

О СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КОРПОРАЦИИ

Ю.А. Зеленков

Существующие методы формирования корпоративной стратегии развития информационных технологий (ИТ) опираются на требования, которые должны быть сформированы в бизнес-стратегии компании, однако часто формализованная бизнес-стратегия отсутствует. В данной статье решается задача формирования паттерна стратегического поведения ИТ-подразделения крупной корпорации в условиях отсутствия формальной бизнес-стратегии. Рассмотрен общий процесс принятия решений в корпорации, предложена модель принятия стратегических решений о развитии ИТ. Предложенная модель позволяет определить уровень сложности инициатив по внедрению новых ИТ на основе их влияния на трансформационные и транзакционные затраты. Уровень сложности внедрения в свою очередь накладывает ограничения на использование различных элементов архитектуры предприятия. Разработан метод принятия стратегических решений на базе указанной модели. Продемонстрировано использование предложенного метода на примере создания виртуальной среды проектирования машиностроительной корпорации, участвующей в качестве соисполнителя в создании нового продукта.

Ключевые слова: управление ИТ, ИТ-стратегия, информационный менеджмент.

Введение

В работе [8] отмечено, что компании с высоким уровнем инвестиций в информационные технологии (ИТ) получают больше, чем просто приобретение новых технологий. Они фактически инвестируют в новые формы существования корпорации, улучшение бизнес-процессов, более эффективное распространение информации, децентрализацию принятия решений, устранение неключевых продуктов и компетенций, повышение квалификации персонала. Таким образом, задача создания стратегического плана развития ИТ (далее ИТ-стратегия) является важнейшим инструментом построения эффективного предприятия.

1. Обзор методов формирования ИТ-стратегии

В работах зарубежных исследователей сформулированы несколько подходов к разработке ИТ-стратегии. Во-первых, это «выравнивание бизнеса и ИТ» (Business and IT Alignment), задача которого понимается либо как обеспечение ИТ-поддержки бизнеса, либо как реализация в бизнесе новых возможностей, которые предлагают современные ИТ. Одной из основополагающих теоретических работ по данному вопросу является статья [11], где предложена стратегическая модель соответствия. Эта модель предполагает, что установление соответствия ИТ и бизнеса может быть достигнуто за счет выравнивания четырех областей: бизнес-стратегия, ИТ-стратегия, организационная инфраструктура и процессы предприятия, ИТ-инфраструктура и процессы. «Направление» этого выравнивания характеризует стратегическую роль ИТ-подразделения, а также определяет методы стратегического планирования и критерии эффективности. Например, использование последних достижений ИТ для создания новых возможностей ведения бизнеса (движение от ИТ-стратегии через бизнес-стратегию к изменению организационной инфраструктуры и процессов) превращает

ИТ-менеджера в архитектора бизнеса, а ИТ-подразделение в полноправного поставщика продукции.

Основная критика этой модели сводится к тому, что она определяет «что» делать, но не указывает «как» это делать. Существует также проблема оценки качества выравнивания ИТ и бизнеса. Один из способов решения этой проблемы предложен в [14], где рассматривается шесть критериев соответствия ИТ и бизнеса (зрелость коммуникаций между ИТ и бизнесом, качество измерения эффективности ИТ, качество общего управления ИТ, уровень вовлеченности ИТ в решение бизнес-проблем, зрелость ИТ-архитектуры и уровень компетентности ИТ-персонала) и предложено описание пяти уровней зрелости для каждого из них.

Второй подход к разработке ИТ-стратегии базируется на архитектуре предприятия (Enterprise Architecture). Под архитектурой предприятия понимается строгое описание его структуры, ее декомпозиции на подсистемы, связей между подсистемами и с внешней средой, а также используемая терминология и руководящие принципы проектирования и развития предприятия [10]. Впервые понятие архитектуры предприятия было введено Дж. Захманом в 1987 г. К настоящему моменту данная область достаточно хорошо исследована, предложено несколько моделей описания архитектуры предприятия. Следует отметить, что все эти модели базируются на рассмотрении нескольких архитектурных доменов, как правило, это архитектура бизнес-процессов, данных, приложений и техническая архитектура. Согласно данному подходу, необходимо спроектировать целевую архитектуру предприятия, которая должна соответствовать целям и стратегии бизнеса. ИТ-стратегия в этом случае будет представлять набор действий по созданию целевой архитектуры. Наиболее последовательно архитектурный подход к созданию ИТ-стратегии сформулирован в [15]. Согласно этой работе предлагается выполнить три шага: 1. Разработать операционную модель, которая определяется видением того, как корпорация будет обеспечивать достижение стратегических целей, и зависит от степени интеграции и стандартизации бизнес-процессов. 2. Разработать архитектуру предприятия, поддерживающую операционную модель, 3. Повышать зрелость архитектуры предприятия (определены 4 уровня: бизнес-силос, стандартизация технологий, оптимизированное ядро и модульность бизнеса).

Третьим направлением в разработке ИТ-стратегии является разработка процедур управления ИТ (IT Governance). Это сфокусированная на ИТ часть корпоративного управления, которая определяется как «ответственность высшего руководства и заключается в обеспечении управления, организационных структур и процессов, гарантирующих, что информационные технологии поддерживают и дополняют стратегию организации и ее цели» [9]. Широко известным фреймворком IT Governance является CobiT [9], где применительно к корпоративным ИТ рассматриваются следующие области: определение направлений для внедрения новых решений и предоставления сервисов (PO), приобретение новых решений и их реализация в виде сервисов (AI), предоставление и поддержка сервисов (DS), мониторинг и оценка всех процессов (ME). Для каждой области выделены основные процессы, для процессов предложены метрики и модель оценки зрелости. Отметим, что в CobiT ИТ-подразделение рассматривается как часть архитектуры предприятия, которая создается в соответствии с ИТ-целями, которые, в свою очередь, выводятся из бизнес-целей и бизнес-стратегии, но конкретных рекомендаций по организации ИТ-службы не дается. Можно сказать,

что наряду со стандартом ISO/IEC 27002, определяющим требования к информационной безопасности, CobiT определяет «что» нужно делать для управления ИТ. Руководством по тому «как» это нужно делать служит стандарт ITIL V3, определяющий процедуры планирования, развертывания и поддержки ИТ-сервисов.

