечением. Модернизация и применение этих систем для управления оборудованием других производителей были или сильно затруднены, или практически невозможны. Во многом это положение сохраняется и по сей день, несмотря на появление дорогостоящих универсальных систем административного управления.

В настоящее время для систем связи производители коммуникационного оборудования выпускают и СУ, ориентированные на управление только отдельным типом оборудования. Фирменные СУ, использующие различные ноу-хау, носят закрытый характер, могут использовать собственные языки программирования и обычно содержат примитивные средства сопряжения с другими СУ, реализуемые, как правило, в виде обмена файлами с данными конфигураций и результатами мониторинга. Такая же картина имеет место и в области компьютерных технологий.

В то же время в современных ИТИ для обеспечения эффективности бизнес-процессов и управления ими используется большое количество разнообразных ИКТ и оборудование раз-

ных производителей. ИКТ обеспечивают доступ пользователей к различным ресурсам и одновременно потребляют часть ресурса для собственных нужд.

Все современные БТ имеют различную потребность в разнообразных информационно-коммуникационных ресурсах, причем для повышения их эффективности и, исходя из экономических соображений, для многих бизнес-процессов задействуются одни и те же ресурсы. При этом требуемые объемы ресурса, а также необходимые и запрашиваемые условия предоставления ресурса отдельным приложением могут иметь существенную динамику, независимую от других приложений. В то же время, все ресурсы ИТС ограничены, а при одновременном обращении к общим ресурсам всегда возникает конфликт, при разрешении которого СУ ресурсом не всегда могут отдать предпочтение наиболее важному приложению по причине отсутствия информации о значимости приложений.

Каждая из используемых в ИТИ ИКТ может иметь собственную СУ, работающую независимо от других СУ. При этом разрозненные СУ решают только собственные задачи и, как правило, совершенно не учитывают проблемы, возникающие в других СУ. В этом случае СУ ИТ, непосредственно управляющие отдельными технологиями, оборудованием или средствами и опосредованно – отдельными бизнес-процессами, могут не учитывать значимость других бизнес-процессов и приоритеты приложений. Более того, разрозненные СУ не могут учитывать изменение приоритетов приложений при изменении условий функционирования ИТИ.

Для решения этих проблем необходимо найти комплексное решение, желательно не очень сложное и громоздкое, позволяющее уменьшить проблемы взаимодействия, совместимости различных ИТ, совершенствовать процессы и методы коллективной работы администраторов, ИТ-менеджеров, менеджеров производства, повысить качество работы ИТ, организовать эффективное использование ресурсов и, следовательно, эффективность управления производственными процессами и эффективности функционирования ИТИ.

Таким комплексным решением является СУИ, включающая в себя совокупность методов, средств и мероприятий, направленных на поддержание работоспособности ИТИ. Требования к перспективным СУИ сформулированы

в [3]. СУИ является сетью, наложенной на управляемую ИТИ. Эффективность работы СУИ определяется применяемым в ней информационными, коммуникационными и компьютерными технологиями, а непосредственная зависимость успешности бизнеса от ИТ требует, чтобы управление ИТИ осуществлялось с учетом актуальной важности бизнес-процессов. В настоящее время неизвестны интегрированные СУИ, позволяющие централизованно управлять всеми подсистемами ИТИ, а также ИТС, и представляющие инструментальный ИТ-подразделению для эффективного автоматизированного управления всеми распределенными ресурсами и приложениями.

Основные стандарты, практики и протоколы управления ИТИ

Аспекты построения СУ верхними уровнями предоставления услуг, а также управления ИТ-подразделением, хорошо проработаны в международных стандартах.

Решению вопросов корпоративного ИТ-управления, актуальных для крупных международных компаний и важных для среднего и малого бизнеса, посвящен ряд международных стандартов. В документах ITILv3, ISO20000 [18, 19], COBIT [20], Six Sigma [21], рекомендациях М.3050 ITU-T и TM Forum по eTom и др. рассматриваются процессы управления предоставлением ИТ-услуг и вопросы менеджмента ИТ-подразделения (см. табл. 1).

Табл. 1. Основные стандарты, практики и протоколы, применяемые в управлении ИТИ

Организация	Стандарты, практики, протоколы	Особенности
OGC	ITIL	Способы организации работы ИТ-подразделений или организаций, предоставляющих услуги в ИТ-области
ISACA	COBIT	Принципы управления и аудита ИТ
Motorola	Six Sigma	Методика настройки бизнес-процессов с целью минимизации вероятности возникновения дефектов в операционной деятельности
IBM	PRM-IT	Процессная модель управления ИТ
TM Forum	eTOM	Архитектура бизнес-процессов телекоммуникационных компаний
RosettaNet	PIPs	Индустриальные стандарты для B2B коммуникаций
ISO	ISO 20000	Требования к менеджменту ИТ-сервисов
	CMIP	Интеллектуальные агенты, многофункциональная сложная система управления, объектно-ориентированный подход для представления управляемых устройств
IETF	SNMP	Агенты выполняют элементарные функции, управление простое, ориентировано на переменные
ITU-T	TMN	Стандартизируется только архитектура системы управления
DMTF	WBEM	Веб-ориентированное управление сетями и системами
	CIM	Объектно-ориентированная схема объектов управления
SEI	CMMI	Набор рекомендаций в виде практик, реализация которых необходима для совершенствования процессов в организациях разных размеров и видов деятельности. Доработанный вариант модели CMM.
OMG	CORBA	Поддержка разработки, развертывания и функционирования объектно-ориентированных распределенных программных систем

Эффективное руководство бизнесом требует улучшения корпоративного управления, которое в последние годы получает законодательное регулирование. Так, например, в США закон Сарбейнза-Оксли значительно ужесточает режим контроля и регулирования финансовой деятельности и, в частности, размещения активов. Для управления жизненным циклом ИТ-ак-

тивов могут использоваться процессы управления конфигурациями и изменениями, являющиеся, в соответствии с ITIL, основой управления ИТ-услугами. Стандарт ISO 20000 делает конкретной центральную контролируемую функцию, а соответствие функционирования ИТ-подразделения положениям этого стандарта позволит оценить также и степень зрелости

корпоративного управления. В то же время, в ISO 20000 не рассматриваются аспекты управления инфраструктурой ИТС и распределенными приложениями.

Группа документов GB921 Международной ассоциации ТМ Forum определяет расширенную карту процессов телекоммуникационных компаний (еТОМ), которая используется ОТС в качестве модели платформы предоставления услуг, основанной на концепции бизнес-процессов и стандартах управления сетями.

В совместно разработанном ТМ Forum и ITSMF документе [22] показано, как еТОМ и ITIL могут быть использованы совместно. Несмотря на стратегическое схождение ITIL и еТОМ, терминология, область применения и определения еТОМ и ITIL существенно различаются. Прямого отображения ITIL на еТОМ не существует и ITIL подходит только для высокоуровневых процессов еТОМ. В то же время еТОМ, концентрируясь на бизнес-процессах ОТС, не уделяет должного внимания сфере управления коммуникационной инфраструктурой.

Обобщение мирового практического опыта, а также анализа международных стандартов и рекомендаций, имеющих отношение к ИТ-управлению, аудиту и безопасности, составляет пакет документов COBIT [20]. Главная задача COBIT состоит в преодолении разрыва в видении целей бизнеса руководством компании и понимании целей бизнеса ИТ-подразделением, осуществляющим поддержку ИТ, способствующих достижению этих целей. Являясь средством аудита ИТ-системы компании, детальным описанием целей и принципов управления, объектов управления, управления ИТ-безопасностью, стандартизацией ИТ-процессов, протекающих в компании на верхних уровнях ИТ-бизнеса, COBIT не уделяет должного внимания вопросам управления ИТИ.

В стандартах ITU-T на TMN [15] предложена концепция и описана архитектура СУ сетями разных уровней и масштабов, предоставляющих различные типы услуг. Концепция TMN призвана объединить функции существующих СУ с добавлением высокоуровневого сервиса для организации единой сетевой структуры, обеспечивающей взаимодействие различных типов управляющих средств и телекоммуникационного оборудования, использующих стандартные протоколы. Универсальность и гибкость, характерная для TMN, стала причиной

сложности архитектуры и интерфейсов, и, как следствие, незначительной практической реализации принципов TMN. Концепция TMN, позволяющая объединить практически все сети и сетевые технологии, не затрагивает вопросы управления ИТИ.

Компания IBM предложила свою процессную модель IBM PRM-IT (IBM Process Reference Model for IT) [10], которая концептуально мало чем отличается от ITIL. Модель PRM-IT рассматривает ИТ как важный компонент бизнеса, управление которым аналогично управлению производственными ресурсами.

Основные принципы процессной модели IBM PRM-IT заключаются в следующем:

1) Независимо от организации и технологий, существует некоторый фундаментальный набор процессов, необходимых для управления любой ИТ-средой.

2) Эти процессы не существуют и не выполняются независимо от других процессов, фактически процессы взаимосвязаны и взаимодействуют друг с другом.

3) Не существует единственной, доказуемо правильной декомпозиции процесса, или каких-либо способов демонстрации того, что конкретная реализация ИТ-процесса лучше любой альтернативной реализации. Все зависит от конкретных условий внедрения процесса.

4) Устоявшееся определение термина «лучшая практика» из ITIL представляет собой стандарт де-факто для множества ИТ-процессов, известных как “Service Management”.

Компания IBM уверяет, что следование предложенной модели позволит поэтапно проектировать и внедрять СУИ с использованием инструментария различных вендоров, с непротиворечивым дополнением модели успешными практиками из CMMI, COBIT, ITIL, Lean, Six Sigma, и т.д. Модель позволяет определять роли и распределить ответственность с гарантией их полноты и непротиворечивостью для возможного отражения на любую структуру ИТ-организации.

Модель компании IBM по сути является попыткой объединения ITIL и COBIT, а также других практик.

С аналогичной инициативой совместного использования ITIL и COBIT выступила компания BMC [23], пытаясь реализовать идею слияния на базе собственных продуктов. В настоящее время стандарты развиваются самостоятельно и не противоречат друг другу.

Все перечисленные выше стандарты сосредотачиваются в основном на вопросах организационного управления и не рассматривают детально управление ИТИ на всех уровнях, не предлагают модели, методы и алгоритмы рационального распределения ресурсов ИТС и пр. В настоящее время отсутствуют международные стандарты, специфицирующие комплексное управление ИТС на всех иерархических уровнях. Задачи нижних уровней ИТИ проработаны стандартами лишь по отдельности для сетей серверов, хранилищ данных, отдельных ИКТ и пр. и не рассматривают интегральный подход к управлению ИТИ. В то же время эффективность функционирования ИТИ может быть обеспечена только путем комплексного взаимосвязанного управления всеми иерархическими уровнями ИТИ.

Концепция “IT Management Software 2.0”

Несмотря на то, что имеются зрелые решения ПО управления ИТИ [24], этот рынок, вопреки кризису, продолжает активно развиваться, чему способствует появление новых сфер деятельности, где необходимы ИТ, создание новых ИТ, а также новое видение управления ИТ-подразделением, ИТ и ИТИ как производственно-экономической единицей. Это приведет к новым инструментариям поддержки принятия решений на разных уровнях бизнеса, наряду с тем, что такие сферы ИТ-управления, как управление ИТИ, станут все более массовыми, заставляя производителей соответствующего ПО постоянно совершенствовать компоненты СУИ и делать новые предложения [25], а к концу текущего десятилетия центр тяжести рынка ПО управления ИТ сместится в сторону глобального управления и оптимизации ИТ-ресурсов [26].

