

Софийски Университет „Св. Климент Охридски“

Факултет по математика и информатика

Моделиране и контрол на ИТ-стратегии в Държавната администрация

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователна и научна
степен „Доктор“ по научна специалност 01.01.12
„Информатика“

Докторант: Ивайло Вл. Величков

Научен ръководител: доц. д-р Петко Русков

София, 2011г.

Съдържание

СЪДЪРЖАНИЕ	2
ВЪВЕДЕНИЕ	3
Дефиниция на проблема	4
Цели на дисертационния труд	4
Структура на дисертацията	5
Използвани термини, съкращения и конвенции	5
РЕЗЮМЕ НА СЪДЪРЖАНИЕТО НА ДИСЕРТАЦИЯТА	7
Глава 1: Обзор на проблема и резултати от опитите за решаването му до сега	7
<i>Факти, тенденции и причини</i>	<i>7</i>
<i>Опити за решение, достижения и дефицит</i>	<i>8</i>
<i>Изводи и заключение</i>	<i>13</i>
Глава 2: Разработване на методика за управление на ИТ стратегии	14
<i>Концепция и модел за интеграция чрез услуги</i>	<i>14</i>
<i>ИТ архитектурата като перспектива в СБП за ИТ</i>	<i>16</i>
<i>Интеграция на архитектурни и мотивационни модели</i>	<i>18</i>
<i>Метрики в СБП за ИТ</i>	<i>20</i>
<i>Процедурен модел</i>	<i>21</i>
<i>Изводи и заключение</i>	<i>21</i>
Глава 3: Изследвания, приложения и експерименти	23
<i>Изследване на използваните в практиката методи за управление на ИТС</i>	<i>23</i>
<i>Приложение на методиката в голяма държавна организация</i>	<i>25</i>
<i>Изводи и заключение</i>	<i>31</i>
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	32
Основни приноси на дисертационния труд	34
Публикации, свързани с темата на дисертацията	35
БИБЛИОГРАФИЯ	36

Въведение

Зависимостта на организациите от информационните и комуникационни технологии (ИТ¹) расте експоненциално през последните години². Успоредно с нея, нарастват и инвестициите в ИТ. В същото време възвращаемостта на тези инвестиции е в много случаи значително по-ниска от очакваната, а в повечето – непредвидима и трудна за контролиране.

Освен повишената зависимост, различни фактори променят и изискванията към начините, по които се използват технологиите. Вече не е достатъчно само ефективното им използване, но и възможността бързо и гъвкаво да се подsigури автоматизацията на често променящи се бизнес процеси и интерфейси между партньори. Това повишава изискванията за добра комуникация между ИТ специалистите и служителите ангажирани с основните и управленски функции на организациите, която традиционно е неефективна.

Съществуват много диагнози на този кръг от проблеми. Някои са свързани с начините на дефиниране и управление на изискванията към информационните системи, други - с неотчитането на корпоративни фактори извън обхвата на търсеното решение или липса на адекватни контролни механизми и управление на риска.

Настоящата разработка се базира на хипотезата, че липсата на механизми за логическа съгласуваност между бизнес и ИТ стратегиите, както и строг начин да се осигури проследимост и контрол между целите и технологичните средства за тяхната реализация, е една от причините за ниската възвращаемост на инвестициите и съществуващите трудности при използване на потенциала на информационните технологии.

Изследваните литературни източници и публикации обхващат проучвания и методи за синхронизиране на бизнес и ИТ в т.ч. различните рамки за управление на корпоративни архитектури, методики за ИТ управление и мотивационни модели.

Предложената методика за стратегическо управление цели обвързаност между стратегическото бизнес- и ИТ управление, както и между ИТ стратегията и средствата за нейната реализация по начин, който едновременно осигурява еднозначно двупосочно сцепление и достатъчна гъвкавост.

Значителна част от методиката е използвана практически в реална организация. В настоящия дисертационен труд са описани данните от това внедряване, както и други изследвания направени от автора.

¹ ИТ е използвано навсякъде в текста като синоним на ИКТ (информационни и комуникационни технологии)

² Всички цитати и референции са включени в съответните глави на дисертационния труд след „Въведение“

Дефиниция на проблема

Съществуващите подходи и методи за подпомагане на стратегическо ИТ управление, както и тези, способстващи интеграцията на основните функции в организациите с тяхното ИТ обезпечение, не предлагат модел за еднозначна обвързаност между различните компоненти и техните измерители, който да осигури достатъчно ефективна система за планиране, комуникация и контрол, използването на която да допринесе за увеличаване на ползите и по-висока предвидимост на резултатите от инвестициите в ИТ.

Цели на дисертационния труд

Основна цел: Създаване на структурирана методика за стратегическо ИТ управление, която да предложи механизъм за сцепление между ИТ и останалите функции в една организация, така че да се повиши възвращаемостта и устойчивостта на ефекта от вложените инвестиции, като подобри транслирането на стратегическите елементи към оперативни, подобри планирането и осигури съответния контрол на изпълнението на всички нива чрез подходяща система от релации и метрики.

Развиването и успешното прилагане на тази методика, следва да подпомогне за:

- Подобряване ефективността и ефикасността на изпълнителните и контролните механизми
- Подобряване на ИТ управлението на всички нива
- Пълна проследимост на артефакти, изисквания, цели
- Подобряване качеството на стратегическото и оперативно планиране
- Подобряване на интегритета между бизнес и ИТ

които от своя стана да допринесат за:

- По-висока възвращаемост на инвестициите в ИТ

Постигането на основната цел е свързано с:

- Анализ, оценка, избор и използване на най-успешните методи и инструменти

на база на който бяха определени целите на разработката:

- Създаване на интегриран мета-модел на обектите на управление
- Създаване на нова балансирана система от показатели за стратегическо ИТ управление
- Намиране на механизъм за сцепление
- Разработване на процедурен модел за стратегическо ИТ управление
- Определяне на система от референтни метрики и метод за изчислението им
- Практическо приложение на методиката

Структура на дисертацията

Дисертацията е организирана в три основни глави и две допълнителни части – „Въведение“ и „Заклучение“.

Глава 1: „Обзор на проблема и резултати от опитите за решаването му до сега“ разглежда различни факти и тенденции, които очертават проблемната област. Главата съдържа обзор на опитите за решение, анализа на техните достижения в рамките на разглеждания аспект и дефицита, към запълването на който са насочени приносите на разработената методика.

Глава 2: „Разработване на методика за управление на ИТ стратегии“ поставя основата на методиката чрез концепция и модел за интегриране на организационните елементи. Следва предложния модел за система от балансирани показатели за управление на информационните технологии и модел за структурно интегриране на мотивационни, архитектурни и оперативни елементи. Включени са също система от метрики и процедурен модел.

Глава 3: „Изследвания, приложения и експерименти“ включва резултатите от използване на методиката в голяма държавна агенция. Представена е информация за приложения подход, данни за някои от използваните метрики и получените резултати. В тази глава е включено и изследване на използваните в практиката методи за управление на ИТС, извършено от автора.