Среди других подходов к управлению ИТ следует упомянуть модель [17], разработчиками которой являются авторы книги [15]. В [17] ими предложена формальная комплексная оценка эффективности управления ИТ, а также рассмотрено влияние на принятие решений (инвестиции, архитектура, выбор приложений...) различных архетипов управления (монархия бизнеса или ИТ, дуополия и т.д.).

В отечественных исследованиях проблеме разработки ИТ-стратегии уделяется гораздо меньше внимания. Основной является работа [2], где предлагается метод стратегического планирования, базирующийся на архитектуре предприятия. Стратегия понимается как множество проектов, обеспечивающих последовательный переход к целевой архитектуре, сформированное при соответствующем наборе ресурсных ограничений. При этом планирование изменений в управлении ИТ не рассматривается. Для преодоления этих ограничений в работе [3] автором настоящей статьи был предложен метод стратегического планирования развития ИТ, который предполагает рассмотрение не только четырех традиционных доменов архитектуры предприятия (бизнес-процессы, данные, приложения и техническая архитектура), но и пятого домена — архитектуры процессов управления ИТ-сервисами. Фактически этот метод синтезирует подходы на базе архитектуры и управления. Также домен технической архитектуры был детализирован применительно к особенностям бизнеса машиностроительной корпорации. Все это позволило дополнительно к собственно методу стратегического планирования ИТ разработать и обосновать его организационно-техническое обеспечение (метод внедрения новых ИТ-сервисов, организационная структура ИТ-подразделения, процедуры финансового планирования).

2. Постановка задачи

Из приведенного выше краткого обзора следует, что, несмотря на различие подходов, все способы разработки ИТ-стратегии так или иначе должны учитывать следующие аспекты: согласование возможностей ИТ с целями бизнеса; эффективность (зрелость) развития ИТ на предприятии; архитектуру информационных систем и технологий и управление ИТ, включая модель процессов создания и поддержки ИТ-сервисов, организационную структуру ИТ-подразделения, развитие компетенции в ИТ.

При этом ключевой задачей является соответствие бизнес-стратегии. Однако, как отмечается в [4], в крупной корпорации крайне редко удастся обнаружить априорные заявления (формализованную бизнес-стратегию), которым она действительно следует. Это объясняется тем, что стратегия имеет в основном дело не с неопределенными, а с неизвестными факторами. В то же время для непредвзятого наблюдателя наличие определенной стратегии, которая базируется на спонтанно возникающих паттернах достижения стратегических целей, очевидно. Для преодоления этого парадокса в [4] предложено следующее понимание процесса формирования стратегии. В центре внимания должен находиться процесс формирования паттернов стратегического поведения, которые изменяются вместе с новыми ситуациями. Большую часть времени

организация может быть описана как некая устойчивая конфигурация ее составных частей. Такие периоды стабильности время от времени прерываются трансформациями — квантовыми скачками в иную конфигурацию. Потребность в трансформации выявляется в процессе инкрементального самообучения организации.

О том, что наличие бизнес-стратегии не является обязательным условием формирования ИТ-стратегии косвенно свидетельствуют результаты исследования мнения ИТ-директоров зарубежных корпораций о влиянии различных факторов на успех стратегического планирования ИТ, приведенные в [12]. Большинство из них (54%) гораздо выше оценивает вовлечение и поддержку топ-менеджмента, т.е. фактически неформальные связи с руководством, чем наличие бизнес-стратегии (18%). Таким образом, ключевую проблему формирования ИТ-стратегии (как и любой другой функциональной стратегии) можно переформулировать следующим образом: необходим метод формирования стратегического поведения ИТ-подразделения, соответствующего паттернам стратегического поведения корпорации в целом. При этом формализованное описание стратегических паттернов корпорации или других ее подразделений отсутствует.

3. Модель корпорации

Для решения сформулированной выше задачи построим математическую модель корпорации. Согласно современным представлениям любая организация (в том числе и корпорация) может рассматриваться как открытая система, эволюционирующая вместе с внешней средой. Она является целенаправленной системой, входит как часть в одну или более целенаправленных систем верхнего уровня, ее части (люди) имеют собственные цели (что означает недопустимость проведения аналогии с организмом) [1]. При этом границы между корпорацией и внешней средой становятся все более условными. Сама корпорация имеет многомерную организационную структуру, в которой на каждом уровне имеются структурные единицы трех разных видов: определяемые (а) их функцией (продукция этих единиц потребляется преимущественно внутри корпорации), (б) их продукцией (которая потребляется преимущественно на внешнем рынке) и (в) их пользователями (рынками, определяемыми типом или местонахождением покупателей) [1]. Очевидно, что в большинстве случаев ИТ-служба является функциональным подразделением первого вида. Поэтому задачу формирования ИТ-стратегии можно рассматривать как частный случай разработки функциональной стратегии.

На основании сказанного выше можно предложить следующую модель корпорации. В ее структуре выделим стратегический управляющий центр M , подразделения, ответственные за производство продуктов и услуг, потребляемых на внешнем рынке P_i , $i \in [1, \dots, n]$, подразделения, ответственные за оказание услуг внутри корпорации S_j , $j \in [1, \dots, q]$ и подразделения, отвечающие за работу на рынках C_k , $k \in [1, \dots, l]$. Здесь n , q и l — количества соответствующих подразделений.

В [5] предложена модель организационной системы, согласно которой принятие решений стратегического центра описывается кортежем $\Psi_0 = \{U_A, U_v, U_I, A_0, \Theta, w(\cdot), v_0(\cdot), I_0\}$, соответствующий кортеж подразделения (агента) имеет вид $\Psi = \{A, R, \Theta, w(\cdot), v(\cdot), I\}$. Здесь A — множество действий агента, R — множество результатов действий, Θ — множество возможных значений

обстановки, I — информация, которой обладает агент на момент принятия решения. Под обстановкой понимается взаимодействие не только с внешней средой, но и всеми элементами организационной системы. Предпочтения агента на множестве возможных результатов деятельности заданы его функцией полезности $v(\cdot)$, а результат деятельности зависит от действия и обстановки $w(\cdot): A \times \Theta \rightarrow R$. Соответствующие переменные с нижним индексом 0 описывают центр. Действием центра является формирование вектора управления $u = (u_A, u_v, u_I)$, включающего институциональное, мотивационное и информационное управления $u_A \in U_A$, $u_v \in U_v$, $u_I \in U_I$, задающего для агента соответственно допустимое множество действий, функцию полезности и доступную информацию.