Для отслеживания всех этих изменений в области управления ИТ и ИТИ в 2009 г. аналитики Forrester предложили новую систематику категорий ПО управления ИТ, которая получила название “IT Management Software 2.0” (далее – ITMS2) [27]. До этого момента широко использовалась классификация программных решений для управления ИТ, выделяющая пятнадцать основных классов, дифференцируемых по выполняемым функциям [7, 28], включая

управление: сетями, серверами, базами данных, событиями, хранилищами данных, работой конечных пользователей, приложениями, ресурсами ИТИ, изменениями и конфигурациями ИТИ, производительностью ИТИ-ресурсов, счетами ИТ-подразделения, персоналом ИТ-подразделения, а также службу поддержки пользователей (Service desk), планирование работ и выполнения операций, SLM и BSM.

Концепция ITMS2 предусматривает группирование основных классов управления в меньшее количество с добавлением новых классов, расширяет функции и роли ИТ-подразделения, декларирует новое видение и отношение к ИТ-подразделению.

ITMS2 основывается на следующих основных положениях:

а) ИТ-подразделение в совокупности с ИТ рассматривается и управляется как экономически ответственная и финансово прозрачная организация;

б) в управлении ИТ применяется ЛИН-модель;

в) организационное строение ИТ-подразделения осуществляется в соответствии с ЛИН-моделью;

г) пятнадцать классических функций управления ИТИ объединяются в три группы;

д) функции управления перегруппировываются в новых категориях управления.

Экономическая ситуация заставила предприятия использовать ЛИН-технологии (Lean Thinking) [29] в управлении ИТ.

ЛИН-модель в ИТ базируется на пяти основных принципах [30] (см. рис.3):

1. Точное определение важности ИТ-продукта или услуги с точки зрения бизнеса. Это базовый принцип при трансформации ИТ в БТ, который реально означает, что должен быть постоянный диалог между бизнесом и ИТ на предмет значимости технологий или инновационного бизнеса, осуществимости и стоимости разнообразных решений. Для этого ИТ-подразделение должно обладать знаниями в технической и финансовой областях.

2. Определение потока создания ценности каждым ИТ-продуктом и услугой. Здесь учитывается знание того, как услуги построены, и стоимость услуги на каждой стадии ее жизненного цикла.

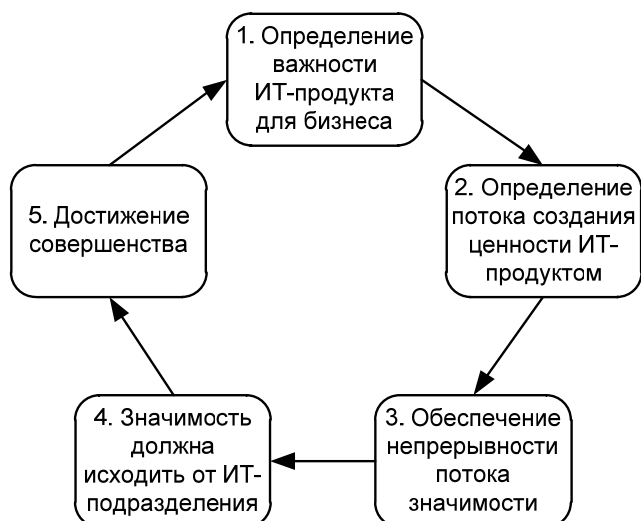


Рис. 3. ЛИН-модель для ИТ

3. Обеспечение непрерывности потока значимости. Процессы следует рассматривать глобально с рациональной точки зрения для исключения потерь и уверенности в том, что важность и стоимость оптимизированы на всех этапах от концепции до предоставления ИТ-услуг.

4. ИТ-подразделение должно предоставлять бизнесу значимость ИТ-продуктов и услуг. БТ занимают на предприятии главенствующее положение, а задача ИТ заключается в автоматизации процессов с целью повышения эффективности БТ. При этом должен соблюдаться баланс между стремлением к максимальному удовлетворению бизнес-целей и стоимостью ИТ и ресурсов, необходимых для достижения целей бизнеса. Этот баланс оценивается соотношением цена/значимость. При управлении ИТ-подразделением как предприятием заказчик разясняется полезность от ИТ-продуктов,

которую они могут получить в рамках потенциального бюджета.

5. Достижение совершенства. Качество ИТ-сервиса должно быть таким, чтобы количество неполадок при предоставлении ИТ-услуг было минимальным. Этому должно способствовать непрерывное понимание ценности каждого ИТ-процесса и требуемого качества предоставления ИТ-услуг для БТ. В данном случае достойный ответ дает высокотехнологичная методика Six Sigma и другие статистические подходы к оценке качества выполнения бизнес-процессов, применяемые для минимизации вероятности возникновения дефектов в операционной деятельности [31].

Учитывая экспоненциальный рост сложности технологий [27], ИТ-подразделение не сможет выполнять все пять пунктов ЛИН-модели без набора базовых методов, процессов и соответствующего инструментария.

Любая инициатива, направленная на оптимизацию, требует фундаментальных знаний об элементах сервиса, основных характеристиках и структуре затрат. Структура ИТ-сервиса может оптимизироваться на глобальном, стратегическом и тактическом уровнях [27]. При этом тактический уровень оптимизируется локально в ИТ-подразделении, а большая часть принципов управления и процессов имеют тактические и стратегические компоненты, что делает необходимым управление последовательностью операций этих процессов.

С точки зрения ITMS2 организационное строение ИТ-подразделения должно соответствовать подобным структурам предприятий (см. рис. 4).

Стратегический департамент	Бизнес-единица ИТ-подразделения	...	Бизнес-единица ИТ-подразделения
	Бизнес-сервисы		
	Управление ИТ-предприятием: определение стратегии, руководство, планирование, контроль		
Департамент коммуникаций	Управление ИТ-процессами: коммуникации		
Тактические департаменты	Разработка ИТ-сервисов: оптимизация создания сервисов		Предоставление ИТ-сервисов: оптимизация функционирования

Рис. 4. Схема организационного строения ИТ-подразделения с точки зрения ЛИН-модели

Стратегический департамент занимает центральное место в организационном строении, решая высокоуровневые задачи и выполняя функции: взаимодействия с потребителями ИТ-услуг – бизнес-подразделениями (задачи маркетинга и продажи); контроля расходов и доходов (финансовые задачи); ведения переговоров с поставщиками, вынесения решений по продуктам и определения стратегии производства (задачи планирования и уровня обслуживания). Используемые методики этого департамента очевидны и подобны методикам бизнес-подразделений.

Департамент коммуникаций обеспечивает информационное взаимодействие между другими департаментами. Учитывая то, что рабочие процессы в смежных департаментах носят циклический характер, структурированный обмен информацией между ними имеет важное значение.

Два тактических департамента создают сервисы с учетом требований к ним и выделяемого бюджета, а также обеспечивают их внедрение и сопровождение.

По прогнозам аналитиков компании Forrester [27] к 2013 г. использование процессно-ориентированной модели в ПО управления ИТ, а также повсеместный переход ИТ-подразделений от управления технологиями к предоставлению ИТ-сервисов для бизнеса, должны привести к конвергенции пятнадцати основных категорий продуктов управления ИТ в три основные группы (см. табл. 2) [28]. Существующая экономическая ситуация и движение к ЛИН-ИТ не изменили этой тенденции, а наоборот, добавили необходимость учета соотношения значимость/стоимость ИТ-сервисов, положительно влияющего на процесс конвергенции.

Табл. 2. Категории и группы ПО управления ИТ

Традиционные категории ПО управления ИТ		Группы ПО управления ИТ в соответствии с ITMS2	
Категория	Основные функции	Группа	Основные функции
1	2	3	4
Сетевое управление (Network Management)	Управление сетями и межсетевым взаимодействием	Управление предоставлением и производительностью ИТ-сервисов (IT service delivery and performance management)	Управление доступностью, производительностью и событиями ИТИ. Сквозное управление сервисами. Решение аналитических задач и поддержка принятия решений. Автоматизация процессов и создание информационных панелей. Сопоставление результатов ИТ с результатами ВТ
Управление серверами (Server Management)	Управление производительностью серверов		
СУБД (DBMS Management)	Управление базами данных		
Управление событиями (Event Management)	Мониторинг и анализ событий в ИТИ		
Управление приложениями (Application Management)	Управление функционированием приложений		
SLM и BSM	Управление согласованным уровнем обслуживания. Связывание бизнес-целей и приоритетов с задачами ИТ. Управление сервисами с учетом политики бизнеса		
Управление ИТ для пользователей (End user Management)	Сервис рабочих станций. Повышение эффективности работы приложений пользователей. Управление устранением проблем. Качественный доступ к ресурсам ИТИ		
Управления хранилищами данных (Storage Management)	Обеспечение гарантированного предоставления емкостей в зависимости от потребностей бизнес-процессов. Оптимизация использования имеющихся емкостей	Управление ИТ сервисами и процессами (IT service management and process management)	Служба поддержки. Управление взаимоотношениями с заказчиками. Управление выполнением потока операций
Служба поддержки (Service desk)	Решение проблем пользователей. Регистрация, анализ и устранение проблем и инцидентов в ИТИ		
Управление ИТ-активами (IT asset management)	Управление жизненным циклом вычислительных и коммуникационных ресурсов ИТИ.	Поддержка ИТ-сервисов и управление ресурсами (IT)	Среднесрочная и долгосрочная эволюция активов Прогнозирование ресур-
Управление персоналом	Управление трудовыми ресурсами		

(Workforce Management)	ИТ-подразделения	service support and resource management)	сов Инициализация ресурсов и активов Финансовый менеджмент
Управление изменениями и конфигурациями (Change and configuration management)	Организация и оптимизации процессов управления изменениями, релизами и конфигурациями.		
Управление мощностями (Capacity Management)	Экономически эффективное обеспечение ИТ-мощностями, удовлетворяющими текущим и перспективным потребностям бизнеса		
Управление счетами (Billing Management)	Управление финансовыми вопросами ИТ-подразделения		
Планирование работ (Job scheduling)	Планирование и управление исполнением программных задач, которые необходимы как часть ИТ-услуг. Автоматизация запуска задач в определенное время дня, недели, месяца или года.		

Учет значимости ИТ для бизнеса, исходящий из ЛИН-мышления, приводит к следующему отображению категорий ПО управления ИТ в ЛИН-ИТ организационную модель [28, 27], которое позволяет точнее систематизировать инструментарий управления и определить основные направления развития рынка ПО управления ИТ. На рис. 5 показаны основные группы

управления ИТ и соответствующие им категории управления. Необходимо отметить, что ITMS2 не только производит конвергенцию существующих категорий, но и рассматривает новые категории, функции многих из которых представляют собой перегруппировку функций из существующих категорий управления.