Използвани термини, съкращения и конвенции

Таблица 1. Дефиниции на използваните термини и съкращения

Термин (съкращение)	Пълно наименование на английски	Пълно наименование/дефиниция
АХ	Architecture Repository	Архитектурно хранилище
бизнес	Business	Навсякъде в текста "бизнес" е използвано както относно частна, правителствена или неправителствена организация така и по отношение на нейни представители - служители, собственици, ръководители, които директно ползват или са повлияни от използването на ИТ
ЕАУ	Electronic Administrative Services	Електронни административни услуги
ИБС	Integrated Business System	Интегрирана бизнес система
ИСАОП	Integrated System for Management of Core Processes	Интегрирана система за автоматизация на основните процеси

ИТ	ИТ	Информационни технологии. ИТ се използва в широкия смисъл на понятието и има контекстно зависимо значение. Според контекста на употреба и перспективата на разглеждане ИТ може да им следните значения ³ : 1. Компоненти на информационни системи и процеси (Перспектива "Компоненти") 2. Организационна единица или организационна функция (Перспектива "Организация") 3. Тип услуга, използвана от организационна единица (Перспектива "Услуги") 4. Способности и ресурси, свързани осигуряването на ползи (Перспектива "Активи")
ИТ Стратегия	IT Strategy	Бизнес стратегия за информационните технологии
ИТ Управление	IT Governance	Определяне на правата за взимане на решение и системата за отчетност, необходими за насърчаване на желано поведение при използването на ИТ
КП	Key Performance Indicator	Ключов показател
ARIS	Architecture of Integrated Information Systems	Архитектура на интегрираните информационни системи ARIS се използва според контекста в значението си като метод, набор на нотации, софтуерна система Марката ARIS е собственост на Software AG (на IDS Scheer AG до 2010)
ARIS BSC	ARIS Balanced Scorecard	Метод и нотация на Software AG (на IDS Scheer AG до 2010) за СБП
СБП	Balanced Scorecard	Система от балансиращи показатели
СИТЦ	Strategic IT Objective	Стратегическа ИТ цел
способност	Capability	Притежавана възможност за постигане на желан ефект, според определени стандарти и условия, чрез комбинация от начини и средства за извършване на набор от действия.
СЦ	Strategic Objective	Стратегическа цел
услуга	Service	Единица съществена функционалност, която една система предоставя на външната среда, съдържаща определена стойност, която мотивира нейното съществуване.

В текста за използвани следните типографски, лингвистични и стилови конвенции:

1. Цитираните източници са реферирани с пореден номер от библиографията, поставен в кръгли скоби според стандарт ISO 690, като при посочване на страница форматът е: (<номер на източник> стр. <номер на страница>)
2. Всички специфични за разглежданата проблематика понятия, класове и типове обекти са маркирани с наклонен шрифт (пример: *услуга*)
3. Релациите (отношения, връзки) между съответните понятия, класове и типове обекти са оградени с долно тире (пример: *_*е част от*_*)

³ Източниците на тази и останалите дефиниции се посочения в пълния текст на дисертацията

4. Имената на атрибути, характеристики и параметри на класове, релации и типове обекти са оградени в квадратни скоби (пример: [допустимо отклонение]), а изчислимите – с „:“ след името (пример: [бюджет:])
5. Стойности на атрибути, характеристики и параметри на класове, релации и типове обекти са оградени с двойни кавички (""). Кавички са използвани също със стандартното им приложение за ограждане на цитати

Конвенциите за тези означения се отнасят само за основния текст, т.е. не са приложими за текстове в таблици, диаграми, библиография и заглавия.

Резюме на съдържанието на дисертацията

Глава 1: Обзор на проблема и резултати от опитите за решаването му до сега

Факти, тенденции и причини

Зависимостта на организациите от информационните и комуникационни технологии расте експоненциално през последните години. Информационните технологии осигуряват, подобряват и са включени във все по-голям брой продукти и услуги (1).

Успоредно с увеличаващата се зависимост на организациите от ИТ, нарастват и инвестициите. В същото време тяхната възвращаемост в много случаи е значително по-ниска от очакваната, а в повечето – непредвидима и трудна за контролиране. Според изследване на Gartner през 2002г, 20% от разходите за ИТ са изцяло загубени (2), без никаква възвращаемост.

Подобно изследване на IBM през 2004 установява (3), че този процент е вече 40. Три години по-късно, през 2007, проучването на The Standish Group показва, че само 35% от ИТ проектите са успешни. Подобни резултати се потвърждават от (4), (5) et. al.

Сред причините за ниската възвращаемост на инвестициите в ИТ и големия брой неуспешни ИТ проекти, най-често се изтъква липсата на сцепление между бизнес и ИТ. Този феномен става популярен като "пропастта между бизнеса и ИТ"⁴, (6) et al. Посочват се различни причини, като те могат да бъдат обобщени като неуспешни транслационни механизми в двете посоки в аспекти като изисквания, логическа свързаност и технологични ограничения.

Интересно е, че подобен мотив (pattern) има проявления не само във феномена на въпросната „пропаст“. Така например според Charan и Colvin (7), както и (8), (9), той съществува също и между формулирането и изпълнението на бизнес стратегиите.

⁴ The Business-IT gap

Опити за решение, достижения и дефицит

Ясен показател за размера на проблема са усилията на теоретици и практики за решаването му.

Отличават се три групи методи. Едната е свързана със стандарти за ИТ Управление и управление на ИТ услуги (ITSM). Към втората група спадат методи, рамки и таксономии за управление на корпоративни архитектури (Enterprise Architecture Management). Към третата група могат да се причислят мотивационните модели.

Методи за ИТ Управление и управление на ИТ услуги

COBIT

CobiT (Control Objectives for IT) е набор от най-добри практики за ИТ Управление и контрол, развиван и поддържан от международния Институт по ИТ Управление (IT Governance Institute).

CobiT съдържа контролни цели за ИТ-процесите и свързаните с тях ИТ цели и метрики, както и модел за измерване на зрялостта на ИТ организациите. Подобно на TOGAF по отношение на корпоративните архитектури, така и CobiT по отношение на ИТ Управлението се опитва да не е алтернативна рамка, а да бъде обединяващ за по-детайлните методологии и стандарти набор от принципи и да се използва в съчетание с ITIL, CMM и ISO 17799. За разлика от TOGAF обаче, в CobiT няма методология, която да подпомага последователното прилагане на препоръчаните контролни механизми.

ITIL

ITIL (Библиотека за ИТ инфраструктура) обхваща и е структурирана по цикъла на управление на ИТ услугите: стратегия, дизайн, преход, операции и непрекъснато подобрене.

ITIL не предлага процес за управление на стратегията за ИТ услуги, въпреки намеренията в (1) четири дейности, които могат да бъдат изтълкувани и като опит за определяне на такъв.

Друг съществен дефицит на рамката са липсата на метрики. Съществуват опити той да бъде преодолян. Един от успешните е предложената от Steinberg система от метрики за ITIL (10).

Според оценката на (11) ITIL е възприет като стандарт в над 24% организациите (12), а COBIT – в 14 %.

СБП за ИТ

СБП се използва първоначално като система за измерване на производителността (performance measurement) на организациите в отговор на неефективността на съществуващите към този момент системи (13). В последствие СБП се превръща от чисто измервателен - в стратегически и комуникационен инструмент, за което съществено значение има въвеждането на т.нар. стратегически карти (14).

Тъй като СБП се оказва изключително успешна система и за по-малко от 10 години навлиза в над 50% от най-големите⁵ корпорации (15), съвсем естествено е да се търсят начини тя да се използва и в ИТ организациите.

Някои автори като David A. Reo (16) предлагат решение за СБП за ИТ максимално близко до оригиналната СБП за бизнеса, като разделят перспективата *развитие* на две или три: *хора*, *иновации* и *инфраструктура*. Такава постановка изглежда логична, но при нея не могат да се приложат причинно-следствените модели.

Други автори като prof. Van Grembergen и Steven De Haes (17) предлагат СБП за ИТ, която се състои от следните четири перспективи (18): *бъдеще*, *оперативно съвършенство*, *клиент* и *принос към корпорацията*. Сравнено с модела на Reo (16), Van Grembergen и De Haes поставят КП свързани с човешките ресурси под тези, измерващи състоянието на инфраструктурата, което е по-близо до причинно-следствената връзка между водещи и резултатни КП. В същото време в перспективата „оперативно съвършенство“ се смесват измерители на развойната дейност, с такива – свързани с корпоративната архитектура. Освен това от модела не става ясно как може нейните КП да имат директен принос към тези в по-горната перспектива. Това ограничава възможността да се приложи строг механизъм на сцепление на елементите в СБП. Подобен проблем има и в по-горните перспективи.