Следует подчеркнуть, что рассмотренная модель описывает только процесс принятия решений, не вводя переменные для описания состояния элементов организационной системы, потому ее необходимо расширить для целей проводимого здесь исследования. Для того, что бы записать сформулированную выше проблему формирования ИТ-стратегии в математическом виде, в соответствии с результатами работы [4] введем понятие конфигурации системы, которую определим кортежем $\Sigma = \langle \Sigma_M, \Sigma_R, \Sigma_P, \Sigma_S, p(\Sigma_S \Sigma_P), \Gamma \rangle$. Здесь Σ_M — система потребителей продуктов и услуг, Σ_R — продуктовый портфель, Σ_P — подмодель, определяющая поведение (бизнес-процессы) системы, Σ_S — подмодель, определяющая структуру системы, $p(\Sigma_S \Sigma_P)$ — предикат целостности, определяющий семантику преобразования $\Sigma_P \rightarrow \Sigma_S$, Γ — цель системы.

Введем в рассмотрение набор m показателей $F = (F_1, F_2, \dots, F_m)$, отражающих состояние системы или ее подразделения в любой момент времени τ (для каждого подразделения значение m различно). Каждому состоянию системы соответствует точка в пространстве показателей, а совокупность таких точек при различных значениях τ образует траекторию $\Phi(\tau) = \{F_\tau\}$. Задачу перевода системы из одного состояния в другое можно представить в виде кортежа $\gamma = \{\Sigma, |F_\gamma^0 - F_\gamma^*|, A_\gamma, t\}$, где Σ — организационная система; F_γ — подмножество показателей состояния системы, изменяемых в рамках данной задачи, $F_\gamma \subseteq F$; F_γ^0, F_γ^* — исходное и целевое состояние системы; A_γ — множество действий по достижению цели, $A_\gamma \subseteq A$; t — время, за которое задачу предполагается решить. Это означает необходимость сократить расстояние между векторами F_γ^0 и F_γ^* до нуля. Отметим, что такая постановка является общей как для тактических, так и для стратегических задач, которые различаются лишь расстоянием $|F_\gamma^0 - F_\gamma^*|$ и интервалом времени t , за которое это расстояние предполагается сократить. При этом также не выделяется некий специальный момент времени для стратегического планирования, поскольку стратегические проблемы возникают также нерегулярно, как и тактические. Набор решаемых задач формирует вектор целей Γ , $\gamma \in \Gamma$. При этом возникают два вида ограничений — ресурсные и фазовые. Ограничения первого вида зависят от наличия необходимых для решения задачи ресурсов. Фазовые ограничения определяют те участки пространства показателей системы, попадание в которые нежелательно. В качестве примера такого участка применительно к ИТ можно привести временное ухудшение параметров соглашения об уровне сервиса, которое может произойти при запуске в эксплуатацию новой системы.

Подобные рассуждения можно повторить для любого элемента организационной системы, поэтому все записанные выражения для конфигурации и целей справедливы и для подразделений. Очевидно, что стратегический центр будет влиять на определе-

ние целей подразделений. Таким образом, вектор управления u необходимо записать в виде $u = (u_A, u_v, u_I, u_\Gamma)$, где $u_\Gamma \in U_\Gamma$ — стратегическое управление, а в кортежи Ψ и Ψ_0 добавить соответственно Γ и Γ_0 : $\Psi_0 = \{U_A, U_v, U_I, U_\Gamma, A_0, \Theta, w(\cdot), v_0(\cdot), I_0, \Gamma_0\}$, $\Psi = \{A, R, \Theta, w(\cdot), v(\cdot), I, \Gamma\}$.

Кроме того, необходимо заметить, что на практике внутри корпорации существуют связи не только между подразделениями и стратегическим центром, но и между подразделениями тоже. Сервисное подразделение получает запросы на реализацию тех или иных услуг не только от руководства корпорации, но и от подразделений P_i, S_j, C_k также в виде векторов управления, аналогичных по структуре $u = (u_A, u_v, u_I, u_\Gamma)$. Это означает, что допустимое множество действий A , функция полезности $v(\cdot)$, доступная информация I и стратегические цели Γ формируются не столько центром управления, сколько внутри самого сервисного подразделения на основании агрегирования всех векторов управления. Эта деятельность и является содержанием формирования стратегического поведения. Ключевыми вопросами при этом являются выбор способа агрегирования управляющих векторов, поступающих от всех подразделений корпорации, и задание целевых состояний F^* и выбор соответствующего набора проектов $\gamma \in \Gamma$ по их достижению. На основании изложенных соображений очевидно, что режим сотрудничества между подразделениями потребителями внутренних ИТ-услуг возможен крайне редко (для этого должны выполняться условия согласования интересов всех подразделений и достаточности ресурсов ИТ-подразделения). Более часто наблюдается режим конкуренции.

Тогда модель стратегического поведения на основе паттернов и конфигураций может быть представлена в виде, показанном на рис. 1.