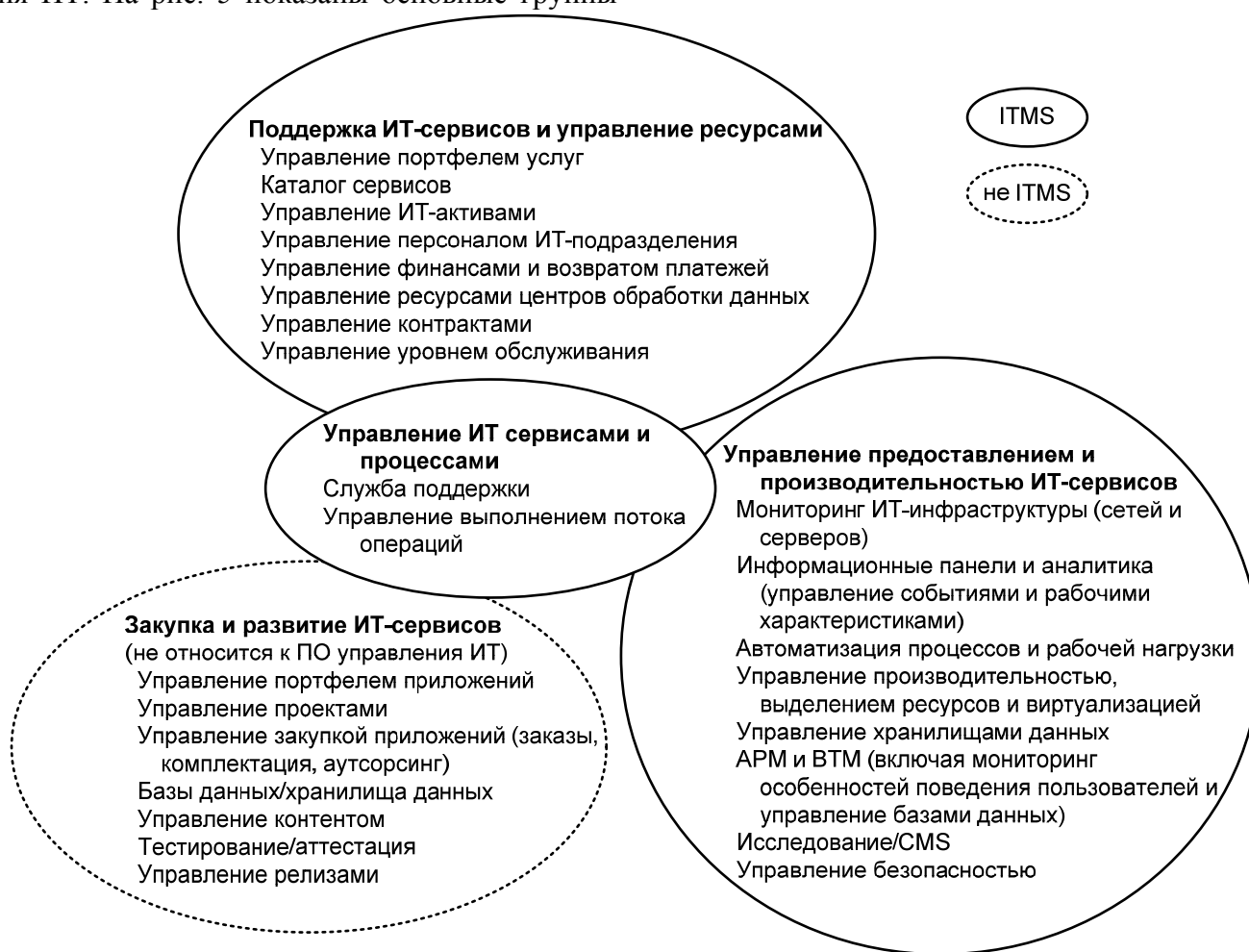


Рис. 5. Систематизация инструментария управления ИТ по ITMS2 с учетом ЛИН-модели

Широкомасштабное внедрение ITIL и стремление производителей ПО управления ИТ учитывать концепции ITIL привело к некоторой

путанице между процессами и инструментариями и, следовательно, к путанице между инструментариями категорий ПО управления ИТ,

составляющими рынок ПО управления ИТ. Этот рынок ориентирован на сервисный подход, а его инструментарий поддерживает сервисные функции. Эти функции только поддерживают процессы управления ИТ, при этом процессами не являются, поскольку они только извлекают из процессов информацию и действуют в соответствии с решениями, вытекающими из процессов. Систематизация на рис. 5 учитывает это различие в трех главных группах ПО управления ИТ, которые должны сформироваться к 2013 г., [28, 27] – управления предоставлением и производительностью ИТ-сервисов, управления ИТ-сервисами и процессами, а также поддержки ИТ-сервисов и управления ресурсами.

Управление предоставлением и производительностью ИТ-сервисов. Эта группа призвана объединить аспекты управления ИТИ, связанные с мониторингом и управлением ресурсами, с целью обеспечения заданных показателей качества функционирования ИТИ, и включает в себя весь программный инструментарий, используемый в операционных процессах ИТ-подразделения, связанных с предоставлением ИТ-услуг с необходимым качеством, независимо от того, где располагаются аппаратно-программные средства, предоставляющие эти услуги. Поэтому ПО этой группы должно с одинаковым успехом управлять доставкой и характеристиками локально расположенных сервисов, а также SaaS или IaaS, предоставляемыми как внешними, так и внутренними облаками. Всё ПО категорий управления этой группы в процессе функционирования пользуется едиными данными и моделями сервисов, хранящимися в CMDB, и снабжает информацией продукты SLM/BSM, которые вырабатывают команды, сигналы или изменяют политику управления ИТ-сервисами в зависимости от значимости бизнес-процессов.

Инструментарий этой группы объединен в восемь основных категорий:

- «Мониторинг ИТ-инфраструктуры» представляет собой перегруппировку всего инструментария, осуществляющего сбор данных о функционировании элементов ИТИ. Управление сетями и серверами объединено в одну категорию, поскольку в настоящее время стираются различия между традиционными категориями управления технологиями, а также исчезают формальные различия между управлением

устранением неисправностями и управлением производительностью.

- «Информационные панели и аналитика (управление событиями и рабочими характеристиками)» является перегруппировкой инструментария управления событиями, рабочими характеристиками и сигналами тревоги. Современные панели меньше ориентированы на обнаружение отказов в отдельных технологиях, а предназначаются для выявления первопричин отказов в интегрированных бизнес-услугах. Они могут играть роль накопителей, которые снабжают надлежащими показателями другие инструментарии, такие как бизнес-аналитики.

- Категория «Автоматизация процессов и рабочей нагрузки» предназначена для планирования работ и автоматизации запуска вычислительных задач, которые изначально находятся в ЦОД в свернутом состоянии.

- Категория «Управление производительностью, выделением ресурсов и виртуализацией» оперирует с понятиями, которые в настоящее время рассматриваются в тесной взаимосвязи. Кроме того, широкое использование технологии виртуализации позволяет понять, что производительность является общей характеристикой всех компонентов предоставления сервисов (памяти, вычислительных ресурсов, сетей).

- «Управление хранилищами данных» становится неотъемлемой частью СУИ. Особую актуальность эта категория приобретает в связи раскрывшимися преимуществами виртуализации, когда управление хранением данных становится одним из ключевых элементов управления ИТИ [32].

- «APM и BTM». Управление производительностью приложений (APM) и управление бизнес-транзакциями (BTM) относятся к числу важнейших элементов оказания ИТ-услуг. Эта категория должна включать в себя также управление комплексными распределенными приложениями, работающими на мэйнфреймах или рассредоточенных вычислительных системах, управление обменом сообщениями и мониторинг поведенческих особенностей пользователей. Эта категория формировалась в результате перегруппирования всех компонентов APM в одну категорию, включая контроль поведения пользователей при работе с приложениями, мониторинг J2EE и .NET, мониторинг

серверов, отслеживание транзакций, управление производительностью БД и пр.

– Категория «Исследование и управление конфигурациями» является общей для всего инструментария ИТ-управления. ЛИН-подход не может быть использован без глубокого знания сервисов и их построения. Эти знания нужны не только для управления ИТИ, но и для анализа стоимости и значимости сервисов. Поскольку каждый уровень управления использует свой взгляд на активы (аппаратное обеспечение, ПО и сервисы), то по мнению аналитиков [27], правильным решением будет создание интегрированной системы управления конфигурациями (CMS), а не использование монолитной CMDB. Заполнение CMS требует автоматического исследования приложений, зависимостей и, в конечном итоге, сервисов.

– «Управление безопасностью» приобретает большое значение в современных СУИ. Безопасность рассматривается как обширная дисциплина, охватывающая практически все компоненты ИТИ. Однако, иногда вопросы безопасности могут негативно влиять на доступность и производительность сервисов. Решение этих проблем должно обеспечивать управление предоставлением сервисов.

Концепция TMN выделяет пять функциональных областей сетевого управления [15], которые вписываются в функции группы управления предоставлением и производительностью ИТ-сервисов. Этими функциональными областями управления являются управление: производительностью, устранением неисправностей, конфигурацией, расчетами и безопасностью.

Управление ИТ-сервисами и процессами. Эта группа должна стать платформой коммуникаций между различными процессами управления ИТ и вывести на новый уровень средства автоматизации взаимоотношения ИТ-подразделения с заказчиками сервисов. Рабочие процессы этой категории используются не только для поддержки взаимоотношений пользователей с ИТ-подразделением, но и поддержки процессов внутри ИТ-подразделения. Взаимодействие между процессами должно осуществляться с помощью ПО управления потоками работ и управления процессами. Служба поддержки должна в режиме реального времени выявлять проблемы в ИТИ и переадресовать их в центры компетенции, ответственные за решение проблем.

Поддержка ИТ-сервисов и управление ресурсами. Третья группа сосредоточена на управлении ИТ-подразделением. На основе четкого понимания развертываемых сервисов инструментарий этой группы должен способствовать эффективному решению задач планирования сервисов и ИТ-подразделения в соответствии с финансовыми ограничениями, оптимизации активов и управления их жизненным циклом, управления контрактами и взаимоотношениями с поставщиками, оптимизации решений по построению сервисов и их представлению. Критерием для оптимизации решений этих продуктов должно являться соотношение цена/значимость [33]. Данная группа призвана также объединить ПО управления планированием работ, активами, мощностями, изменениями и конфигурациями, финансами ИТ. К этой группе относится инструментарий управления сервисами, превосходящий по функционалу продукты первой группы, обеспечивающий оптимальное распределение ресурсов, рабочей нагрузки, затрат и пр. в зависимости от значимости ИТ-сервисов для БТ. Так, например, каталог сервисов обычно содержит иерархическую структуру сервисов, построенную с учетом агрегированных требований пользователей.

Понимание структуры образования стоимости сервисов необходимо для оптимизации портфеля услуг – выбор пути оптимизации услуг производится с учетом потребностей различных бизнес-единиц, решение по разработке или закупке ПО, а также управление всеми ИТ должно быть основано на финансовых соображениях. Этих же соображений ИТ-руководители должны придерживаться при управлении контрактами и взаимоотношениями с поставщиками, определяя стратегию развития, удовлетворяющую потребности бизнес-подразделений. Управление инновациями, независимо от того, исходят ли они от бизнеса или из ИТ-подразделения, должно производиться с оценкой соотношения цена/значимость.

В третьей группе ожидаются наибольшие изменения под воздействием ЛИН-мышления.

Необходимо отметить, что несмотря на перспективность подхода ITMS2 до настоящего времени он не получил должного широкого распространения прежде всего по причине экономического кризиса, несколько затормозившего инвестиции в ИТ. В то же время перегруппирование функций и слияние категорий является

естественным этапом эволюции ПО управления ИТ.

Развитие концепции ITMS2

Повышение конкурентоспособности предприятия за счет владения ИТИ с высокой производительностью и низкими операционными затратами возможно путем внедрения СУИ. В свою очередь сами СУИ создаются с использованием современных ИТ, которые, в данном случае, используются для управления другими ИТ. Перспективная концепция управления ИТ – ITMS2 [27] принята на вооружение многими производителями ПО управления ИТ [34].