Други методи за ИТ Управление

Много автори анализират отделни аспекти на ИТ Управлението и предлагат решения на определен кръг проблеми. Може би единствения по-цялостен подход е разработен от Управленския Център за Изследвания на информационните системи на MIT Sloan School. Там, на база на серия е разработен метод за ИТ Управление (5). Авторите P. Weill и J. Ross предлагат рамка за хармонизиране с шест компонента.

Тази рамка е използвана от Pretorius (19) за разработка на ИТ стратегията на Университета на Претория, като е доразвита в методология за разработка на ИТ стратегии. Макар и авторът да признава липсата на академичност и пълнота в предложения метод, както и неизвестната му приложимост за друг тип организации, той отразява значението на корпоративната архитектура за свързването на технологичната инфраструктура с бизнес и ИТ стратегията, следвайки принципите, залагани от автори като Buchanan (20), Mack (21) и Rosser (22). За разлика от Weill и Ross (5), Pretorius (19) предлага и процес, чрез който да бъде извлечена ИТ стратегията.

Мотивационни модели

Разработката на мотивационните модели е свързана с необходимостта дейностите в една организация да бъдат обусловени и контролирани спрямо причините те да бъдат извършвани, както и с фундаменталните и конкретни мотиватори, фактори на влияние, политики и правила.

⁵ Fortune 1000

Мотивационни модели съществуват както самостоятелно, така и като част от друг модел. Към вторите спадат мотивационните модели в “Рамката за архитектурно съдържание” (Architecture Content Framework, ACF) включена в последната версия на TOGAF (23), мотивационната колона в таксономията на Zachman (24), областта „мотивация“ в архитектурния модел на Tozer (25), референтният модел за изпълнение (Performance Reference Model) на федералната архитектурна рамка FEAF (26), както и части от мета-модела на DoDAF (27).

Основен представител на първата група е „Мотивационният бизнес модел“ (The Business Motivation Model, BMM), разработен от The Business Rules Group и приет за стандарт от OMG (28). BMM включва каталог на основните елементи и подчертава необходимостта от метрики без да предлага такива за елементите или метод, по които да се дефинират. BMM също така не предвижда възможността една организация да има повече от един модел.

Опит да преодолее последния и други недостатъци на BMM прави Nick Malik в разработения от него Корпоративен бизнес-мотивационен модел - Enterprise Business Motivation Model, EBBM (29). Взаимствайки елементи от TOGAF9 (23), BMM и онтологията за генериране на бизнес модели на Alexander Osterwalder (30), Malik създава нов модел, който допуска конфликтни изисквания на заинтересованите страни и на реализираните бизнес модели.

EBBM решава част от съществените недостатъци на BMM, но не позволява проследимост към технологиите и респективно е недостатъчен като метод за тяхното управление и за интегриране в полза на бизнеса. В него не е изяснена и връзката между стратегическото и оперативно ниво.

Методологии и таксономии за управление на корпоративни архитектури

ZEAF

Рамката за управление на корпоративни архитектури на John Zachman в своя първоначален вид е публикувана още през 1987 (31), след което преминава през няколко фази на разширение и развитие до сегашния си вид (24).

По своята същност, рамката представлява таксономия, която съчетава 6 аспекта, образувани чрез класифициране по основните въпросителни местоимения и класическата идея за трансформация на абстрактна идея до конкретни проявления, разделена на 6 нива на преход.

От гледна точка на целите на настоящото изследване, особен интерес представлява колоната „мотивация“. Zachman обаче предлага единствено класификация, т.е. не разглежда начините, по които си взаимодействат различните елементи, нито предлага метод за приложението им.

TOGAF

Архитектурната рамка на The Open Group (The Open Group Architecture Framework) (23) е най-широко възприетата рамка за корпоративни (институционални) архитектури в момента. Тя е отворена към различни таксономии и нотации и в същото време предлага детайлна методология за разработка на архитектури.

Въпреки широкия обхват и определянето на стратегията като част от бизнес архитектурата, мотивационните аспекти в TOGAF8 изцяло липсват или са извадени от архитектурния контекст. Това е в явно противоречие с дефиницията на основната необходимост от корпоративна архитектура, която според TOGAF способства бизнес стратегията (32 стр. 6) и въпреки, че подчертава ролята на корпоративната архитектура за посрещане на нуждите на организациите от интегрирана ИТ стратегия, същата е определена като не-архитектурен входен елемент в предварителната фаза от своя метод за разработка на архитектури (ADM).

В TOGAF 9 (23) се прави опит да се преодолее този дефицит като са добавени две⁶ разширения. Те обаче не предлагат възможност за проследяване на конкретна реализация и да се оцени нейното съответствие с архитектурните принципи и най-вече – приносът към съответните бизнес цели. Липсва и връзката с „Архитектура на решението“, която концепция е строго заложена в останалата част на TOGAF.

DoDAF и производни архитектурни рамки

Архитектурната рамка на Департамента по Отбраната на САЩ (Department of Defence Architecture Framework, DoDAF) е основа на серия други рамки използвани от военни организации.

Версия 2 включва 12 гледни точки (viewpoints), които съдържат общо 52 модела. Мета-моделът на DoDAF2 е описан с помощта на онтологията на IDEAS Group⁷. Той е разделен на три⁸ нива – концептуално, логическо и физическо, следвайки установените практики и стандартни да моделирането на данни (33).

DoDAF2 определя 12 категории данни. Съществени от гледна точка на анализираната проблематика са *способности, цели и мерки*. *Способността* свързва определен набор от средства (хора, процеси, технологии, знания) с целите. Повечето елементи от мета-модела на *способност* са свързани пряко или косвено с *мярка* (измерител). Включването на *мярка* като основен тип обект и обвързването ѝ с останалите в мета-модела е съществена отличителна черта на DoDAF сред разглежданите до сега методи.

Подобно на BBM и в мета-модела на DoDAF2 са включени *правила*, но за разлика от тях – липсват *фактори на влияния* и за разлика от EBBM на Malik – липсва *бизнес модел*.

Федерална архитектурна рамка FEAF

Отличителна черта на FEAF (26) е архитектурната сегментация и референтните модели. В рамките на разглежданата тук проблематика, интерес представлява референтния модел на изпълнението – Performance Reference Model, PRM. Подобно на СБП и в известна степен единствен от разглежданите източници, PRM акцентира на причинно-следствените връзки между входни, изходни елементи и крайни резултати (26 стр. 10). FEAF ясно свързва оперативното ниво в причинно-следствени връзки със стратегическото и съответно – инвестициите в ИТ – с ползите които носят на съответната държавна агенция.

⁶ Общо разширенията в TOGAF9 са 6, но 2 адресират дефицита, за който става въпрос

⁷ Defence Enterprise Architecture Specification for exchange Group, <http://www.ideasgroup.org/>

⁸ Фундаменталният модел на използваната онтология може да се разглежда като четвърто ниво

ArchiMate

За разлика от другите рамки, които представляват едно или съчетание от онтология, таксономия и процедура, ArchiMate (34) предлага нотация, чрез която достатъчно пълно и еднозначно да се опишат обектите и отношенията на високо ниво. ArchiMate съдържа метод и език за представяне на структурите и отношенията както в, така и между архитектурните области.

Друг съществен принос на ArchiMate е различаването на външен и вътрешен изглед на системите. От гледна точка на аспекта „поведение“, тези изгледи отразяват базовите принципи на капсулирането, наложено се в обектно-ориентираното програмиране (35), управлението на услуги (1) и архитектурите, ориентирани към услуги (36).

Макар и ArchiMate да предоставя нотацията и интеграционният механизъм, които липсват в моделите на Zachman, DoDaF и др., методът на ArchiMate изключва мотивационната област.

Първи опит за компенсирание на този дефицит беше направен едва през 2010г. Разширението на нотацията предложено в (37) се фокусира около областта „Управление на изискванията“.

DEAKM

Архитектурният модел на Doriq Associates предлага по-строга, цялостна и логически издържана структура. Неговият създател, Guy Tozer, се опитва да преодолее (25) едностранчивостта на съществуващите модели, които са основно фокусирани върху процес (TOGAF), таксономия (Zachman) или нотация (ArchiMate).