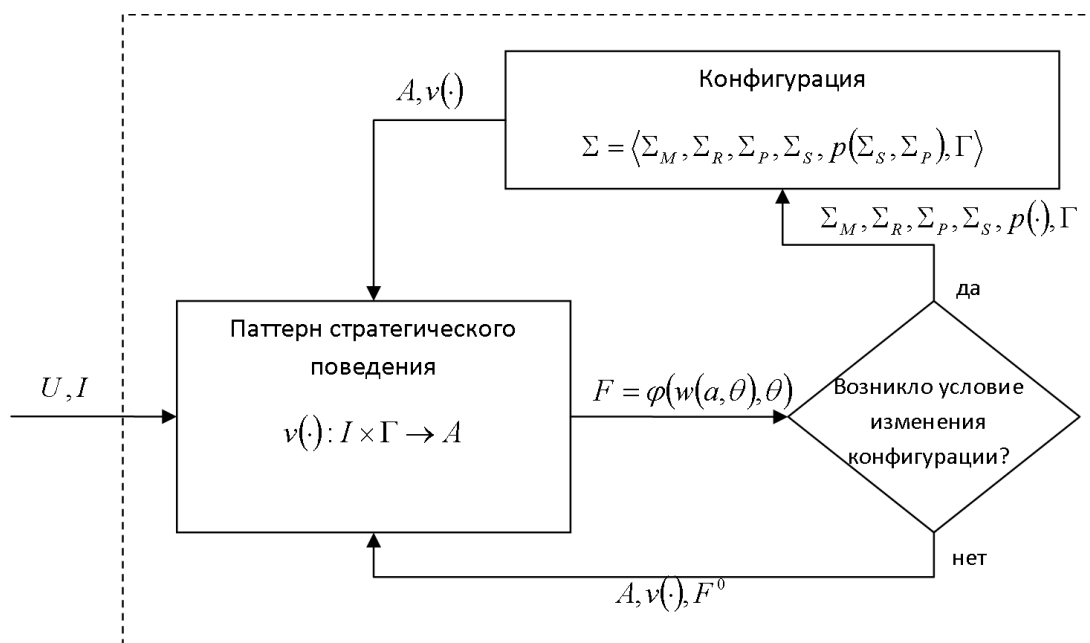


Рис. 1. Модель стратегического поведения

Введенное уточнение касается вида функции полезности $v(\cdot)$, которая должна учитывать цель системы. При наступлении в момент времени τ какого-либо события, требующего реакции, подразделение выбирает действие на основании цели Γ и

информации об обстановке I в этот момент времени $v(\cdot): I \times \Gamma \rightarrow A$. Выбранное действие $a = v(I, \Gamma)$, $a \in A$ в зависимости от обстановки приводит к результату $r = w(a, \theta)$, $r \in R$, $\theta \in \Theta$. Новое состояние системы является функцией результата и обстановки $F = \phi(r, \theta)$ или $F = \phi(w(v(I, \Gamma), \theta), \theta)$. Следует особо подчеркнуть разницу между результатом и состоянием. Например, в целях сокращения затрат руководитель ИТ-подразделения выбирает действие «внедрить систему Service Desk». Целевой переменной может служить фонд зарплаты ИТ-подразделения. Результатом этого действия может стать внедренная система, но сокращения затрат можно не достичь, например, из-за роста зарплат специалистов, вызванным увеличением спроса на рынке труда.

4. Предлагаемый метод

П. Страссман показал [16], что инвестиции в ИТ основное влияние оказывают на снижение транзакционных расходов корпорации, к которым относятся административные, маркетинговые и коммерческие расходы, а также затраты на исследования и разработку. Очевидно, данное утверждение будет справедливым и для внутрифирменных транзакционных расходов. Таким образом, будем полагать, что основной задачей ИТ-подразделения в общем случае является снижение внешних и внутренних транзакционных расходов за счет создания информационных систем в подразделениях корпорации.

Запишем функции полезности всех типов подразделений корпорации. Эти функции для подразделений видов C_k , P_i и S_j имеют вид соответственно: $f_C = H - \sum_P \sigma_P - \sum_S \sigma_S - C_C$, $f_P = \sum_C \sigma_P - \sum_S \sigma_S - C_P$, $f_S = \sum_{C+P} \sigma_S - C_S$, где H — доход от продажи продукции и услуг на рынках; $\sum_P \sigma_P$ — размер компенсации за производство продукции и услуг, выплачиваемый производственным центрам P_i ; $\sum_S \sigma_S$ — размер компенсации, выплачиваемый сервисным подразделениям S_j за внутрифирменные услуги; $\sum_C \sigma_P$ — компенсация, получаемая производственным подразделением от коммерческих; $\sum_{C+P} \sigma_S$ — компенсация, получаемая сервисным подразделением от коммерческих и производственных; C_C , C_P , C_S — внутренние затраты соответственно коммерческих, производственных и сервисных подразделений. Тогда функция полезности корпорации в целом будет иметь вид $f = f_C + f_P + f_S = H - (C_C + C_P + C_S + C_M)$, где C_M — затраты на корпоративное управление. Затраты $C_\Sigma = C_C + C_P + C_S + C_M$ включают: затраты на трансформацию сырья и материалов в готовые продукты и услуги T_w ; транзакционные затраты на управление процессом трансформации T_m ; транзакционные затраты на согласование действий между подразделениями внутри корпорации T_a^{int} ; транзакционные затраты на достижение согласия с внешними агентами T_a^{ext} . Отсюда $C_\Sigma = T_w + T_m + T_a^{int} + T_a^{ext}$.

Отметим, что порядок перечисления этих затрат соответствует возрастанию сложности проектов по их снижению. Так для сокращения трансформационных затрат T_w отдельно взятого офисного работника, бухгалтера или инженера достаточно предоставить им персональный компьютер с установленным соответствующим программным обеспечением (офисный или бухгалтерский пакет, система подготовки чертежей и т.п.). При этом работники сразу ощущают значительную личную выгоду от внедрения и обычно способствуют изменениям, если не возникает проблемы освоения новых инструментов. Проекты, связанные с сокращением транзакционных затрат ре-

ализуются, как правило, с большими трудностями, поскольку необходимо согласовывать интересы все большего количества людей (работников подразделения, организации в целом и даже внешних организаций). Эти соображения позволяют построить «пирамиду зрелости предприятия», которая может служить для оценки соответствия ИТ и бизнеса.

На рис. 2 представлена модель принятия стратегических решений по поводу развития ИТ на предприятии. В ее состав входит упомянутая выше пирамида зрелости предприятия, определяющая уровень сложности инициатив по внедрению тех или иных ИТ. Данный уровень сложности накладывает ограничения на использование различных элементов архитектуры предприятия. На рис. 2 в качестве примера перечислены некоторые варианты различных организационных и технических решений, относящихся к различным доменам архитектуры предприятия (бизнес-процессы, данные, приложения и техническая архитектура) и соответствующие различным уровням зрелости. Аналогичные ограничения в зависимости от достигнутого и планируемого уровней зрелости накладываются и на использование тех или иных методов управления ИТ, но в этом случае все затраты рассматриваются применительно к ИТ-подразделению (его внутренние трансформационные T_w и управленческие T_m затраты, затраты на согласование с другими подразделениями корпорации T_a^{int} или ИТ-службами партнеров корпорации T_a^{ext}). Более подробно вопрос оптимальной организации ИТ-подразделения рассмотрен в [3].