По сути ITMS2 предполагает объединение существующих категорий ПО управления ИТ в три группы, с последующей перегруппировкой функций этих категорий внутри новых категорий, образующих группы, с добавлением дополнительных категорий. Так, например, категории сетевого управления и управления серверами объединены в категорию мониторинг ИТИ, которая призвана осуществлять управление не только всем парком сетевого и серверного оборудования, но и других элементов ИТИ. Такое группирование достаточно разнородных элементов вполне оправданно, поскольку для управления этими элементами применяются не только одни и те же подходы к управлению, но и одни и те же механизмы и технологии управления.

Кроме того, использование универсальных протоколов управления, таких как SNMP, который создавался как протокол сетевого управления, позволяют управлять самыми разнородными устройствами, поддерживающими этот протокол. В этом случае удаленное управление любыми аппаратно-программными элементами, подключенными к сети, становится возможным после обеспечения поддержки ими SNMP и создания соответствующих MIB.

Еще одним фактором конвергенции категорий управления, способствующим созданию универсального инструментария, является повсеместное внедрение ИТ для автоматизации управления ИТИ.

Таким образом, одной из характерных черт современного этапа управления ИТ является конвергенция категорий управления с последующим перегруппированием выполняемых функций категорий ПО управления ИТ по при-

знаку однородности. Такое слияние представляется вполне естественным и наталкивает на поиск сходных концептуальных решений, которые могут стать основой создания перспективных подходов к управлению ИТИ.

Учитывая, что каждая категория управления содержит одинаковые процессы или операции, например, мониторинг или анализ, то возникает естественное желание выделить и объединить одинаковые операции родственных процессов из всех категорий управления всех групп с последующей реализацией этих операций в едином для процессов инструментарии, который будет использоваться для всех категорий ITMS2. Такой подход кажется естественным продолжением тенденций развития ПО управления ИТ, рассмотренных в ITMS2.

Эти процессы должны удовлетворять следующим требованиям и свойствам:

- давать ответы на следующие вопросы, касающиеся состояния ИТИ и ее компонентов: «Что сейчас происходит в ИТИ?», «Почему это происходит?», «Что нужно сделать, чтобы сохранить штатное состояние?»; «Что можно сделать, что бы ИТИ функционировала эффективнее?», «Как развивать ИТИ?»;

- возможность работы в реальном или близком к реальному масштабу времени и пр.

При рассмотрении вопросов ИТ-управления выделяют общие циклы управления или вводят в рассмотрение жизненные циклы процессов управления. В процессном подходе часто используется цикл Шухарта-Деминга [35], представляющий собой повторяющийся процесс принятия решения и обозначаемый PDCA (Plan-Do-Check-Act). Цикл управления PDCA является последовательностью действий руководителя по управлению процессом для достижения целей процесса. Цикл включает этапы планирования работ и ресурсов, необходимых для достижения целей, выполнения, проверки и воздействия с целью устранения причин отклонений от запланированного результата. После чего повторяется этап планирования с изменения планов и распределения ресурсов. Цикл PDCA многократно выполняется с различной периодичностью, обычно совпадающей с периодичностью циклов отчетности ИТ-подразделения. При выполнении корректирующих действий длительность цикла может быть сокращена в зависимости от мероприятий

по устранению причин отклонения. Цикл PDCA относится к процессам организационного управления, применим для управления качеством, но совершенно не применим для оперативного управления ИТС.

Методология управления, контроля и аудита информационных систем COBIT [20] делит всю деятельность ИТ-подразделения на четыре сферы, включающие 34 процесса, каждый из которых относится к ИТ-цели. Каждая ИТ-цель привязана к цели бизнеса. Каждый процесс содержит метрики и систему оценки. Стандарт выделяет четыре группы процессов: планирования и организации, приобретения и внедрения, эксплуатации и сопровождения, мониторинга и оценки. COBIT больше подходит для аудита деятельности ИТ-подразделения, чем для организации управления ИТС.

Международный процессно-ориентированный стандарт по управлению ИТ-сервисами ISO 20000 [18, 19] определяет требования к системе управления ИТ, содержащей политики и подходы обеспечения эффективного управления и внедрения ИТ-сервисов. Стандарт определяет требования к 13 процессам, объединенным в пять групп: предоставления сервисов (управление уровнем сервиса, отчетность по предоставлению сервисов, управление непрерывностью и доступностью; бюджетирование и учет затрат для ИТ-сервисов, управление мощностями, управление информационной безопасностью), взаимодействия (управление взаимодействием с бизнесом, управление подрядчиками), разрешения (управление проблемами, управление инцидентами), процессы контроля (управление конфигурациями, управление изменениями) и управления релизами. Процессы ISO 20000 относятся в основном к организационному управлению ИТ-подразделением и только косвенно затрагивают процессы оперативного управления ИКТ.

Методика Six Sigma [21] при реализации проектов использует последовательность этапов DMAIC (define, measure, analyze, improve, control – выявить, измерить, проанализировать, усовершенствовать, проконтролировать). Этапы DMAIC предназначены для определения целей проекта и запросов потребителей, как внутренних, так и внешних; измерения процессов для определения хода выполнения; анализа и определения первопричин дефектов, улучшения процесса сокращением дефектов; контроля дальнейшего протекания процесса. Данная ме-

тодика совершенствования бизнес-процессов в основном предназначена для минимизации вероятности возникновения дефектов в операционной деятельности при производстве продукции и предоставлении услуг, может быть использована в операционной деятельности ИТ-подразделения, но этапы DMAIC могут лишь частично использоваться для управления ИТИ.

Ни один из выше проанализированных наборов общих процессов различных стандартов не удовлетворяет требованиям к общим процессам управления ИТИ, поэтому предлагается все операции всех категорий управления сгруппировать в пять основных процессов: мониторинг, анализ, управление, оптимизация и планирование (МАУОП). Для каждого из процессов разработать наборы универсальных методов, которые можно применять к разнообразным категориям управления ИТ. Результатом применения такого подхода видится создание универсального инструментария, осуществляющего автоматизацию выполнения функций всех категорий управления по ITMS2 и реализуемого в СУИ (рис. 6). Такой подход, когда выделяется всего пять ключевых процессов, позволит постепенно наращивать функциональность, не включая каждую категорию управления полностью, а используя только необходимые функции. Так можно отследить только ключевые для организации ИТ-ориентированные, способствующие сокращению затрат и оптимизации расходов на содержание ИТИ.

Объединение не функций, как это сделано в ITMS2, а методов, операций, процессов или видов деятельности, таких как планирование, позволит при практической реализации всех категорий ПО управления ИТ использовать наборы универсальных моделей, алгоритмов, методов, модулей и механизмов МАУОП.

Процессы МАУОП можно определить следующим образом:

1. Мониторинг – сбор, измерение, первичная обработка и сравнение информации, отчетность. Отвечает на вопросы: «Что сейчас происходит в ИТ-системе?» и «Что происходило?». Мониторинг для всех категорий целесообразно осуществлять единым инструментарием. Например, использование агента, установленного на сервере, позволяет сразу следить за всеми ИКТ, элементами ИТИ, работой приложений и пр.

2. Анализ – анализ результатов мониторинга, состояния компонентов и причин возникновения неисправностей. Отвечает на вопрос «По-

чему это происходит?». Набор различных методов анализа, реализованный в универсаль-

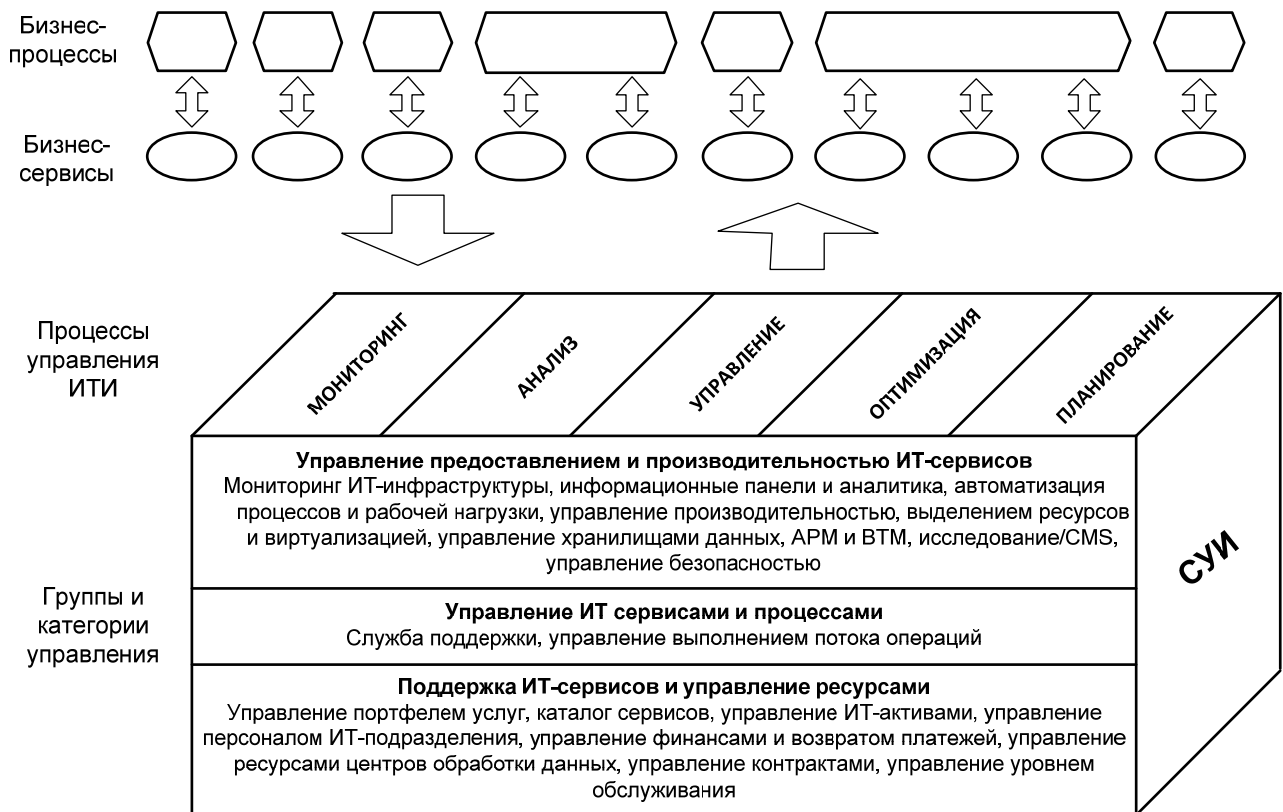


Рис. 6. Место процессов управления ИТИ в СУИ

ном инструментарии, позволит выявлять тенденции поведения разнообразных компонентов ИТИ.

3. Управление – включает все аспекты управления элементами ИТИ, ИКТ, ТКС, предоставлением ИТ-сервисов и пр. Отвечает на вопрос: «Что нужно сделать, чтобы все работало хорошо, работало лучше или хотя бы не хуже?»

4. Оптимизация – оптимизация использования ресурсов ИТИ. Отвечает на вопрос: «Что можно сделать, чтобы стало лучше?»

5. Планирование – прогнозирование поведения ИТ-системы, планирование развития ИТИ. Отвечает на вопросы: «Что произойдет?», «Что мы хотим получить или достичь?» и «Как развивать ИТИ?». Инструментарий планирования также целесообразно объединить для разных процессов. Например, планирование при расширении предприятия вызовет необходимость расширения сети, вычислительных мощностей, привлечение дополнительного ИТ-персонала и пр.