Отличителна черта на модела са областите *Фундаментална* и *Мотивационна*. *Фундаменталната област* включва мета-конструкции използвани за концептуално описание на останалите области.

За разлика от Zachman и други автори, Tozer ясно определя концепции като *стратегия, мисия, визия, цели, влияния, стойност, риск, фактор за успех, зрялост, способност* и техните релации.

Системи за измерване на корпоративни и ИТ архитектури

Естествено е с развитието на методите за управлението на корпоративни архитектури и респективно инвестициите в тях - да нарасне интересът към измерването на ползите от тези инвестиции общо и конкретно - в управлението на ИТ архитектури и системи (38), (39), (40) et al.

Повечето от методите се фокусират върху:

- 1) измерване на възвращаемостта на инвестициите в ИТ (41), или
- 2) инвестициите в управление на корпоративни архитектури (38), (39), или
- 3) метрики в рамките на една (42) или повече информационни системи (40).

Една от най-забележителните разработки в третата група е тази на Andre Vasconcelos (40). Макар и тя да е фокусирана върху информационните системи, голяма част от метриките свързват приложната архитектура с бизнес архитектурата и технологиите.

Съпоставяне на опитите за решение

Всяка от разглежданите методики разполага с някаква таксономия, но само четири от тях имат добре развит мета-модел, като BMM и EBMM са фокусирани единствено върху мотивационния аспект (това изцяло е оправдано от целта за създаването им), а например в ArchiMate - той изцяло липсва. Сравнително добре развит такъв има само в мета-модела на DoDAF2 сред другите рамки за управление на корпоративни архитектури.

Почти всички разгледани методики имат дефинирани релации „ИТ-бизнес“, които най-често са изразени във връзката между фрагмент от бизнес процес и компонент на приложна информационна система, която го автоматизира. В най-малка степен релации „ИТ-бизнес“ има в таксономията на Zachman, която е фокусирана повече в категоризиране на архитектурни артефакти, отколкото в изследване на взаимодействията им.

Мотивационни релации „ИТ-бизнес“ липсват или са слабо застъпени във всички методики, с изключение на СБП за ИТ. Последните обаче не предлагат мета-модел, нито метод за свързване с ИТ архитектурата.

Изводи и заключение

Организациите стават все по-зависими от ИТ и съответно високо-технологичните инвестиции се увеличават, но възвращаемостта е по-малка от очакваната.

Причините са от една страна свързани с неуспешни транслационни механизми между ИТ и бизнес в аспекти като изисквания, логическа свързаност, технологични ограничения.

От друга страна има недостиг на ефективни методи за контрол или техният обхват е ограничен само върху технологичните аспекти, без да се свързват например метрики на информационните системи с такива на основните бизнес процеси, които автоматизират.

От трета страна често се наблюдава разминаване между бизнес и ИТ стратегиите на организациите, както и между ИТ стратегиите и тяхната реализация.

Има значителни постижения в решаването на описания проблем, известен в литературата „пропастта между бизнес и ИТ“. Част от тях са свързани с интегрирано управление на ИТ- и бизнес архитектурите в така наречените „корпоративни архитектури“ (Enterprise Architectures). Други са насочени към методи за по-добро ИТ Управление (IT Governance) и управление на ИТ услуги.

Макар и почти навсякъде да се подчертава ролята на корпоративната архитектура за подкрепа на реализацията на стратегията, не се посочва метод по който да се планира, проследява и контролира този принос.

Слабо описани или с не достатъчна строгост са релациите между технологичните и бизнес конструкти, а на местата, където това е развито добре, е пропуснат мотивационния аспект, т.е. липсва механизъм за проследимост между цели и средства.

Липсват и интегрирани с архитектурата системи от показатели за измерване ефективността на ИТ спрямо показателите контролирани от бизнеса. Методите, които предлагат причинно-следствени мотивационни модели и системи от метрики обикновено не дават подход за интегрирането им с управлението на корпоративните архитектури.

Друга част от литературата се фокусира върху методи за ИТ Управление (IT Governance) и управление на ИТ услуги. Фокусът на тази автори е в изследване на начините по които се организират, контролират и развиват ИТ активите с цел осигуряване на по-голяма прозрачност и увеличаване на приноса им към реализиране на бизнес стратегията.

Като трета група са разгледани два мотивационни модела. Те логически издържано обвързват стратегически и оперативни цели със средствата за тяхната реализация и факторите на влияние. Но те самостоятелно не позволяват проследимост към технологиите и респективно са недостатъчни като метод за тяхното управление и за интегриране в полза на бизнеса.

В анализираната литература са открити множество приноси за подобряване на стратегическото и оперативното ИТ управление и управлението на ИТ архитектурите, но не е намерен цялостен подход за еднозначно обвързване на мотивационни и архитектурни единици и техните измерители.

Хипотезата на автора е, че развиването на методика, която да предлага модел за такова обвързване ще допринесе за подобряване ефективността и ефикасността на изпълнителните и контролните механизми, като осигури проследимост на артефакти, изисквания, цели и одобряване качеството на стратегическото и оперативното планиране и като краен ефект – ще подпомогне за постигане на по-голяма възвращаемост на инвестициите в ИТ.

Тази хипотеза е в основата на настоящето изследване. В Глава 2 е представена разработената методика, а в Глава 3 – изследване на резултатите от приложението ѝ.

Глава 2: Разработване на методика за управление на ИТ стратегии

В тази глава е разработена методика за управление на ИТ стратегии. Методиката съдържа концепции, модели, метрики и подход за прилагането им.

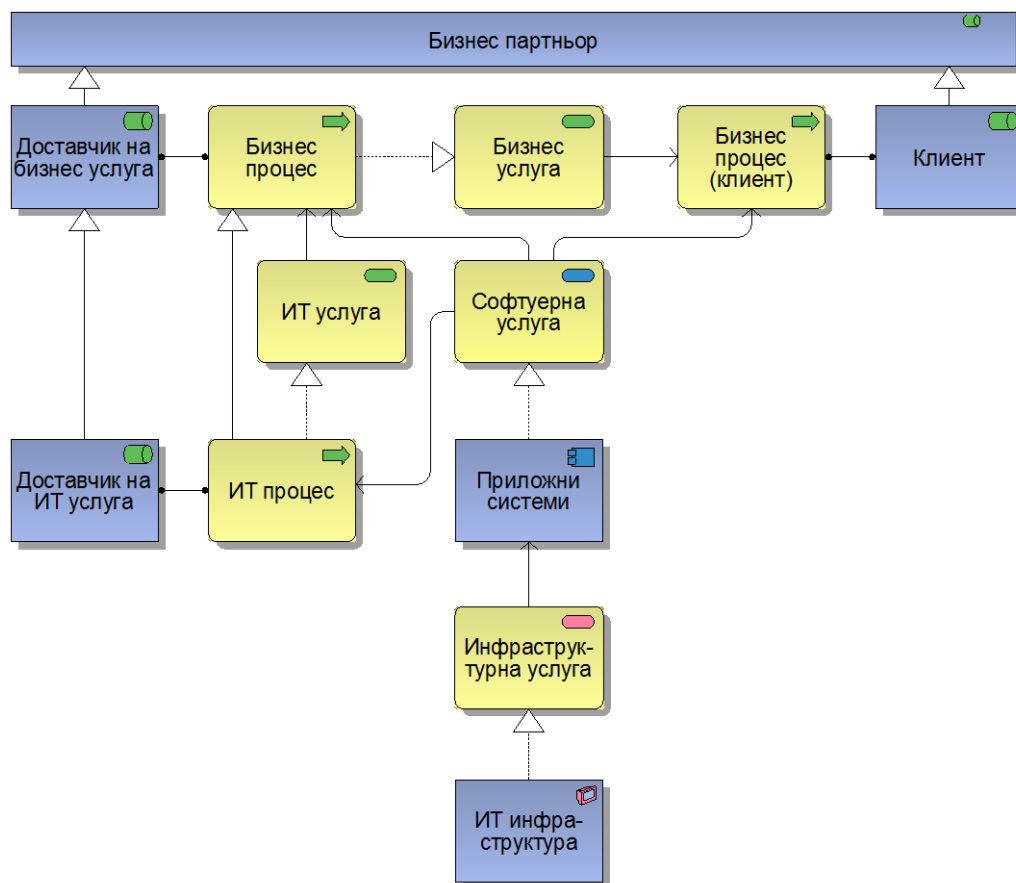
Концепция и модел за интеграция чрез услуги

За да се открие механизъм за проследимост и контрол на ползите от ИТ за бизнеса, е необходимо да се намери някакъв свързващ елемент, който да работи и в архитектурно и в мотивационно отношение.