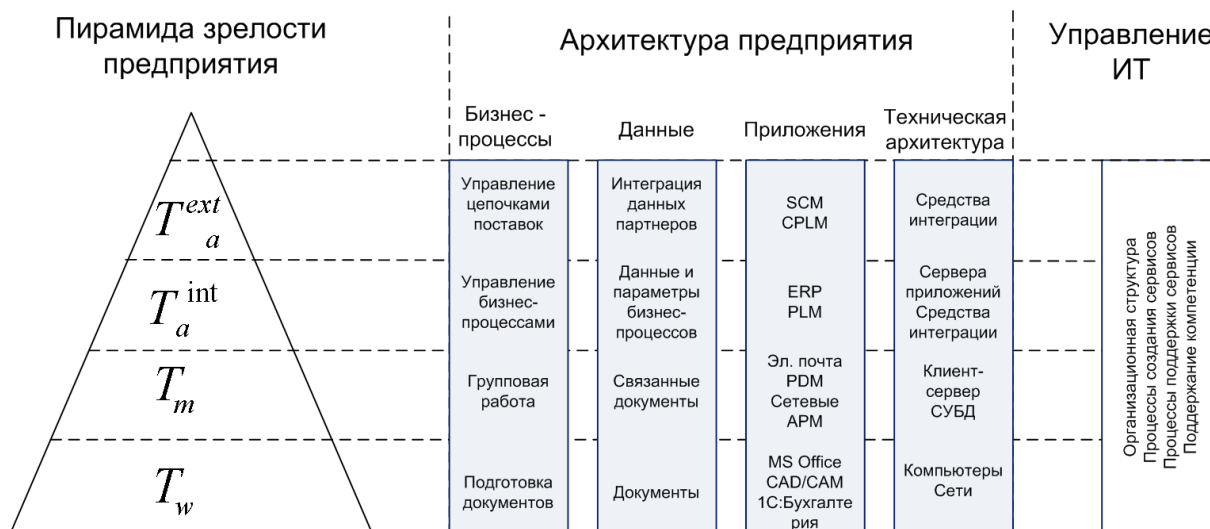


Рис. 2. Модель принятия стратегических решений

На базе предложенной модели сформирован метод выбора стратегических решений $\gamma = \{\Sigma, |F_\gamma^0 - F_\gamma^*|, A_\gamma, t\}$ на уровне ИТ-подразделения, который предполагает следующие шаги при возникновении очередной инициативы по созданию какого-либо ИТ-сервиса или системы (независимо от источника этой инициативы):

- 1) определить тип транзакционных затрат, снижению которых будет способствовать данный сервис или система;
- 2) построить модель организационной системы до и после внедрения сервиса и провести качественную оценку необходимых и достаточных условий снижения транзакционных затрат;

- 3) убедиться, что выполняются следующие условия — все элементы архитектуры предприятия и управления ИТ «нижележащих» уровней уже реализованы, на траектории развития организационной системы отсутствуют фазовые ограничения;
- 4) если указанные условия соблюдаются, а также отсутствуют ресурсные ограничения, реализацию рассматриваемой инициативы можно принимать к исполнению и планировать с помощью одного из методов управления проектами.

5. Пример использования предложенного метода

Рассмотрим применение описанного выше метода к внедрению ИТ-поддержки процесса проектирования новой продукции машиностроительной корпорации. В [7] описана виртуальная среда проектирования, включающая подсистемы цифрового проектирования на основе трехмерной мастер-модели, инженерных расчетов и управления данными испытаний. Данная виртуальная среда проектирования была создана в ОАО «НПО «Сатурн» (г. Рыбинск), российской компании, занимающейся проектированием, производством и послепродажным обслуживанием газотурбинных двигателей и промышленных установок на их базе. Создание системы шло последовательно, «снизу — вверх» в соответствии с моделью, представленной на рис.2. На первом этапе были реализованы системы, направленные на снижение трансформационных затрат T_w (сети, обеспечение ПК, локальные системы CAD/CAM/CAE). На втором — обеспечена групповая работа в подразделениях, ответственных за разработку продуктов и процессов их изготовления (интеграция CAD/CAM/CAE на базе мастер-моделей под управлением PDM-системы), что привело к сокращению затрат T_m . На третьем этапе — интегрированы все данные, связанные с разработкой продукта (модели, фактические данные производства, данные испытаний), что позволило сократить T_a^{int} .

Одним из важнейших вопросов при разработке системы был выбор сценария сокращения транзакционных затрат на взаимодействие с внешними контрагентами T_a^{ext} . Помимо традиционных отношений «поставщик-потребитель» в последнее время развивается модель открытых инноваций, предполагающая активное взаимодействие с внешними источниками новых идей и технологий [13]. В частности, в аэрокосмической отрасли широкое распространение получил инновационный аутсорсинг, когда конечный продукт разбивается на отдельные подсистемы, каждая из которых обладает значительной автономностью и может разрабатываться независимо от других. При этом поставщики отдельных компонентов или сервисных элементов конечного продукта отвечают за их разработку и производство, а головной разработчик фокусируется на интеграции, общем контроле инновационного процесса и своих ключевых компетенциях [6]. В результате сегодня до 80% работ по созданию нового продукта выполняется внешними подрядчиками, которые взаимодействуют с головным разработчиком. Для того, чтобы предприятие было готово к вступлению в подобные инновационные альянсы, необходимо обеспечить простую возможность интеграции его информационной системы с системами других членов альянса. При этом надо отметить, что на международном рынке российские машиностроительные компании сегодня в лучшем случае могут претендовать только на роль разработчиков подсистем готового продукта.