Необходимо учитывать, что при управлении ИТ-подразделением процессы МАУОП часто выполняются вручную, как, например, большая часть процессов управления документацией [17], которая в соответствии с ITIL использует такой показатель, как процент документов, не просматривавшихся в течение года, и другие показатели, измеряемые с периодичностью квартал, полугодие или год. Автоматизация таких процессов часто оказывается нецелесообразной прежде всего по экономическим соображениям. В таких случаях руководство ИТ-подразделения выполняет умственно процессы МАУОП или часть этих процессов, в результате которых выдаются указания на пересмотр политики работы с документацией, приводящей к тому, что, например, создаются дополнительные копии документов, документы подвергаются существенному редактированию или некоторые категории документов убираются далеко в архив или удаляются.

Естественно, что не для всех процессов всех категорий управления ИТИ, особенно нижних уровней иерархии ИТС, всегда необходимо выполнять все пять процессов МАУОП жизненно-

го цикла управления компонентами ИТИ (см. рис. 7). Так, при управлении серверами и сетевым оборудованием цикл управления обычно включает в себя только два процесса – мониторинга и управления (МУ) (рис. 7,в), а управление большинством аппаратно-программных средств функциональных и технологических подсистем удовлетворяется только циклом – мониторинг, анализ и управление (МАУ) (рис. 7,б).

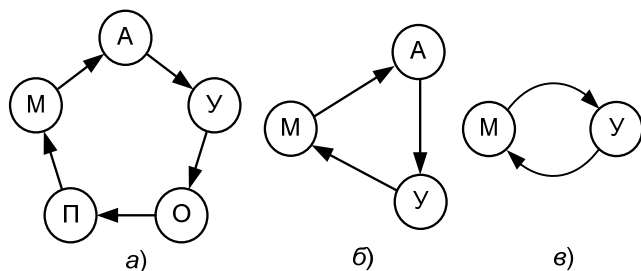


Рис. 7. Жизненные циклы управления а) полный цикл; б) и в) сокращенные циклы

Факторы, влияющие на развитие ИТ

До 2020 г. должны кардинально измениться отношения между бизнесом, технологиями и ИТ-организациями. Эти изменения обусловлены воздействием на развитие ИТ следующих трех факторов [6]: 1) облачные вычисления, предоставляющие технологии по принципу «как сервис» (“as-a-service”); 2) уполномоченные технически грамотные сотрудники; 3) радикально более сложные ИТ-среды ведения бизнеса. ИТ-организации будут обеспечивать повышение полезности и гибкости ИТ-услуг для увеличения доходов и удовлетворенности пользователей, при этом постоянно снижая затраты на ИТ услуги. Кроме того, изменится роль ИТ-организаций, которые из поставщика ИТ-услуг превратятся в посредника, предлагающего общие и частные услуги. Более подробно три фактора, под действием которых будут развиваться ИТ, представляют собой следующее.

1) Станет нормой парадигма «как услуга», которая будет предоставлять ИТ-решения, готовые для использования бизнесом, кроме того, будут широко внедряться технологии самообслуживания клиентов. Прогнозируемые расходы на SaaS, PaaS, IaaS возрастут с примерно \$28 млрд. в 2012 г. до \$258 млрд. в 2020 году и составят примерно 45% от общих затрат на ИТ-услуги. Перейдя на «как сервис» технологии можно существенно сократить ИТ бюджет, разгрузить ИТ-специалистов от выполнения рутинных работ, легально использовать большое

количество продуктов без платы за лицензии, оплачивая только использованные услуги. Кроме того, существенное сокращение времени выхода на высокопроизводительный режим предоставления ИТ-услуг и быстрое последующее совершенствование ИТ-сервисов склоняет бизнес к переходу от текущего положения дел в ИТ области к широкому использованию облачных технологий. В настоящее время ИТ-подразделения стремятся перестроить корпоративные ИТИ и организовать свою деятельность так, чтобы функционировать по принципу внутреннего сервис-провайдера ИТ-услуг. Сочетание виртуализации, автоматизации и самонастраивающихся технологий рассматривается ИТ-подразделением в качестве основы предоставления ИТИ как-услуги для улучшения адаптируемости, гибкости и снижения затрат. Однако, несмотря на доступность технологий и передового опыта Forrester считает, что только 5% ИТ-организаций имеют достаточно виртуализации, стандартизации, автоматизации и уровня самообслуживания пользователей, чтобы добиться успеха в частных облаках или IaaS [6].

2) К работе с технологиями заказчика будут активно привлекаться технически грамотные специалисты, самостоятельно принимающие решения. Это проще и дешевле, чем содержать штат собственных сотрудников, занимающихся разработкой и обслуживанием ИТ. К 2020 г. количество привлекаемых уполномоченных специалистов составит около 45% штата специалистов ИТ-отдела. Уже в настоящее время 34% таких специалистов считают, что у себя дома они имеют оборудование и технологии лучше, чем на работе, а 48% заявили, что приобретенные ими за собственные средства смартфоны они используют для рабочих целей [6].

3) Постоянно растущая квалификация бизнес-пользователей в сфере ИТ, жесткая конкуренция в бизнесе, повсеместное внедрение ИТ во все сферы человеческой деятельности, позволяет создать и использовать для каждого рода деятельности более сложную бизнес-среду. Расширение рынка ИТ-услуг ожидается в основном за счет появления новых клиентов, которые не смогут позволить себе приобретение продуктов, ориентированных на крупный и средний бизнес. Это потребует инноваций от ИТ-организаций для создания и предложения качественных ИТ-услуг по низким ценам.

Кроме этих трех факторов, которые Forrester считает основными, на развитие ИТ безусловно

окажут влияние и множество других факторов и тенденций, к числу которых следует отнести: широкое использование концепции ITSM, клиент-ориентированный подход, виртуализация ИКТ, стандартизация, автоматизация процессов управления ИТ, самообслуживание и др.

Ключевым при переходе от роли поставщика к роли посредника при предоставлении ИТ-услуг является клиент-ориентированный подход. В настоящее время около 70% ИТ-бюджета выделяется на поддержание текущей деятельности ИТ-подразделения, обслуживание систем и оборудования [6]. Даже при наличии средств, большинство ИТ-организаций сегодня нацелены на обеспечение работоспособности и эффективности ИТИ, а не на поддержку клиентов и повышение их удовлетворенности. Подобно бизнесу, который изначально стремился быть полезным клиентам, ИТ-организации должны следовать этому примеру и строить свою деятельность на принципе максимального удовлетворения интересов пользователей. Бизнес рассматривает и будет рассматривать ИТ как инструмент увеличения доходов и прироста клиентов, а ИТ-организации должны стремиться оправдать ожидания бизнеса.

Повсеместная виртуализация ресурсов ЦОД требует совершенствования ИТ-управления виртуализацией и всей виртуальной средой. Методы и средства управления виртуализацией становятся важной частью интегрированных решений СУИ.

Ключевым фактором, оказывающим влияние на развитие ИТ, в ближайшие пять лет будет экономика [1]. Для сокращения расходов и повышения производительности ИТ-организаций в целом, развития ИТИ и операционной деятельности в частности, необходимо мыслить терминами ИТ-индустриализации: рационализации ИТ-процессов и инструментария, которые должны привести к более гибкому, предсказуемому и надежному управлению ИТИ с минимальной стоимостью. На сегодняшний день затраты на управление ИТИ связаны в основном с зарплатой ИТ-персонала. Повысить эффективность работы ИТ-подразделения можно путем автоматизации процессов повседневной деятельности. Кроме того, автоматизация ИТ-процессов открывает новые возможности интеграции разрозненных инструментов ИТ-управления. Поэтому востребованность средств автоматизации продолжает возрастать. При этом ожидается переход от локальной автоматизации отдельных процессов к глобальной ав-

томатизации, которая не только приведет к масштабной экономии, но и позволит перейти от использования единичных СУИ к СУИ массового производства.

В будущем повысить эффективность обслуживания клиентов предполагается путем широкого использования систем самообслуживания (Self-Service), представляющих собой такие решения управления ИТ, которые позволяют клиенту найти ответы на вопросы, касающиеся ИТ-сервисов, или решить проблемы использования ИТ-услуг без обращения в службу поддержки. Как правило, система самообслуживания представляет собой упорядоченную по категориям базу знаний и автоматизированный поиск, доступ к которой клиенты осуществляют через веб-браузер. Как правило, такие системы персонифицированы под каждого клиента. Использование систем самообслуживания экономит массу времени и средств за счет сокращения затрат на поддержку пользователей.

Возрастающее влияние ITSM

По мнению Forrester ИТ-организации для достижения успеха должны совершенствоваться, перемещаясь в сторону процессов управления ИТ-услугами – ITSM, принимая лучшие практики, описанные в ITIL. Forrester определяет ITSM как [6]: «основанные на процессах практики, целью которых является стабильное предоставление ИТ-услуг с учетом потребностей предприятия с акцентом на преимущества для пользователей. ITSM требует смены парадигмы от предоставления и управления ИТ как стеком отдельных технологий на сосредоточении поставки и управления ИТ-услугами с использованием лучших моделей процессов практик, таких как ITIL, признанных во всем мире лучшей практикой ITSM».

В ходе опроса [36] почти пятисот ведущих специалистов, участников американской секции форума IT Service Management Forum (itSMF), работающих в области ИТИ и операционной деятельности по вопросу перспектив развития ITSM после 2011 г., Forrester обнаружил, что почти все крупные предприятия США имеют некоторую форму подхода к ITSM, основанную на ITIL. Причем основанные на ITIL программы и сертификаты направлены не только на повышение производительности и качества ИТ-услуг, но и на улучшение репутации и престижа бизнес-лидеров, контроля расходов на ИТ и пр.

Аналитики Forrester выбрали 18 наиболее важных процессов [6], представляющих собой

прошлое, настоящее и будущее ITSM (см. табл. 3). Эти процессы основаны на ITILv3 и способствуют переходу ИТ-организации от поставщика ИТ-услуг к роли посредника. Часть этих

процессов используется много лет, часть являются относительно новыми, а некоторые ранее использовались, но сейчас происходит их возрождение.