Причината Бизнесът да инвестира в ИТ е в ползата, която се извлича, когато за постигането на една бизнес цел се използват ИТ. Така, това което бизнесът реално „купува“ е стойността⁹, създадена чрез ИТ. Изглежда, че *стойността* е подходящ и достатъчно универсален

⁹ Ползната стойност за потребителите, не себестойността; value

мотивационен индикатор на всички нива. Бизнесът съществува, за да създава блага (*стойност*), което става с неговото участие във вериги/мрежи на *стойността*. Тя от своя страна се създава от хората в *бизнес процесите*, добавяйки стойност върху тази, създадена от *приложните софтуерни системи*, които пък от своя страна използват стойност, създадена от *информационната и комуникационна инфраструктура*. Стойности се създават в различни системни области и се обменят между областите. За представяне на този обмен на стойности между областите се оказва много подходяща концепцията за услугите.



Фигура 1. Мета-модел на интеграция базирана на услуги

Услугата, предоставена от една система-доставчик се разглежда от системата-потребител като „черна кутия“. Полезната част, принесената стойност е разпознаваема, а механизмите за нейното създаване – не. Това е присъщата за услугите капсулованост, която се характеризира с принципите на разделяне на интересите, модулност и слаба свързаност (1).

За постигането на единен принцип на съгласуваност на структурни, поведенчески и мотивационни аспекти, е необходимо съчетаването на два, на пръв поглед противоположни подхода. Единият е холистичният поглед върху корпорациите, които е обединяващ за всички методи за управление на корпоративни архитектури с това, че се търси начин за интегриране на ИТ- и бизнес-архитектурата в общ модел. Другият подход е на разделяне на активните структури в системите от тяхната функционалност, което отново сочи към прилагане на концепции, базирани на услуги.

Ако разгледаме отделните слоеве, представени като мета-обекти, слойът на *информационната и комуникационна инфраструктура* *реализира* *инфраструктурни услуги* (напр. съхранение, комуникация), които *се използват* от слоя на *приложните софтуерни системи*, а те *предоставят* *софтуерни услуги* на *бизнес процесите* (Фигура 1).

Клиентите *използват* *бизнес услуги*, *реализирани* от *бизнес процеси*, които *се изпълняват* от *доставчици на бизнес услуги* (вътрешен персонал или такъв на външен доставчик в случая на изнесени услуги). Тези бизнес процеси *са автоматизирани* от *услуги на приложни системи* и от *ИТ услуги*, *реализирани* от *ИТ процеси*, *изпълнени* от *доставчици на ИТ услуги*. Освен от *ИТ услуги*, *бизнес процесите* *се подпомагат* отново от *софтуерни услуги*, които *се предоставят* от *приложните системи* (Фигура 1).

ИТ архитектурата като перспектива в СБП за ИТ

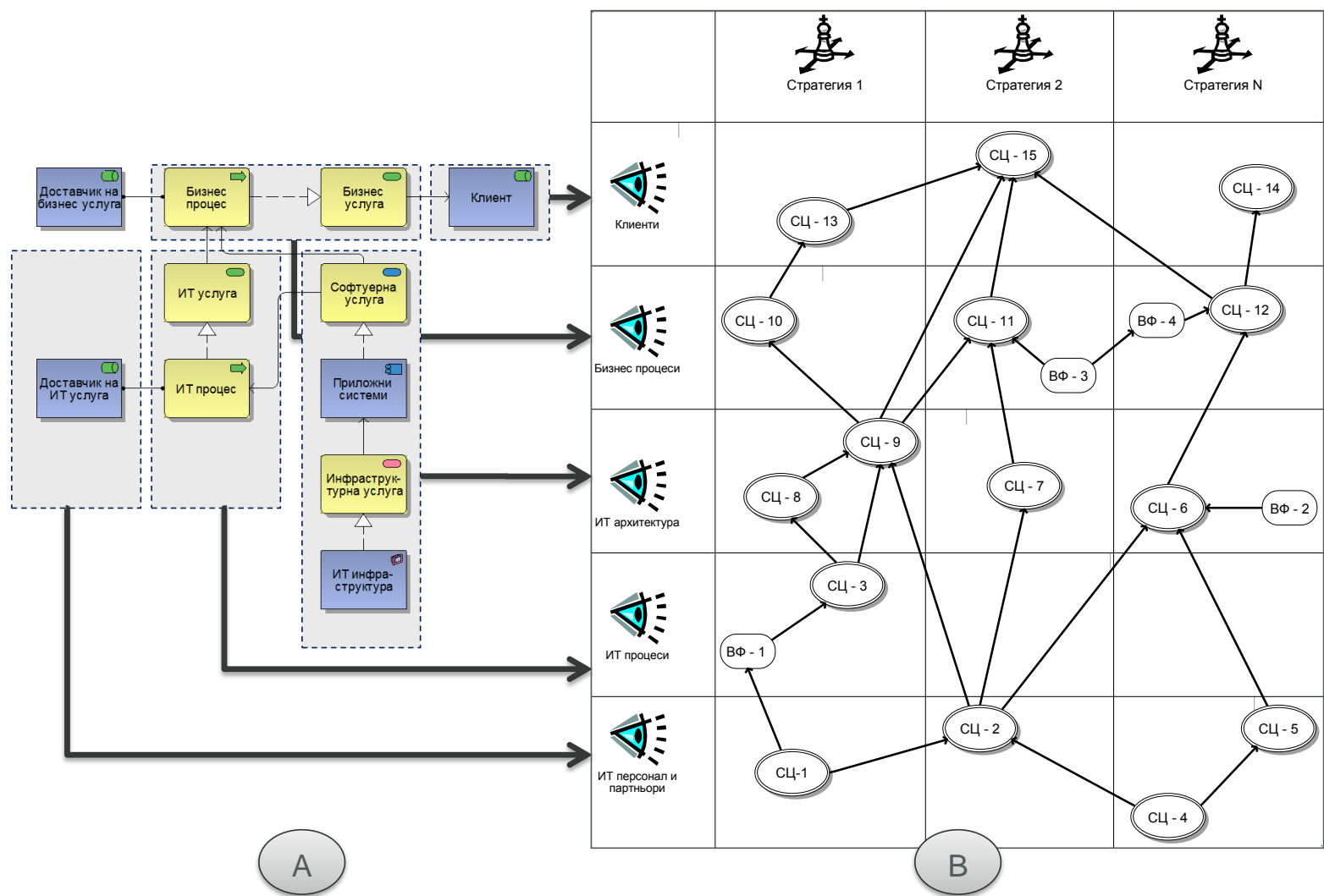
Сред подходите за стратегическо управление на ИТ, бяха разгледани и такива, базирани на СБП. На база на идеите, изложени в секцията „Концепция и модел за интеграция чрез услуги“, тук се предлага нов подход към използването на СБП за стратегическо управление на ИТ.

Един от основните модели в СБП са т.нар. стратегически карти (14), които показват разпределението на причинно-следствените връзки между стратегическите цели и разположението им по перспективи и стратегически теми. Редът на перспективите се определя по това дали съдържат изпреварващи (ранни) показатели или късни (следващи) показатели, съответно отдолу-нагоре.