В соответствии с предлагаемым методом построим модель взаимодействия разработчиков и определим оптимальные сценарии сокращения T_a^{ext} . Рассмотрим организационную систему, состоящую из n центров и одного агента. Центры представляют собой головных разработчиков, которые выдают заказы на выполнение субподрядов по разработке агенту. Все работы выполняются с использованием информационных систем (ИС). Будем считать, что тип работ, выполняемых агентом, одинаков для всех центров, например, проектирование изделий в 3D САПР, при этом центры не используют одинаковые системы. В этом случае возникает задача выбора оптимальной стратегии развития ИС для агента. Возможны следующие варианты: (1) внедрение множества Θ различных ИС, соответствующих информационным системам центров. В этом случае, при появлении заказчика с системой $\theta_i \notin \Theta$, агент обязан внедрить систему θ_i ; (2) использование единственной внутренней ИС и создание интерфейсов со всеми системами центров; (3) комбинация двух вышеперечисленных стратегий.

В дальнейшем будем считать, что если i -й центр и агент используют одинаковые информационные системы, взаимодействие между ними в процессе выполнения субподряда осуществляется без дополнительных затрат T_a^{ext} . Если они используют различные информационные системы, оба осуществляют затраты на конвертацию данных.

Предпочтения n центров описываются их функциями полезности

$$f_i(w_i) = z_i(w_i) + x_i(w_i) + \sigma_i, \min f_i(w_i), \quad (1)$$

где $i \in N\{1, 2, \dots, n\}$ — множество центров, $z_i(w_i)$ — затраты i -го центра на выполнение части работы w_i (в общем случае работа в рамках одного субподряда может включать несколько заданий, т.е. w_i — вектор); $x_i(w_i)$ — компенсация агенту за выполнение другой части той же работы со стороны i -го центра; σ_i — затраты на конвертацию данных в процессе взаимодействия i -го центра и агента. Затраты на конвертацию данных зависят только от вида используемых информационных систем и не зависят от вида работы, в случае использования одинаковых ИС $\sigma_i = 0$. Данная функция полезности определяет целесообразность передачи работ агенту, очевидно, что это имеет смысл только при $f_i^0(w_i) = z_i^0(w_i) > f_i(w_i)$ или $z_i^0(w_i) > z_i(w_i) + x_i(w_i) + \sigma_i$, где $z_i^0(w_i)$ — затраты i -го центра на выполнение работы без привлечения агента, т.е. когда передача работы агенту позволяет снизить затраты на ее выполнение.

Предпочтения агента представлены функцией полезности

$$f_a(W) = \sum_{i \in N} [x_i(w_i) - c_i(w_i) - \sigma_i], \max f_a(W), \quad (2)$$

где $W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$ — множество всех работ, выполняемых агентом, $c_i(w_i)$ — затраты агента на выполнение работы w_i . Затраты агента на выполнение работы с помощью информационной системы можно представить как $c_i(w_i) = I + S(t_i)/e$, где I — инвестиции в создание ИС, $S(t_i)$ — затраты на выполнение работ при помощи ИС, t_i — время выполнения работы w_i , e — эффективность использования ИС. Отметим, что инвестиции в создание информационной системы равны нулю, когда агент использует уже существующую у него ИС без доработок.

Определим эффективность использования ИС исходя из следующих соображений. Если агент применяет только одну ИС, считаем, что его работники освоили 100%

ее функций и эффективность использования (т.е. производительность труда с применением системы) равна 1. Если используется более одной ИС, работники вынуждены применять для выполнения однотипных работ различные системы, в результате они имеют меньше времени на полное освоение функций систем и эффективность их использования меньше 1. Будем считать зависимость эффективности использования от количества систем линейной $e = 1 - (k - 1)/\alpha$, где k — количество используемых систем, $\alpha > 1$ — произвольное целое число. Очевидно, что предложенная модель имеет смысл только при $e > 0$, это приводит к ограничению на количество используемых систем

$$k < \alpha + 1. \quad (3)$$

Данное ограничение означает, что при увеличении числа ИС может наступить момент, когда персонал агента будет просто не в состоянии освоить работу с ними.

Из формулы (1) следует, что с точки зрения центра целесообразно навязывать агенту использование той же ИС, что использует данный центр. Это ведет к устранению затрат на интерфейс σ_i . С точки зрения агента ситуация не столь однозначна. Рассмотрим построенную модель более подробно. Для простоты положим, что все работы имеют одинаковую сложность $w_i = w$, $i \in N$ и могут быть выполнены агентом за одинаковое время $t_i = t$, $i \in N$, соответственно одинаковы и затраты $S(t_i) = S$, $z_i = z$, $x_i = x$, $i \in N$ на их выполнение, а сложность интерфейсов (т.е. затраты на их создание) между любыми рассматриваемыми ИС описывается функцией

$$\sigma(\theta_i, \theta_j) = \begin{cases} \sigma_0 = \text{const}, i \neq j \\ 0, i = j \end{cases}. \quad \text{Также будем считать, что все ИС созданы и инвестиции } I = 0.$$

Тогда функции полезности (1) и (2) примут вид $f_i = z + x + \sigma(\theta_i, \theta_a)$ для центра и $f_a = \sum_{i \in N} [x - S/e - \sigma(\theta_i, \theta_a)]$ для агента.

Рассмотрим случай, когда агент использует только одну ИС ($k = 1$), не совпадающую с ИС ни одного из центров, и обменивается со всеми центрами данных через интерфейсы. Функции полезности в этом случае:

$$f_i = z + x + \sigma_0, f_a = N(z - S - \sigma_0). \quad (4)$$

В случае, когда агент использует набор ИС, соответствующий множеству ИС центров Θ ($k = N$) получаем следующие функции полезности:

$$f_i = z + x, f_a = N \left(z - S \frac{\alpha}{\alpha - N + 1} \right). \quad (5)$$

Из анализа функций полезности (4), (5) следует, что агенту не выгодно использовать одну ИС и интерфейсы обмена только при $S + \sigma_0 > S \frac{\alpha}{\alpha - N + 1}$. После упрощений получаем неравенство

$$\frac{\sigma_0}{S} > \frac{1}{\alpha/(N - 1) - 1}. \quad (6)$$

Исходя из практики затраты на создание интерфейса к системе можно оценить как 10% от затрат на внедрение собственно системы, т.е. $\sigma_0/S \approx 0,1$. Также исходя из практических соображений будем считать, что если эффективность использования первой системы равна 1, то для второй аналогичной она не будет превосходить 0,8, для третьей — 0,6 и т.д. Это соответствует $\alpha \leq 5$. Учитывая, что из ограничения

(3) следует $N - 1 < \alpha$, приходим к выводу, что при данных условиях неравенство (6) никогда не выполняется. Требуемых значений правая часть данного неравенства достигает при $N = 2$ и $\alpha \geq 11$, но такое значение α предполагает, что эффективность освоения второй ИС составит 91%.