Табл. 3. Основные перспективные процессы управления ИТ

Процесс	Описание процесса	Производители ПО	Стоимость
Управление доступностью и производительностью (Availability and performance management)	Отвечает за измерение и улучшение доступности и производительности ИТ-услуг и связанных с ними элементов конфигурации или ИТ-активов (серверы, сети, БД, приложения). Используется для поиска причин проблем с производительностью приложений или бизнес-услуг. Понимание зависимости работы пользователя от конкретных приложений, БД, ПО промежуточного слоя и компонентов ИТС в комплексе позволяет ИТ-подразделению управлять и автоматизировать доступность и производительность, как это необходимо бизнесу.	AppDynamics, Allen Systems Group (ASG), Aternity, BlueStripe Software, BMC Software, CA Technologies, Compuware, CorrelSense, dynaTrace Software, Heroix, HP, IBM Tivoli, INETCO Systems, Knoa Software, Nastel Technologies, NetIQ, OPNET, OptTier, Oracle, Precise, Progress Software, Quest Software, ServicePilot Technologies, SL Corporation, Visual Network Systems.	От \$100,000 и возрастает с увеличением масштабов ИТИ и степени охвата компонентов.
Управление мощностью (Capacity management)	Оптимизация мощности ИТ-услуг, бизнес-услуг и ИТИ таким образом, чтобы доступные ресурсы были способны предоставить услуги с согласованным уровнем обслуживания экономически эффективно и своевременно. Процесс включает планирование, оценку и постоянное управление мощностями. Процесс призван избежать ненужных инвестиций в ИКТ, не отвечающих потребностям бизнеса, и ситуаций, когда производительность труда находится под угрозой из-за нехватки или неэффективного использования существующих ИКТ, поддерживающих ИТ-услуги и/или бизнес-услуги.	ASG-Perfman, BMC Software, CA (Hyperformix) Technologies, CiRBA, Orsyp, Systar, TeamQuest.	От \$100,000 и возрастает с ростом масштабов ИТИ.
Управление изменениями (Change management)	Отвечает за управление и мониторинг жизненного цикла и рисков всех изменений (добавление, модификация или удаление ИТ-услуг, конфигурационных образов, процессов, документации и т.д.), гарантируя, что используются нормативные методы и процедуры отслеживания изменений. Процесс необходим для обеспечения качества и непрерывности ИТ-услуг, начинается с запроса на изменение, требующего регистрации изменения, приема и классификации, утверждения и планирования, фактического осуществления изменений, оценки изменений и закрытия запроса на изменение.	ASG, Axios Systems, BMC Software, CA Technologies, EasyVista, Cherwell Software, FrontRange Solutions, helpLine, HP, Hornbill, IBM, iET Solutions, LANDesk Software, ManageEngine, Numara Software, Serena Software, ServiceNow, Symantec, VMware.	Внедрение в 2-5 раз больше стоимости ПО. Обслуживание – 10-20% от стоимости ПО. Поддержка 20-30% от цены ПО.
Управление конфигурациями (Configuration management)	Управление конфигурационными элементами, предоставляющими ИТ-услуги или часть ИТ-услуг, на протяжении жизненного цикла элементов. Процесс используется для поддержания бизнес-услуг и их адаптации в соответствии с потребностями бизнеса, и необходим для поддержания работы ИТ-сервиса и снижения затрат на ИТ-услуги и ИТИ.	ASG, Axios Systems, BMC Software, CA Technologies, Cherwell Software, FrontRange Solutions, EasyVista, helpLine, HP, IBM, iET Solutions, LANDesk, ManageEngine, Numara Software, ServiceNow, Symantec, VMware.	Основные затраты на з/п персонала. CMDB/CMS решения часто бесплатные.
Управление постоянством уровня услуг (Continual service-level management)	Отвечает за ведение переговоров по уровню обслуживания и соблюдение требований SLA, отслеживает процессы и услуги для их подстройки к изменяющимся потребностям бизнеса. Отслеживает согласованность целей ключевых ИТ-сервисов между собой и их соответствие целям бизнеса и пользователей.	ASG, Axios Systems, BMC Software, CA Technologies, Cherwell Software, FrontRange Solutions, EasyVista, helpLine, HP, IBM, iET Solutions, LANDesk, ManageEngine, Numara Software, ServiceNow, Symantec, VMware.	Затраты на ПО небольшие. Основные расходы на анализ данных.
Управление взаимоотношениями с заказчиками (Customer relationship management)	Процесс и мероприятия, отвечающие за налаживание отношений с внутренними и внешними заказчиками ИТ-услуг. Способствует оптимизации клиент-ориентированных процессов: управление заказом сервисов, инцидентами, уровнем обслуживания. Новые технологии, такие как социальные сети, позволяют взаимодействовать с заказчиками для повышения качества предоставления и обслуживания сервисов.	Axios Systems, BMC Software, CA Technologies, Cherwell Software, EasyVista, FrontRange Solutions, helpLine, HP, IBM, iET Solutions, LANDesk, ManageEngine, Numara Software, ServiceNow, Symantec, VMware.	ПО недорогое. Основные расходы на опросы и коммуникации.
Управление событиями (Event management)	Управление событиями на протяжении всего их жизненного цикла – от получения и протоколирования сообщений тревоги до автоматизированного разрешения. Позволяет понять, какие проблемы возникают в ИТИ, для последующего разрешения автоматизированным образом или путем эскалации событий экспертам предметной области.	BMC Software, CA Technologies, IBM Tivoli, HP, Microsoft SCOM, NetIQ, Splunk.	Зависит от количества компонентов ИТИ.
Управление инцидентами (Incident management)	Управление незапланированным прерыванием или снижением качества ИТ-услуг от обнаружения инцидента до восстановления функционирования. Процесс включает все проблемы, которые нарушают или могут нарушить текущие сервисы и, как правило, информирует пользователя или инструментарий управления ИТИ.	Axios Systems, ASG, BMC Software, CA Technologies, Cherwell Software, EasyVista, FrontRange Solutions, helpLine, HP, Hornbill, IBM, ICCM Solutions, iET Solutions, LANDesk, ManageEngine, Numara Software, Marvel Solutions, Serena Software, ServiceNow, Symantec, VMware.	От \$100,000 и зависит от размера ИТИ. Провайдеры SaaS берут ежемесячную оплату при трехлетнем контракте.

Процесс	Описание процесса	Производители ПО	Стоимость
Управление жизненным циклом ИТ-активов (IT asset life-cycle management)	Управление жизненным циклом ИТ-активов от закупки до утилизации, с акцентом на расположении, стоимости и праве собственности. Отслеживание активов вручную или с использованием электронных таблиц неэффективно и чревато ошибками. Автоматизация процесса позволяет получить знания о доступных аппаратных и программных активах для принятия решений, управления мощностью и планирования. При использовании облачных технологий необходимо отслеживать инфраструктурные и программные ИТ-активы в режиме реального времени.	Axios Systems, BMC Software, CA Technologies, Cherwell Software, EasyVista, FrontRange Solutions, helpLine, HP, IBM, iET Solutions, LANDesk, ManageEngine, Numara Software, ServiceNow, Symantec, VMware. А также Aspera Software, BDNA, Certero, Dell KACE, Eracent, Express Metrix, Flexera Software, Kaseya, License Dashboard, License Watch, Novell ZENWorks, Scalable, Snow Software.	От \$100,000 и зависит от количества активов. В SaaS – ежемесячная оплата с контрактом на 1-3 года.
Управление финансами (IT financial management)	Использование традиционного бухучета и основанного на значимости инструментария и методов для обеспечения эффективного бизнес-ориентированного управления ресурсами ИТИ при предоставлении клиент-ориентированных ИТ-услуг.	Три ключевых поставщика: Apptio, ComSci и VMware (DigitalFuel). Есть решения у BMC Software, CA Technologies, HP, IBM, и ServiceNow.	От \$100,000 и зависит от степени охвата.
Управление знаниями (Knowledge management)	Отвечает за сбор, анализ, хранение и распространение знаний (данные и информация, подготовленные для целевой аудитории) в рамках ИТ-организации. Процесс используется для распространения знаний на всех уровнях техподдержки. Повышение эффективности за счет снижения необходимости заново открыть знания.	Поставщики ITSM добавляют управления знаниями к наборам решений. Только RightAnswers сосредоточены на этой теме и интеграции с другим ПО.	Определяется з/п соответствующих специалистов.
Управление портфелем услуг (Portfolio management of services)	Описание услуг в терминах значимости для бизнеса, сформулированных с точки зрения заказчика, указывая, какие ИТ-услуги имеются, как они объединены в пакет и какие преимущества предоставляют.	В данный момент, управление портфелем услуг производится за пределами инструментария ITSM.	От \$100,000 и зависит от количества услуг.
Управление проблемами (Problem management)	Управление жизненным циклом проблем для предотвращения инцидентов и минимизации последствий инцидентов, которые не могут быть предотвращены. Реактивное управление проблемами заключается в ликвидации последствий инцидента. Проактивное управление позволяет разрешить проблемы, прежде чем они окажут негативное влияние на бизнес-процессы. Процесс используется при анализе и поиске причины инцидентов и деятельности, направленной на предотвращение появления инцидентов.	ASG, Axios Systems, BMC Software, CA Technologies, Cherwell Software, EasyVista, FrontRange Solutions, helpLine, HP, Hornbill, IBM, ICCM, iET Solutions, LANDesk, ManageEngine, Numara Software, Marvel, Serena Software, ServiceNow, Symantec, VMware.	ПО недорогое. Основные затраты на з/п специалистов ИТ-подразделения.
Управления релизами и развертыванием (предоставлением услуг) (Release and deployment (service provisioning) management)	Управление релизами процесса планирования, составление графика и контроля за перемещением релизов (наборов аппаратных средств, ПО, документации или других компонентов, как единого целого) для проверки в реальной среде. Управление развертыванием отвечает за продвижение новых или модифицированных видов оборудования, ПО, документации или процессов в реальные условия. Управление релизами используется для управления процессами, системами и функциями, необходимыми для компоновки, сборки, тестирования и развертывания релизов в производство.	ASG, BMC Software, CA Technologies, HP, IBM Tivoli, Microsoft, Nolio, Op-scode, Oracle, Puppet Labs, Serena Software, UrbanCode, XebiaLabs.	Определяется з/п специалистов ИТ-подразделения.
Управления каталогом сервисов (Service catalog management)	Создание и поддержание каталога сервисов с указанием статуса, интерфейсов и порядка предоставления услуг. Используются для предоставления деталей и состояния существующих сервисов и бизнес-процессов, поддерживаемых ИТИ, а также сервисов, находящихся в разработке или уже не используемых.	Axios Systems, BMC Software, CA Technologies, Cherwell Software, EasyVista, FrontRange Solutions, helpLine, HP, IBM, iET Solutions, LANDesk, ManageEngine, Numara Software, Serena Software, ServiceNow, Symantec, VMware. А также PMG. newScale.	Инструментарий являются частью существующих ITSM решений + расходы на ведение.
Метрики сервисов и отчетность (Service metrics and reporting)	Идентификация, сбор и представление информации о предоставлении ИТ или бизнес-услуг, определяющей типы и количество услуг, их вклад, риски и улучшение возможностей для бизнеса. Метрики используются для измерения эффективности процессов и сервисов.	Axios Systems, ASG, BMC Software, CA Technologies, Cherwell Software, EasyVista, FrontRange Solutions, helpLine, HP, Hornbill, IBM, ICCM, iET Solutions, LANDesk, ManageEngine, Numara Software, Marvel Software, ServiceNow, Symantec, VMware.	Инструментарий обычно входит в продукты ITSM.
Управление заказом сервисов (Service request management)	Управление жизненным циклом запросов пользователей для получения информации о сервисах или имеющихся аналогах, советов или доступа к ИТ-услугам. Обычно входит в процессы службы поддержки.	ASG, Axios Systems, BMC Software, CA Technologies, Cherwell Software, EasyVista, FrontRange Solutions, helpLine, HP, Hornbill, IBM, ICCM, iET Solutions, LANDesk, ManageEngine, Numara Software, Marvel Software, ServiceNow, Symantec, VMware.	Инструментарий обычно входит в продукты ITSM + расходы на з/п.
Организация времени и управление ресурсами (Time and resource management)	Распределение времени персонала и ресурсов для задач операционной деятельности, проектов и/или функций. Процесс планирования, назначения и контроля времени и ресурсов для эффективного размещения сотрудников с необходимыми навыками на высокоприоритетное сервисное обслуживание и выполнение работ.	Плохая поддержка поставщиками ITSM решений. Могут быть использованы решения по управлению проектами и портфолио.	Определяется з/п специалистов.