Моделът от Фигура 1 показва верига на обмен на стойности от архитектурна гледна точка. Стратегическите карти по същество също отразяват обмен на стойности, чрез проекцията им като влияния между стратегическите цели. В същото време перспективите представляват определен тип категоризация на активните структури на корпоративната архитектура.

Изграждането на СБП за ИТ на базата на изложеното в секция „Концепция и модел за интеграция чрез услуги“ следва да започне от *доставчиците на ИТ услуги* като първа отдолу-нагоре перспектива в причинно-следствената диаграма. В нея следва да се съдържат *стратегически ИТ цели*, чиито измерители се определят от система от водещи КП, свързани с *доставчиците на ИТ услуги*. Промените в КП принадлежащи на тази *перспектива* влияят на по-късни КП, които принадлежат на по-горните *перспективи*.

По аналогия с класическите *перспективи* за СБП, по-горната е на „ИТ процесите“. Това, което *доставчиците на ИТ услуги* реализират чрез *ИТ процесите* са от една страна услуги, които се консумират от останалите бизнес процеси в организацията, а от друга страна - промени в способностите на ИТ архитектурата да реализира софтуерни услуги. Следвайки тази логика и потоците на обмен на стойности, ИТ архитектурата е най-подходящата следваща *перспектива* в СБП за ИТ, както е показано на Фигура 2. Инициативите свързани с подобрения на КП в *перспективи* „ИТ персонал и партньори“ и „ИТ процеси“ влияят на КП, с които се измерват резултати в *перспективата* „ИТ архитектура“, което води да съответните промени в *перспективите* „Бизнес процеси“ и „Клиенти“.



Фигура 2. Перспективи в СБП за ИТ

Така например „Подобрение на квалификацията“, което е *стратегическа цел* (СЦ) в *перспектива* „ИТ персонал и партньори“ се отразява на съответните ИТ процеси, които изискват тази квалификация, а промените в *перспектива* „ИТ процеси“ влияят на СЦ в по-горните *перспективи*. Например СЦ, свързана с подобрението на планирането на системния ландшафт ще позволи по-ниски разходи и по-висока наличност на приложните системи и съответните, свързани с тях СЦ, които принадлежат на *перспективата* „ИТ архитектура“ ще окажат влияние с СЦ от по-горните *перспективи*, например свързани с подобрение на процес по продажби, което пък от своя страна ще се отрази по-нагоре в КП в *перспективата* „Клиенти“.

Диаграмата на Фигура 2 (В) използва метод на ARIS BSC и практически представлява матрица, образувана от *редове-перспективи* и *колони-стратегии*. Методът позволява автоматично образуване на скрити връзки, т.е. един обект, който е разрешен за съответната клетка в матрицата, например *стратегическа цел* има съответните скрити връзки към една *перспектива* и една *стратегия* и съответните визуализирани причинно-следствени връзки към/от други *стратегически цели* и *външни фактори* (ВФ).

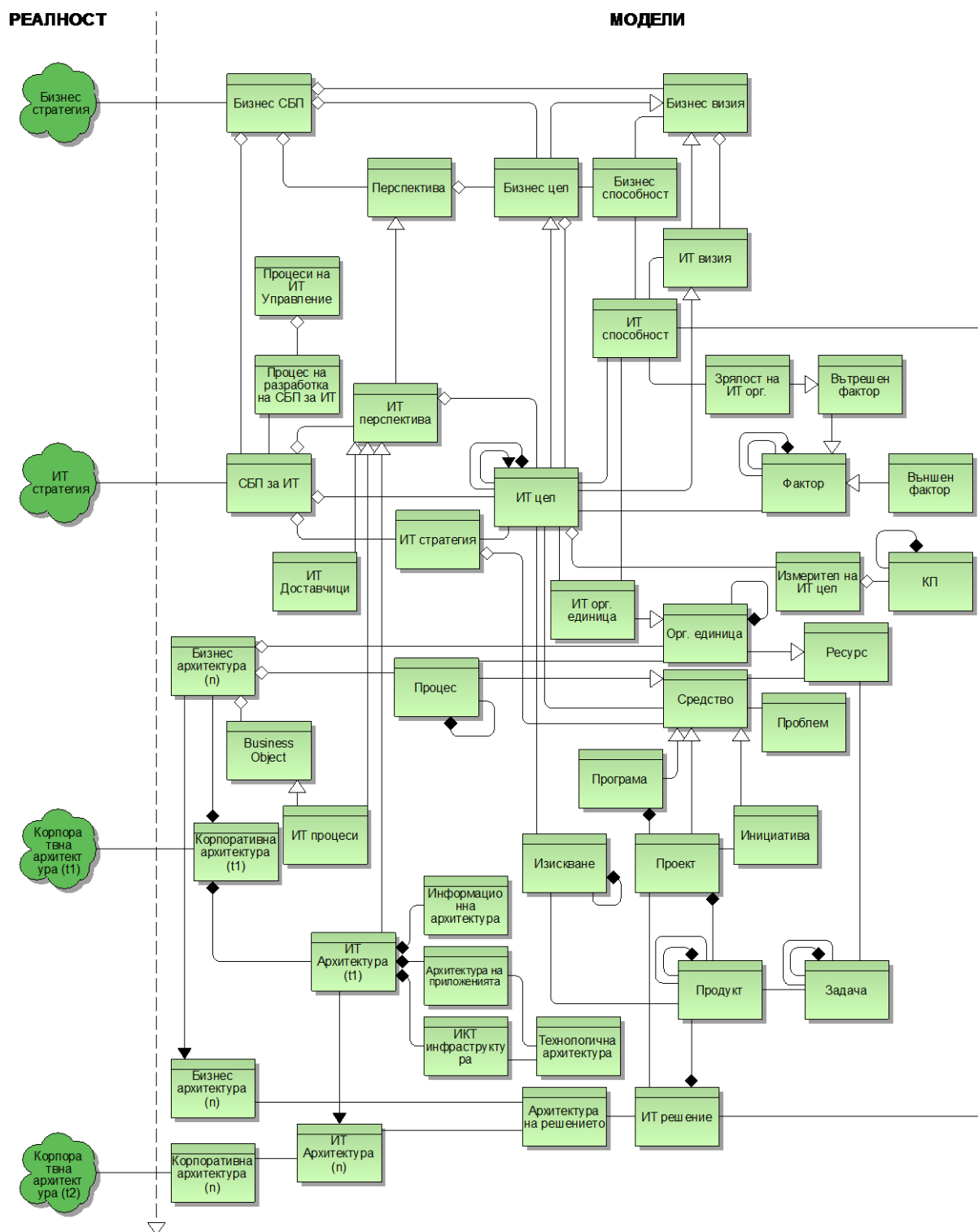
Взаимното влияние на КП осигурява сцеплението между Бизнес и ИТ в мотивационната област, така че да се предпази инвестирането в самоцелни ИТ инициативи и проекти и в същото време ресурсното разпределение да съответства на приоритетите на Бизнеса. С това се решава в голяма степен един от проблемите. За да се осигури обаче сцепление и в други области, извън мотивационната, е необходимо да се управлява връзката между целите и мерките, които ги осъществяват, както и между мерките и обекта на въздействие, чиято промяна води до промени в КП.

Интеграция на архитектурни и мотивационни модели

Предложеният модел на СБП за ИТ е подходящ за стратегическо ИТ планиране и контрол, но при оперативното планиране и техническа реализация - приложението му е ограничено. Това е поредният риск, при смяната от един в друг модел/метод да се загубят връзките обуславящи съответните управленски и технологични решения, инвестиции и приоритети в областта на ИТ. Предложният тук модел (вж. Фигура 3) има за една от своите цели намаляване на този риск именно чрез обвързване на мотивационните елементи с обектите, върху които се въздейства за постигане на поставените цели. Друга много важна цел е създаването на възможност за изчисляване на определени КП от структурата на самите модели.

Централно място в предложениния модел (Фигура 3) заема типа обект *ИТ цел*. Една *стратегическа ИТ цел* е трябва да е обусловена от *стратегическа бизнес цел* - директно или индиректно чрез верига от други *ИТ цели*. В същото време тя може *да влияе* / *се влияе* от *вътрешни* и *външни фактори*.