Таким образом, с точки зрения агента эффективная стратегия развития ИС сводится к использованию единой внутренней системы и созданию универсальных интерфейсов с системами потенциальных заказчиков. Интересы центров при этом удовлетворяются в случае $x_i(w_i) + \sigma_i \leq x_i^{IS}(w_i)$, где $x_i^{IS}(w_i)$ — затраты на компенсацию агенту в случае внедрения им новой системы.

В результате такого анализа в виртуальную среду проектирования ОАО «НПО «Сатурн» были включены интерфейсы, обеспечивающие интеграцию данных о продукте, параметрах его производства и испытаний с другими разработчиками (рис. 3). Данная система использовалась при разработке авиационного газотурбинного двигателя SaM146, созданного в альянсе с французской компанией Snecma, для регионального самолета Сухой СуперДжет-100.

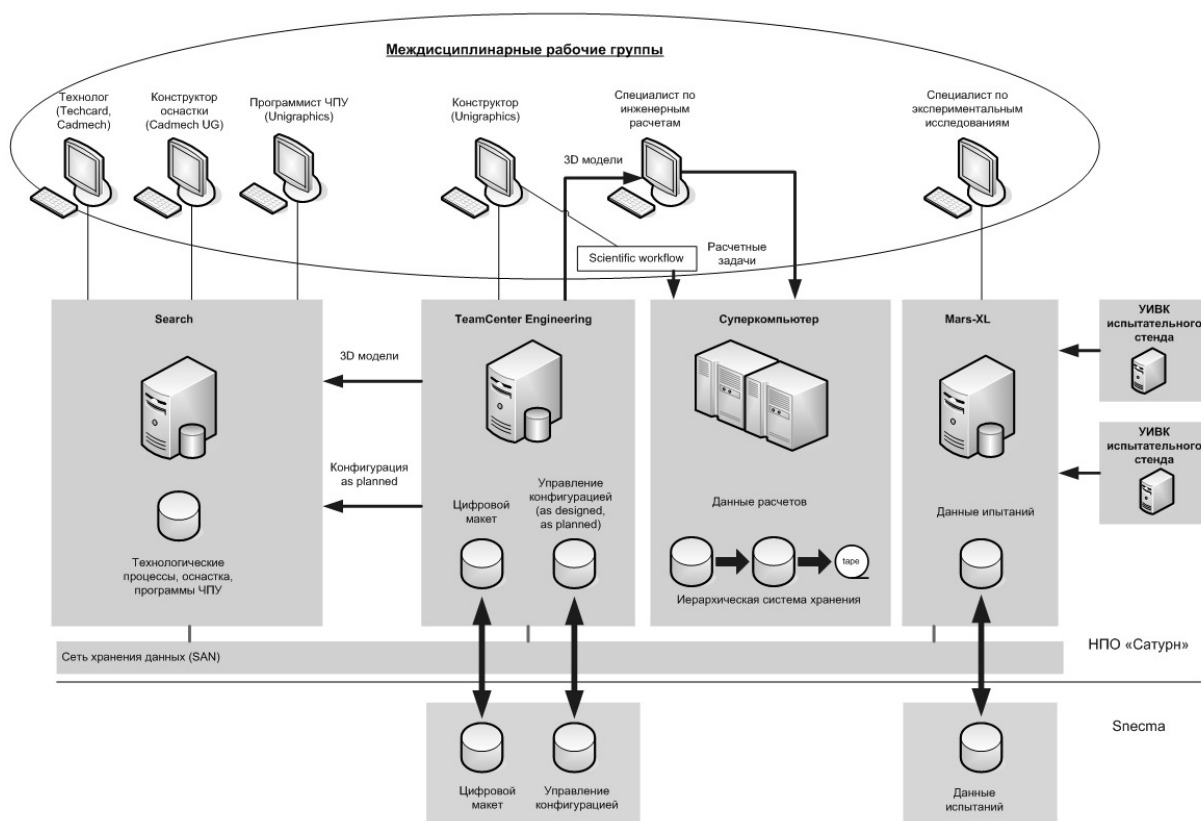


Рис. 3. Виртуальная среда проектирования

6. Выводы

Предложенный метод формирования стратегического поведения ИТ-подразделения интегрирует подходы обеспечения соответствия бизнеса и ИТ, архитектуры предприятия и управления ИТ и позволяет сформировать стратегическую модель оценки инициатив по внедрению различных ИТ-систем и сервисов

независимо от их источника (руководство корпорации, другие ее подразделения, внешний мир, само ИТ-подразделение). При этом формализованное описание стратегических паттернов корпорации или других ее подразделений не требуется. Использование предложенного здесь метода допустимо для рассмотрения инициатив, связанных с внедрением систем и сервисов, направленных на снижение трансформационных и транзакционных затрат. Если формальная бизнес-стратегия имеется, для стратегического планирования развития ИТ можно воспользоваться методом, описанным в [3].