Новыми процессами, зрелость которых отражает степень перехода к клиент-ориентированным технологиям [6], являются: управление постоянством уровня услуг, управление взаимоотношениями с заказчиками, управление портфелем услуг. Многие ИТ-специалисты не понимают принципиальной разницы между управлением инцидентами и проблемами. Инциденты являются проявлением разного рода нестандартных ситуаций, а причиной появления проблем могут быть фундаментальные недостатки ИТИ, которые могут приводить к массовой регистрации инцидентов. Поэтому тщательный поиск причин возникновения инцидентов может помочь в ликвидации дефектов проектирования или интеграции компонентов ИТИ.

Для успешного перехода от роли поставщика ИТ-услуг к роли посредника, предлагающего общие и частные ИТ-услуги, ИТ-организации должны оптимизировать внедрение ITSM процессов (табл. 3) и обеспечить скорейшее достижение процессами стадии постоянного совершенствования [6]. Для этого нужно стратегически правильно расставить приоритеты развертывания и развития процессов ITSM с учетом специфики и состояния ИТ-организации, понимания требований к ИТ со стороны бизнеса, осознания необходимости приведения в соответствие ИТ-услуг с бизнес-целями и потребностями пользователей.

Как видно из табл. 3 ASG, Axios Systems, BMC Software, CA Technologies, Cherwell Software, EasyVista, FrontRange Solutions, helpLine, HP, IBM, iET Solutions, LANDesk, ManageEngine, Numara Software, ServiceNow, Symantec и VMware предоставляют продукты для поддержки практически всех процессов. В основном рынок делят между собой CA Technologies, IBM, HP, BMC Software, Symantec и EMC [34], из которых мегавендорами Forrester называет BMC Software, CA Technologies, IBM Tivoli, HP Software [24]. В то же время отмечается снижение доли рынка этих поставщиков за счет активности новых производителей, предлагающих инновационные или специализированные решения по управлению ИТ с ориентацией прежде всего на малый и средний бизнес.

Эволюция выполнения ИТ-операций от стадии единичных образцов на уровень серийного производства

Для повышения конкурентоспособности ИТ-организации необходимо наряду с сохранением надлежащего качества обслуживания повышать

производительность операционной деятельности. В то же время, постоянное снижение стоимости электронных компонентов позволяет при сохранении затрат на закупку оборудования получить более производительные вычислительные и коммуникационные ресурсы, что позволит предоставлять большее количество ИТ-услуг с лучшим качеством за меньшую стоимость [1]. Это в свою очередь вызовет рост спроса на ИТ-услуги, которые могут быть предоставлены в сжатые сроки с низкой стоимостью, что позволит увеличить общее количество и сложность новых бизнес-сервисов, которые должны обслуживать ИТ. Для поддержания экстенсивного роста количества бизнес-сервисов при традиционном развитии организации ИТ в течение последующих пяти лет ИТ-руководство должно:

- обеспечивать повышение производительности при одновременном снижении удельных затрат. Причем увеличение должно измеряться не процентами, а порядками. Этого можно достичь только путем автоматизации развертывания и управления бизнес-услугами;

- сохранять и улучшать качество обслуживания. Качество предоставления бизнес-услуг оказывает непосредственное влияние на результативность и конкурентоспособность бизнеса. Поэтому очень важно соблюдать баланс между качеством сервисов и затратами на обслуживание [1];

- быстро и эффективно удовлетворять спрос на новые услуги. Технология борьбы за клиентов подразумевает постоянное приспособление бизнес-процессов и бизнес-услуг к спросу и быстрота реагирования на изменение спроса является ключевым конкурентным преимуществом [37]. В свою очередь, это требует от ИТ-подразделения быстро внедрять новые ИТ-услуги с сохранением целостности оптимизированной платформы предоставления бизнес-услуг. Это может быть обеспечено путем использования новых технологий, таких как виртуализация и облачные вычисления.

- обеспечивать постоянное развитие ИТ-организации. Отягощенные обслуживанием и поддержкой большого количества бизнес-услуг ИТ-организации часто не в состоянии качественно поддерживать новые услуги и удовлетворить спрос на гибкость и ожидаемое качество обслуживания. В 2009 году 66% ИТ-директоров были обеспокоены неспособностью ИТ-подразделения адекватно поддерживать развитие бизнеса [1]. Для преодоления этой

проблемы ИТ-специалисты должны уменьшить количество времени, которое тратится на ручную настройку и развертывание ИТ-услуг, путем автоматизации сложных процессов, склонных к ошибкам и переделкам.

Традиционный подход борьбы с проблемами в ИТИ путем привлечения большого количества ИТ-специалистов оказывается впрямь не эффективным: увеличение персонала подчиняется закону убывающей отдачи, которая может оказаться контрпродуктивной и быстро натолкнуться на финансовые и организационные ограничения [1].

ИТ должны преодолеть все эти проблемы путем повышения производительности на порядок, как это характерно для серийного производства, в течение ближайших пяти лет. Если использовать терминологию модели индустриализации, то существенное увеличение производительности выполнения ИТ-операций возможно только при переходе от единичного производства к серийному или массовому производству [1]. По словам Ч. Перроу: «Производительность в большей степени зависит от масштаба технологических изменений и экономики, чем от человеческих усилий» [38], поэтому ключевым для повышения ИТ-производительности является переход на модель массового производства путем: оптимизации цепочки предоставления сервисов, включая выбор провайдеров, обеспечивающих лучшее соотношение цена/качество, стандартизации ИТИ, предоставляющей услуги, повсеместной автоматизации процессов с реализацией в соответствующем инструментарии для повышения скорости, надежности и предсказуемости предоставления услуг.

Применение стандартизации и масштабной автоматизации ИТ-операций позволяет одному администратору компаний-поставщиков облачных услуг и крупным интернет-провайдерам, таким как Amazon.com, eBay, Google, Yahoo и др. обслуживать 2000 серверов, в то время, как нормой для обычных ИТ-организаций является 20 серверов на одного администратора [1]. Достижению высокого уровня производительности ИТ-организациям препятствует не только слабая автоматизация управления ИТИ, но и многообразие и объем предоставляемых ИТ-услуг.

За многие годы ИТ-организации накопили большие номенклатуры сложных приложений, которые должны быть сохранены. Кроме того, номенклатура приложений и услуг продолжает увеличиваться и все это происходит на фоне необходимости уменьшения стоимости предоставления бизнес-услуг и повышения производительности ИТ-операций. В настоящее время преодолеть это препятствие можно с помощью автоматизации и облачных вычислений [1]:

- автоматизация может снизить остроту проблемы, вызванной большой номенклатурой ИКТ и услуг. Бизнес-услуги часто собираются из существующих компонентов с помощью ПО промежуточного слоя. В результате чего получаются сложные распределенные приложения, которыми трудно управлять. Но в то же время большая номенклатура позволяет выделить множество схожих рутинных операций и задач, которые могут быть автоматизированы с использованием соответствующего инструментария. Разнообразие инструментария порождает новую проблему – обучение персонала для работы с инструментарием и обеспечение совместной работы инструментов и персонала. Эта проблема также может быть решена путем автоматизации, позволяющей сгладить различия и интегрировать инструментарий, упростив администрирование и снизив требования к численности и квалификации персонала;

- облачные вычисления предоставляют большой потенциал для экономии. Опыт применения облачных технологий говорит о том, что относительно дешевые, стандартные аппаратные средства в сочетании с виртуализацией ресурсов позволяют обеспечить большую гибкость в управлении доступом и распределении вычислительных и телекоммуникационных ресурсов, наряду с прогрессом в области СУ консолидированными ресурсами. При этом с точки зрения повышения производительности безразлично какие используются облака – внешние или внутренние.

Влияние технологии облачных вычислений на развитие ИТ

Постоянно возрастающая сложность ИТ влечет за собой увеличение сложности ИТ-управления, требует повышения квалификации персонала и, несмотря на использование виртуализации и автоматизации некоторых процес-

сов ИТ-управления, приводит к увеличению численности персонала ИТ-подразделения. Выходом из такой ситуации является переход к облачным технологиям, которые не только обеспечивают сокращение капитальных затрат, но и требуют изменений в ИТ-технологиях и вызывают необходимость изменений в организационных моделях. Облачные вычисления не только гарантируют экономию за счет масштаба и автоматизации, но обеспечивают рост производительности и могут покрыть будущие потребности не только большого и среднего, но и массового малого бизнеса. В ближайшие пять лет управление ИТ на основе облачных технологий будет развиваться от стадии накопления опыта работы к использованию зрелых решений [1].

Переход на облачные технологии требует изменений в операционной деятельности ИТ-подразделения. Кроме того, необходимо учитывать множество технологических особенностей при использовании облачных вычислений. В случае внутреннего облака это будет отличаться от традиционной работы с приложениями, конфигурациями, мониторингом и управлением производительностью. Внешние облака потребуют дополнительного внимания к вопросам безопасности и учета сетевых задержек, которые могут быть существенными.

Для полной реализации преимуществ облачной модели управления ИТ Forrester рекомендует развивать следующие дополнительные дисциплины [1]:

- обнаружение и управление активами. При принятии облачной модели необходимо знать, где и что находится. Поэтому обнаружение и отслеживание активов и приложений в режиме реального времени становится более важным, чем при традиционном подходе к организации ИТ. Конфигурации могут быть легко изменены и приложения могут легко перемещаться, сохранение контроля над ЦОД требует абсолютной четкости. ИТ-подразделения должны внедрять новейшие решения обнаружения зависимостей, имеющихся в различном инструментарии, таких как управление производительностью приложений или мониторинг бизнес-транзакций;

- мобильность приложений. Должна быть возможность легко перемещать приложения, а для обеспечения автоматической конфигурации сами приложения должны обладать способностью к легкой загрузке и настройке. Для этого необходим автоматизированный процесс, кото-

рый соберет приложения, зависимости между ними и элементы конфигурации в мобильный блок. Это повлияет на жизненный цикл приложений и процесс обновления версий. ИТ-организации должны полностью контролировать развитие приложений и участвовать в автоматизации процесса управления релизами;

- новая архитектура приложений. Традиционная архитектура приложений непригодна для применения в облаках. Современные приложения используют ПО промежуточного слоя для связи иногда очень разных, но функционально зависимых частей кода. Эта зависимость является препятствием к использованию гибкости, обеспечиваемой облачными вычислениями. Необходимы новые архитектуры приложений, ориентированные на применение во внутренних или внешних облаках [39];

- система финансового управления. Проведение тщательного стоимостного анализа должно помочь ИТ-руководителям выбрать, будет ли новая услуга разработана или приобретена, развернута во внутреннем или внешнем облаке;

- инструментарий планирования мощности. Облачные вычисления расширяют возможности, но ресурсы облаков не бесконечны и не бесплатны. Прогнозирование мощности внутренней или внешней по-прежнему требует понимания размеров капитальных и эксплуатационных затрат. Большой выбор и простота закупки, обеспечиваемые облачными технологиями, делают планирование мощности более сложным.