За изпълнението на една *ИТ цел* са необходими *средства* (мерки). *Средството* е тип обект, който *генерализира* различните типове мерки в организационен аспект като *Инициатива*, *Проект*, *Програма* и *Процес*.



Фигура 3. Мета-модел на интеграцията на стратегии, архитектури и управление на реализацията

Реализирането на средството за постигане на целта е свързано с *ресурси*, които могат да бъдат човешки, материални и финансови. На Фигура 3 е показана само връзката с първата категория чрез обобщаващия обект *Орг. Единица*.

В секцията „ИТ архитектурата като перспектива в СБП за ИТ“ беше уточнено значението на включването на тази нова перспектива и за това в разглеждания тук модел са показани продукти на *ИТ проект*, които в своята съвкупност представляват някаква *архитектура на решението*, т.е. тази делта, чрез която корпоративната архитектура преминавайки от сегашно към целево състояние ще изпълни определена *ИТ цел*, подпомагаща съответните *бизнес цели*.

Метрики в СБП за ИТ

Основен фактор за успеха на всяка управленска система е подбора на подходящи и правилно структурирани метрики. В предложената *СБП за ИТ* присъстват някои класически *перспективи* и за тях в теорията и практиката съществуват множество наложени се метрики, както и методи за създаване на нови. Не е така обаче за *перспективата* „ИТ Архитектура“.

За нея, като част от методиката, е разработена система от *показатели*, базирани рамката на Andre Vasconcelos (40), като са компенсирани дефицитите на последната по отношение на приложимостта ѝ в изследваната област по следните начини:

1. Добавени са допълнителни метрики, които обвързват различни архитектурни аспекти извън слоя на информационните системи
2. Модифицирани са някои от метриките
3. Чрез използването на СБП-базирания подход е постигнато причинно-следствено обвързване на метриките в всички организационни аспекти
4. Добавен е методът за структурно-изчислими метрики, чрез който се осигурява използване на моделите в интегрирано хранилище на корпоративни обекти за директно изчисляване на голяма част от метриките в перспективата ИТ архитектура и в някои от другите СБП-перспективи.

За да се спази възприетата терминология за СБП (Balanced Scorecard), използваните в рамките на системата метрики тук са наречени „ключови показатели“¹⁰ (*КП*). Начинът на изчисление на три от тях е показан в Таблица 2.

Таблица 2. Изчисление на КП в перспективата "ИТ архитектура"

Ключов показател	Изчисление	Променливи
Коефициент на възможните операционни (POSF)	$POSF = 1 - \frac{\# IT Applications}{\sum_{i=1}^{\# IT Applications} NPOS_i},$	#IT Applications е броят приложни информационни системи, а NPOS е броят на възможните операционни системи, на които може да работи всяка от тях

¹⁰ KPI – key performance indicators

Коефициент на възможните клиентски приложения (PCAF)	$PCAF = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{\# IT Applications} NPCA_i}{\# IT Applications}$	NPCA е броят на възможните клиентски приложения за всяка една от приложените системи
Коефициентът на възможни приложни услуги (PASF)	$PASF = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{\# Business Process} \# Application Service RNI_i}{\sum_{i=1}^{\# Business Process} \# Application Service R_i}$	#ApplicationServiceRNI е броят на изискваните приложните софтуерни услуги, които не са внедрени, # Application ServiceR е общият брой на необходимите услуги.

Съществено предимство на всички *КП* в *перспективата* „ИТ архитектура“ (а и не само там) е, че те са структурно изчислими, когато моделите са поддържани от единно АХ.

Съществен фактор за осигуряване на сцеплението на ИТ стратегията с нейната оперативна реализация (Фигура 3) е обвързването на съответните *КП*. Реализацията на една стратегическа *ИТ цел* е свързана с определена мярка (инициатива) организирана като *проект* (или програма) и/или поддържането на определени *КП* на бизнес операциите в желани граници.

Процедурен модел

Последният компонент на методиката представлява референтен модел за управление на интегрирания процес на стратегическо ИТ управление.

Интегрираният процес на разработката и контрол по изпълнение на ИТ стратегиите условно е разделен на следните фази:

1. Първоначален анализ и определяне на ИТ целите
2. Разработка на стратегически карти
3. Определяне на показатели
4. Определяне на средства за реализация
5. Определяне на рискове и отговорности
6. Контрол на реализацията на ИТ стратегията
7. Актуализиране на ИТ стратегията

Изводи и заключение

Използването на услуги като „единица съществена функционалност, която една система предоставя на външната среда“ се оказва подходящ механизъм за интегриране на различните области от корпоративна архитектура. Разделянето на полезността и използваемостта от технологията на тяхната реализация подпомага свързването на елементите по начин, който увеличава гъвкавостта на цялата система. Извеждането на принцип за образуване на вериги на добавена стойност между технологии, приложни системи, бизнес процеси и изпълнители в

системата, може да бъде приложен върху тяхното управление и начинът за изграждане на каузални релации между мотивационните елементи. Това позволява използването на общ механизъм за проследимост на изискванията на бизнеса и средствата за тяхната реализация, който може да се използва за по-добро планиране и контрол.

На базата на разработения модел за интеграция чрез услуги се предлага нова структура на стратегическите карти в системата от балансирани показатели за ИТ. В нея в причинно-следствени връзки се обвързват цели и показатели в посока на въздействие от перспективата „ИТ персонал и партньори“ към „ИТ процеси“, към „ИТ Архитектура“. Промените в „ИТ Архитектурата“ от своя страна се отразяват на показатели в перспективата „Бизнес процеси“, а те – в „Клиенти“.

За поддържане на единна среда за стратегическо и оперативно ИТ управление, контрол и дизайн на информационните системи и управление на инфраструктурата е необходимо използването на интегрирано хранилище на архитектурни и мотивационни елементи, което осигурява разделянето на съхранение и представяне на моделираните обекти. В такава среда същественото за един модел на (бизнес) обект от аналитично и комуникационно отношение е възможността да поддържа връзките с други обекти чрез участия в изгледи, които представят по някакъв начин един аспект или една гледна точка, в зависимост от определен интерес на група потребители.

Мета-моделът предложен от автора обединява стратегическите елементи необходими за анализ, планиране и контрол с процеси, приложни системи и технологии от една страна, а от друга - с методите за дизайн и управление на тяхната реализация и експлоатация. Това дава възможност за проследимост на всеки артефакт едновременно в архитектурно и мотивационно отношение, което може да се използва за подобряване контрола на инвестициите и прозрачността на приносите. Също така показателите за измерване на ефективност и ефикасност на информационните технологии се обвързват с тези на бизнес функциите, които се подпомагат.

Друга полза от предложения мета-модел е възможността различни метрики да се изчисляват от поддържаните структури в хранилището. Това подпомага по-доброто планиране чрез анализи от типа „какво-ако“ и за отчитане на състоянието на елементи на ИТ архитектурата и степента в която се реализира ИТ стратегията, респективно – приносът ѝ към реализиране на бизнес стратегията.

За прилагане на методиката, разработените мета-модели и метрики са допълнени с процедурен модел, съдържащ описание на референтни процеси. Тяхната, както и приложимостта на останалите елементи от методиката са изследвани чрез имплементация в реална организация, резултатите от която са обобщено описани в следващата глава.

Глава 3: Изследвания, приложения и експерименти

Изследване на използваните в практиката методи за управление на ИТС

Целта на направеното изследване е да установи актуалността на темата, да се направи тест на част от основната хипотеза на автора и да се установи какви методи за стратегическо ИТ управление се ползват в практиката. Изследването е проведено чрез онлайн анкета, попълнена от 112 участници от над 20 държави.