Литература

1. Акоф, Р. Планирование будущего корпорации. / Р. Акоф. – М.: Прогресс, 1985. – 328 с.
2. Данилин, А. Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий предприятия / А. Данилин, А. Слюсаренко. – М. Интернет Ун-т Инф. Технол., 2005. – 504 с.
3. Зеленков, Ю.А. Формирование ИТ-стратегии предприятия: архитектура, проекты, организация / Ю.А. Зеленков // Вестник РГТА имени П.А.Соловьева. – 2010. – №3(18). – С. 190-198.
4. Минцберг, Г. Стратегический процесс: Концепции, проблемы, решения / Г. Минцберг, Дж.Б. Куин, С. Гошал – СПб: Питер, 2001. – 688 с.
5. Новиков, Д.А. Теория управления организационными системами. / Д.А. Новиков. – М.: МПСИ, 2005. – 584 с.
6. Управление исследованиями и разработками в российских компаниях. Национальный доклад. – М.: Ассоциация менеджеров, 2011. – 80 с.
7. Шмотин, Ю.Н. Виртуальная среда проектирования / Ю.Н. Шмотин, П.В. Чупин, Ю.А. Зеленков // Открытые системы. – 2010. – No 7. – С. 42–45.
8. Brynjolfsson, E. Wired for Innovation: How Information Technology is Reshaping Economy / E. Brynjolfsson, A. Saunders. – Cambridge: MIT Press, 2010. – 154 p.
9. CobiT 4.1. – IT Governance Institute, 2007. – 213 p.
10. Giachetti, R.E. Design of Enterprise Systems, Theory, Architecture, and Methods. – Boca Raton, FL.: CRC Press, 2010. – 447 p.
11. Henderson, J.C. Strategic Alignment: Leveraging Information Technology for Transforming Organizations / J.C. Henderson, N. Venkatraman // IBM systems journal. – 1993. – 32(1). – P. 472–484.
12. Information Management: The Organizational Dimension / M.J. Earl, ed. – NY: Oxford University Press, 1998. – 514 p.
13. Lichtenthaler, U. Open Innovations: Past Research, Current Debates, and Future Directions // Academy of Management Perspectives. – 2011. – V. 25, No 1 – P. 75–93.
14. Luftman, J.N. Competing in the Information Age: Align in the Sand. – NY.: Oxford University Press, 2003. – 432 p.
15. Ross, J.W. Enterprise Architecture As Strategy: Creating a Foundation for Business Execution / J.W. Ross, P. Weill, D. Robertson. – Harvard Business School Press, 2006 – 288 p.

16. Strassman, P.A. The Squandered Computer – Evaluation the Business Alignment of Information Technologies. – New Canaan, CO.: Information Economics Press, 1997. – 402 p.
17. Weill, P. IT Governance. How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results / P. Weill, J.W. Ross. – Harvard Business School Press, 2004. – 286 p.

Юрий Александрович Зеленков, кандидат физико-математических наук, директор по информационным технологиям, ОАО «Научно-производственное объединение «Сатурн», yuri.zelenkov@npo-saturn.ru.

ABOUT STRATEGIC PLANNING OF INFORMATION TECHNOLOGIES DEVELOPMENT IN CORPORATION

Yu.A. Zelenkov, NPO Saturn (Rybinsk, Russian Federation)

Existing methods of corporate IT-strategy development are based on the requirements that must be described in the company's business-strategy, but often formal business-strategy is not available. In this paper we solve the problem of creation a pattern of strategic behavior of IT-division in large corporation in the absence of a formal business-strategy. The general process of decision making in a corporation is described, a model of strategic decision-making about the development of IT is proposed. The proposed model allows determining the level of complexity of IT initiatives implementation on the basis of their impact on transformational and transactional costs. The level of complexity, in turn, imposes restrictions on the use of the various elements of enterprise architecture. A method for making strategic decisions based on this model is developed. Usage of this method by creating a virtual design environment for manufacturing corporation involved as a collaborator in the new product development is demonstrated.

Keywords: IT governance, IT strategy, information management.

References

1. Ackoff R. Creating the Corporate Future: Plan or Be Planned For. New York, John Wiley & Sons, 1981.
2. Danilin A., Slyusarenko A. Architectura i strategia. 'Yin' i 'yang' informacionnyh tehnologiy predpriatiya [Architecture and Strategy. 'Yin' and 'Yang' of Corporate Information Technology]. Moscow, Internet University of IT, 2005. 504 p.
3. Zelenkov Yu.A. Formirovanie IT-strategii predpriyatia: architectura, proecty, organizacia [Corporate IT-strategy Development: Architecture, Projects, Organization]. Vestnik RGATA [Bulletin of RGATA], 2010, No 3(18), P .190-198.
4. Mintzberg H., Lampel J., Goshal S., Quinn J.B. The Strategy Process. Pearson, 2003.
5. Novikov D.A. Teoriya upravleniya organizacionnymi systemami [Organizational Systems Management Theory]. Moscow, MPSI, 2005. 584 p.
6. Upravlenie issledovaniyami i razrabotkami v rossiyskih kompaniyah [Research and Development Management in Russian Companies]. Moscow, Association of Managers, 2011. 80 p.
7. Shmotin Yu.N., Chupin P.V., Zelenkov Yu.A. Virtualnaya sreda proectirovaniya [Virtual Design Environment]. Otkrytye sistemy [Open Systems], 2010. No 7, P. 42–45.

8. Brynjolfsson E., Saunders A. Wired for Innovation: How Information Technology is Reshaping Economy. Cambridge: MIT Press, 2010. 154 p.
9. CobiT 4.1. IT Governance Institute, 2007. 213 p.
10. Giachetti R.E. Design of Enterprise Systems, Theory, Architecture, and Methods. Boca Raton, FL.: CRC Press, 2010. 447 p.
11. Henderson J.C., Venkatraman N. Strategic Alignment: Leveraging Information Technology for Transforming Organizations. IBM Systems Journal, 1993. No 32(1). P. 472–484.
12. Earl M.J. (ed.) Information Management: The Organizational Dimension. NY: Oxford University Press, 1998. 514 p.
13. Lichtenthaler U. Open Innovations: Past Research, Current Debates, and Future Directions. Academy of Management Perspectives, 2011, V. 25, No 1, P. 75–93.
14. Luftman J.N. Competing in the Information Age: Align in the Sand. NY: Oxford University Press, 2003. 432 p.
15. Ross J.W., Weill P., Robertson D. Enterprise Architecture As Strategy: Creating a Foundation for Business Execution. Boston, Harvard Business School Press, 2006. 288 p.
16. Strassman P.A. The Squandered Computer — Evaluation the Business Alignment of Information Technologies. New Canaan, CO, Information Economics Press, 1997. 402 p.
17. Weill P., Ross J.W. IT Governance. How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results. Boston, Harvard Business School Press, 2004. 286 p.

Поступила в редакцию 3 февраля 2012 г.