- инструментарий управления рабочими характеристиками и мощностью. Автоматизация мониторинга и распределения ресурсов. Распределение ресурсов основано на использовании свойства гибкости, характерного для виртуализации. Решение об увеличении или уменьшении ресурсов, выделяемых сервису, является функцией службы управления рабочими характеристиками сервиса. Гармоничное распределение ресурсов происходит после процедуры инициализации. Сегодня это ручная задача, требующая от администратора анализа данных о производительности. В будущем управление распределением ресурсов будет производиться на основе обработки сложных взаимосвязанных событий. Управление производительностью приложений – типичное решение, которое сочетает в себе мониторинг производительности с аналитикой, необходимой для

обеспечения гармоничности распределения ресурсов [1];

– решения для управления ИТ. Абстрагирование от разнообразия и маскирование сложности везде, где это возможно. Отличия ИТ должны быть нивелированы с точки зрения управления ИТ, а СУИ должны предоставлять специфический, простой и единый интерфейс взаимодействия со всеми процессами управления ИТ, независимо от ИТИ и ее многообразия. Это необходимо для маскирования разнообразия ИТИ. Независимо от того, развернут ли сервис на физических или виртуальных серверах, с использованием проприетарного или открытого ПО, либо предоставляется посредством SaaS методами облачных вычислений, все детали должны быть известны, не только для операционной деятельности, но и с точки зрения развития и управления ИТ. Поскольку многие решения ИТ-управления по-прежнему специфичны для каждой из ИКТ, ИТ-руководители должны убедиться, что элементы ИТ-управления, предоставляемые разными поставщиками, могут быть легко интегрированы и работать с общим интерфейсом, позволяющим абстрагироваться от каждой из ИКТ, используемых в корпоративной ИТИ.

В настоящее время ИТИ не предназначены для использования облачных сервисов, потому что организованы из набора технологий: мэйнфреймов, серверов, систем хранения, сетей, ПК, телефонии, и пр. (см. рис. 1. и рис. 2). Чтобы воспользоваться преимуществами облачных технологий, Forrester дает следующие рекомендации ИТ-директорам [1]:

– роли персонала должны стать более специализированными. В настоящее время сложность ИТИ вынуждает одного администратора поддерживать несколько систем и услуг. Так, администратор сети решает широкий спектр несвязанных задач от разработки и администрирования до устранения неисправностей. Поддержание работоспособности сложных ИТИ не оставляет времени для работы над развитием ИТС;

– перенимать лучшие практики ITIL. Возможно, эту рекомендацию Forrester можно будет принять после того, как будет наработан опыт работы с облачными вычислениями;

– разработать новые метрики, способствующие постоянному повышению эффективности и производительности;

– добавление новых должностей и рабочих групп в ИТ-организации. Появление новых функций при работе с облачными вычислениями требует, например, введения должности архитектора решений, определяющего структуру предоставления сервисов приложениями, функционирующими во внутренних или внешних облаках, осуществляющего рациональное размещение компонентов ИТИ, производящего сборку сервисов путем интеграции внутренних, внешних и облачных услуг, предоставляемых несколькими провайдерами;

– изменение структуры всей ИТ-организации. При переходе к облачным вычислениям повысится специализация ИТ-отделов в области управления проектами, запросами, данными, безопасностью и услугами;

– переход от операционной деятельности к контролю и директивным указаниям. Чем больше услуг будет предоставляться облачными технологиями, тем меньше традиционных функций будут выполнять сотрудники ИТ-подразделения. Так, потребность в разработке, развертывании и поддержке ИТ будет снижаться, а функции проектирования, компоновки, контроля и оценки качества сервисов, предоставляемых облаками, усилятся вместе с возрастающей ответственностью за правильную интеграцию разрозненных частей, осуществленную путем объединения всех внутренних и внешних услуг;

– акцент на консалтинг. ИТ-специалисты будут оказывать больше консультационных услуг пользователям по вопросам организации и работы бизнес-сервисов, согласования потребностей бизнеса с возможными ограничениями услуг, эффективного и безопасного пользования услугами, баланса затрат и качества услуг, предоставляемых с помощью облачных вычислений.

Одним из основных факторов, сдерживающих стремительное развитие облачных технологий, является недоверие к облакам с точки зрения стабильности предоставления услуг, а также опасения за безопасность корпоративных данных. Кроме того, многие компании четко не понимают, зачем им нужен переход к облачным технологиям.

Выводы

Проанализированы основные тенденции развития управления ИТ. Определены основные факторы, которые окажут влияние на развитие управления ИТ в ближайшие годы. Проанализированы проблемы управления ИТ и ИТ-инфраструктуры. Предложено в корпоративной ИТ-инфраструктуре выделять четыре иерархических уровня: бизнес-приложений, универсальных сервисов, вычислительных ресурсов и

сетевого взаимодействия, каждый из которых при необходимости может быть разделен на подуровни. Показана перспективность и целесообразность использования концепции ПО управления ИТ – ITMS2. В развитие ITMS2 предложено выделить пять общих для всех категорий управления процессов: мониторинга, анализа, управления, оптимизации и планирования.

Список литературы

1. Garbani J.-P. IT Infrastructure And Operations: The Next Five Years / J.-P. Garbani, M. Cecere. – Forrester Research, Inc. – 2011. – May 3. – 20 p.
2. Лепетюк А.Л. Наступает новая эпоха ИТ / А.Л. Лепетюк // Информационные технологии для ИТ-менеджмента. – 2011. – №5. – С. 22–27.
3. Теленик С.Ф. Система управління інформаційно-телекомунікаційною системою корпоративної АСУ / С.Ф. Теленик, О.І. Ролік, М.М. Букасов, Р.Л. Соколовський // Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – К.: «БЕК+», – 2006. – № 45. – С. 112–126.
4. Теленик С.Ф. Система управления информационной инфраструктурой транспортного предприятия / С.Ф. Теленик, А.И. Ролік, П.Ф. Мажаровский, А.В. Волошин // Автомобільний транспорт: зб. наук. праць: Вип. 25. – Харків.: ХНАДУ, 2009. – С. 242–245.
5. Ролік А.И. Система управления корпоративной информационно-телекоммуникационной инфраструктурой на основе агентского подхода / А.И. Ролік, А.В. Волошин, Д.А. Галушко, П.Ф. Мажаровский, А.А. Покотило // Вісник НТУУ «КПІ»: Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – К.: «БЕК+», 2010. – № 52. – С. 39–52.
6. Hubbert E. TechRadar™ For I&O Professionals: IT Service Management Processes, Q1 2012 / E. Hubbert, J.P. Garbani, G. O'Donnell, S.Mann, J. Rakowski. – Forrester Research, Inc. – 2012. – Feb. 7. – 44 p.
7. Lambert L. Topic Overview: IT Management Software / L. Lambert, S. Yates, G. Schreck, E. Hubbert, T. M., J.-P. Garbani. – Forrester Research, Inc. – 2007. – Nov. 13. – 11 p.
8. Worthen B. IT Governance: ITIL Power / B. Worthen // CIO. – 2005. – Sept. 1. – 7 p.
9. Александров А. Конкретно о CMDB / А. Александров // Открытые системы. – 2007. – №6. – С. 45–51.
10. Introducing the IBM process reference model for IT. IBM Corporation. – 2008. – 21 p.
11. Самофалов К.Г. Электронные цифровые вычислительные машины / К.Г. Самофалов, В.И. Корнейчук, В.П. Тарасенко // Учебник. – Киев: Высшая школа, 1976. – 480 с.
12. Foster I. The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure / I. Foster, C. Kesselman. – USA, San Francisco, California: Morgan Kaufmann Publishers, Inc. – 1999. – 677 p.
13. Boutaba R. CyberPlanner: A Comprehensive toolkit for network service Providers / R. Boutaba, J. Xiao, I. Aib // NOMS 2008 – 11th IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium. – 2008. – Vol. 11, No. 1. – pp. 379–386.
14. Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model: ISO/IEC 7498-1:1994. Second editions, 1994. – 68 p.
15. Principles for a telecommunications management network: ITU-T Rec. M.3010. – Geneva. – 2000. – 36 p.
16. Катышев С. Об одной концепции управления распределенными ресурсами // Открытые системы. – 1998. – №3.
17. Брукс П. Метрики для управления ИТ-услугами / П. Брукс; Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 283 с.
18. Information technology. Service management. Part 1: Specification: ISO/IEC 20000-1:2005. – ISO/IEC, 2005. – 16 p.
19. Information technology. Service management. Part 2: Code of practice: ISO/IEC 20000-1:2005. – ISO/IEC, 2005. – 34 p.
20. COBIT 4.1. Российское издание. IT Governance Institute. – М.: Аудит и контроль информационных систем. – 2008. – 230 с.
21. Хэрри М. 6 Sigma. Концепция идеального менеджмента / М. Хэрри, Р. Шредер. – М.: Эксмо, 2003. – 464 с.
22. Building Bridges: ITIL and eTOM, Release 1.0: TR143. – TM Forum, 2009, July. – 76 p.

23. Hill P. Combine ITIL and COBIT to Meet Business Challenges / P. Hill, K. Turbitt.– BMC Software, Inc. – 2007, March 15. – 16 p.
24. Garbani J.-P. The IT Management Software Megavendors // J.-P. Garbani, P. O'Neill. – Forrester Research, Inc. – 2009. – Aug. 12. – 14 p.
25. Garbani J.-P. Competitive Analysis: Application Performance Management And Business Transaction Monitoring/ J.-P. Garbani. – Forrester Research, Inc. – 2010. – Sep. 9. – 29 p.
26. Garbani J.-P. Market Projections For 2010: IT Management Software / J.-P. Garbani, T. Mendel. – Forrester Research, Inc. – 2010. – Feb. 4. – 6 p.
27. Garbani J.-P. It's Time For IT Management Software 2.0 / J.-P. Garbani, T. Mendel, E. Hubbert, E. Radcliffe. – Forrester Research, Inc. – 2009. – Dec. 8. – 13 p.
28. Mendel T. Holistic View: The IT Management Software Market / T. Mendel, C. Townsend. – Forrester Research, Inc. – 2008. – Jun. 19. – 13 p.
29. Womack J. P. Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, Revised and Updated / J. P. Womack, D. T. Jones. – Second Edition. – New York: Simon & Schuster, Inc. – 2003. – 397 p.
30. Mendel T. What Vendor Strategists Need To Know About Lean – The Hot Topic For CIOs Right Now / T. Mendel, A. Peters, E. Radcliffe. – Forrester Research, Inc. – 2009.– Oct. 29.
31. Garbani J.-P. The Key To IT Business Alignment Is In Operations/ J.-P. Garbani, S. Yates, R. Batiancila. – Forrester Research, Inc. – 2007. – Apr. 2. – 14 p.
32. Defining And Measuring IT Efficiency: Maximizing Return On Storage Investments // A Forrester Consulting Thought Leadership Paper Commissioned By NetApp. – Forrester Research, Inc. – 2011.– March. – 21 p.
33. Mendel T. Market Overview: IT Financial Management Software / T. Mendel, P. O'Neill. – Forrester Research, Inc. – 2009. – May 7. – 14 p.
34. Leopoldi R. IT Service Management: The Role of Service Request Management/ R. Leopoldi // RL Information Consulting LLC. – 2007. – June, 1. – 9 p.
35. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г. Елиферов. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2008. – 408 с.
36. O'Donnell G. The state of it service management in 2011 / G. O'Donnell, D. Washburn, S. Mann, J. Rakowski, E. Hubbert. – Forrester Research, Inc. – 2011. – Nov. 4.
37. Hoppermann J. The Banking Platform Of The Future / J. Hoppermann, P. Murphy, A. Knoll. – Forrester Research, Inc. – 2009. – Dec. 8. – 18 p.
38. Perrow C. Complex organizations: a critical essay / C. Perrow. – New York: McGraw-Hill. – 1986.– 307 p.
39. Staten J. Deliver Cloud Benefits Inside Your Walls / J. Staten, S. Yates, J. Rymer, F. Gillett, L.E. Nelson. – Forrester Research, Inc. – 2009. – Apr. 13. – 14 p.