По отношение на позиции в организацията и професия, 38% от участниците са консултанти. Двете други най-големи групи са корпоративни ИТ архитекти (Enterprise Architects) – 18%, и ръководителите на проекти и програми – 17%. Участието на голям брой консултанти е предпоставка данните да се отнасят за по-голям брой организации от броя на участниците в изследването. Корпоративните ИТ архитекти имат водеща или основна роля в разработката на ИТ стратегии, а ръководителите на програми и проекти – за тяхното изпълнение. При участието на 8% ръководители на ИТ отдели (7% СІО и 1% СТО), както и 4% системни архитекти, ИТ одитори 2% и изпълнителни директори – 4%, общо 90% от попълните анкетата са или пряко ангажирани в разработката и изпълнението или директно са засегнати от ИТ стратегиите. 51% от участниците са на управленски позиции.

95% от анкетиране подкрепят твърдението, че ИТ не успява да отговори на очакванията на бизнеса, като за основна причина се счита, че ИТ стратегиите не са съгласувани с бизнес стратегиите – 31%. Резултатите за разпределението на останалите причини са показани на Фигура 4.



Фигура 4. Основни причини за разминаването между бизнес и ИТ

Общо 69% от анкетираните са посочили една от проблемните области, към решаването на които са насочени приносите на настоящата разработка.

96% от анкетираните считат, че в техните организации съществуват една или повече от т. нар. "пропасти", като тази между бизнес и ИТ-стратегии е най-голяма (49%). Резултатите са показани на Фигура 5.



Фигура 5. Къде е основното разминаване?

Резултатите от изследването показват, че липсва наложена се методика за управление на ИТ стратегии. 63% от анкетираните не ползват специфична методика за управление на ИТ стратегии. Тези, които ползват разчитат основно на ITIL – 6.3% или на собствени разработки - 3.6%.

От популярните стандарти методи и рамки (frameworks), предпочитан ресурс за стратегическо ИТ управление е ITIL (57%), TOGAF (29%) и COBIT (24%)

Като цяло изследването показва, че:

- Темата е актуална и интересът към нея се повишава
- ИТ не успява да отговори на очакванията на бизнеса и основните причина са в:
 - ИТ стратегиите не са съгласувани с бизнес стратегиите – 31%
 - Проблеми с изпълнението на ИТ стратегиите – 16%
- Най-голяма е „пропастта“ между Бизнес и ИТ стратегиите
- Няма наложена се методика за стратегическо ИТ управление

Приложение на методиката в голяма държавна организация

Методиката за управление на ИТ стратегии беше приложена през 2007-2008г. в голяма организация от публичния сектор. Поради изисквания за конфиденциалност тук тя е наричана ДАКС¹¹. Част от данните са изменени, но в степен и по начин които не променят същността на резултатите.

Профил на организацията

ДАКС е създадена през 1992г. От тогава до изследвания период организацията претърпява значителни изменения, включително и сливания на други държавни агенции в нея. По естеството на своята работа, агенцията много наподобява голяма организация от частния сектор. ДАКС е силно зависима от информационните технологии. Повече от половината служители работят на компютъризирани работни места свързани в мрежа и ползват множество корпоративни и офис приложения.

Ситуация

През периода 2003-2008г. ДАКС е изправена пред множество предизвикателства, свързани със значително изменение на законодателството, което пряко касае нейната дейност, промяна на функциите, вливане на друга голяма агенция в нея, необходимост от пълно обновяване на ИТ инфраструктурата и внедряване на нови информационни системи. Ръководството на ДАКС осъзнава необходимостта от модернизирание на управлението и стартира множество инициативи в тази посока.

Най-критично е положението в областта на информационните технологии. ДАКС взима стратегическо решение да замени множеството остарели „островни“ системи с модерна интегрирана информационна система и успоредно с това да внедри различни приложения, свързани с изпълнение на изисквания на Европейския съюз и новоприетия Закон за електронно управление. Тези инициативи изискват концентриране на значителни финансови и организационни ресурси. Отделяното в новите проекти време на служителите, които отговарят за основните функции на ДАКС, както и на управлението, доста често е по-голямо от това - за оперативните им задължения. Изискваната ангажираност и отговорност за взимане на решения от Дирекция „Информационни системи“, значително надвишава нейния капацитет и опит. В същото време новите приложения се нуждаят и от съвременна национална ИКТ инфраструктура, която трябва да се реализира в кратки срокове. ДАКС трябва да осигури и интеграцията на новата интегрирана информационна система с множество системи на външни организации.

Задачите свързани с ИТ пред ДАКС се оказват непосилни. Стига се до големи закъснения в сроковете, разминаване с изискванията, хаотично и неефективно внедряване на системи, демотивация и негативен обществен имидж. Големият натиск и кратките срокове обаче допринасят и за бързото трупане на опит. Това помага на ДАКС да овладее и управлява част от процесите.

¹¹ В публикациите на английски език е именувана GAX (Government Agency “X”)

През 2006г. се инициира разработката на нова ИТ стратегия. ДАКС търси прагматичен начин да свърже ИТ стратегията с оперативното ИТ управление и да подобри капацитета си в процесите на планиране и контрол на ИТ проектите.

Новата ИТ стратегия на ДАКС и системата за нейното управление се базира изцяло на представената тук методика.

Подход, реализация и резултати

Приложената методика на реализация следва подхода и процедурния модел описан в предишната глава (вж. стр. 21 и следващите). Основните принципи, на които се базира са:

1. Осигуряването на пряка зависимост на ИТ- с бизнес-стратегията и максимален принос при постигането на всяка ИТ цел към съответната стратегическа бизнес цел;
2. Интегриране на стратегия, корпоративна архитектура и управление на ИТ проекти в единен модел и среда за управление, измерване и контрол
3. Осигуряване на възможност за проследяване на мотивационните вериги от стратегическа бизнес цел, през ИТ цел и проект, до конкретно изискване към информационна система и неговата реализация

Първоначален анализ и определяне на ИТ целите

Първоначалният анализ и определяне на ИТ целите в ДАКС беше извършен съгласно предложението от автора процедурен модел.

Като най-важни външни бяха анализирани: приложимо законодателство, европейски инициативи и програми, държавни и правителствени стратегии, програми и стандарти, най-добри практики в агенции със сходни на ДАКС функции, тенденции в информационните и комуникационни технологии и най-добри ИТ практики.

От вътрешните фактори бяха идентифицирани и анализирани: бизнес стратегията, състоянието и зрялостта на ИТ организацията, бизнес- и ИТ архитектурата. Тук са резюмирани резултати от анализа на бизнес стратегията.

В изследвания период ДАКС има 4 основни стратегически цели. Всяка от тях е декомпозирана на 3 нива, като общия брой стратегически цели от трето ниво е 40. Направеният анализ идентифицира ясно трите типа стратегически цели: (1) директно определени ИТ цели, (2) бизнес цели, за чиято реализация е необходима ИТ подкрепа и (3) бизнес цели, в постигането на които нямат пряка или косвена връзка информационните технологии. От общо 102 бизнес цели от трето ниво, 13 са от тип (1), 27 от тип (2) и 62 от тип (3).

Определяне на ИТ стратегии, перспективи и цели

За периода 2008-2010 бяха определени 4 основни ИТ стратегически теми в ДАКС, наричани "ИТ Стратегии". Те бяха декомпозирани на *стратегически цели*, а те от своя страна – на *програмни и проектни цели*, съответстващи на *инициативите* и *мерките* за тяхното изпълнение. Следвайки изложената в предишната глава методика, основен фокус беше осигуряването на проследимост и консистентност, така че да няма цел, която да не е *мярка/средство* за постигането на *цел* от по-високо ниво и която да не е измерима и да не са съгласувани *показателите* със съответните *отговорници*.

Следвайки методиката, в ДАКС бяха определени следните перспективи за СБП за ИТ (изброени в низходящ ред):

1. „Бизнес (ДАКС)“
Това е перспективата, свързана с основната мисия и функция на ДАКС.
2. „Потребители на ИС на ДАКС“
Това е перспективата на вътрешните (служители) и външни (клиенти, партньори, други агенции, международни институции)
3. „ИТ Архитектура“
4. „ИТ Процеси“
5. „ИТ Персонал“

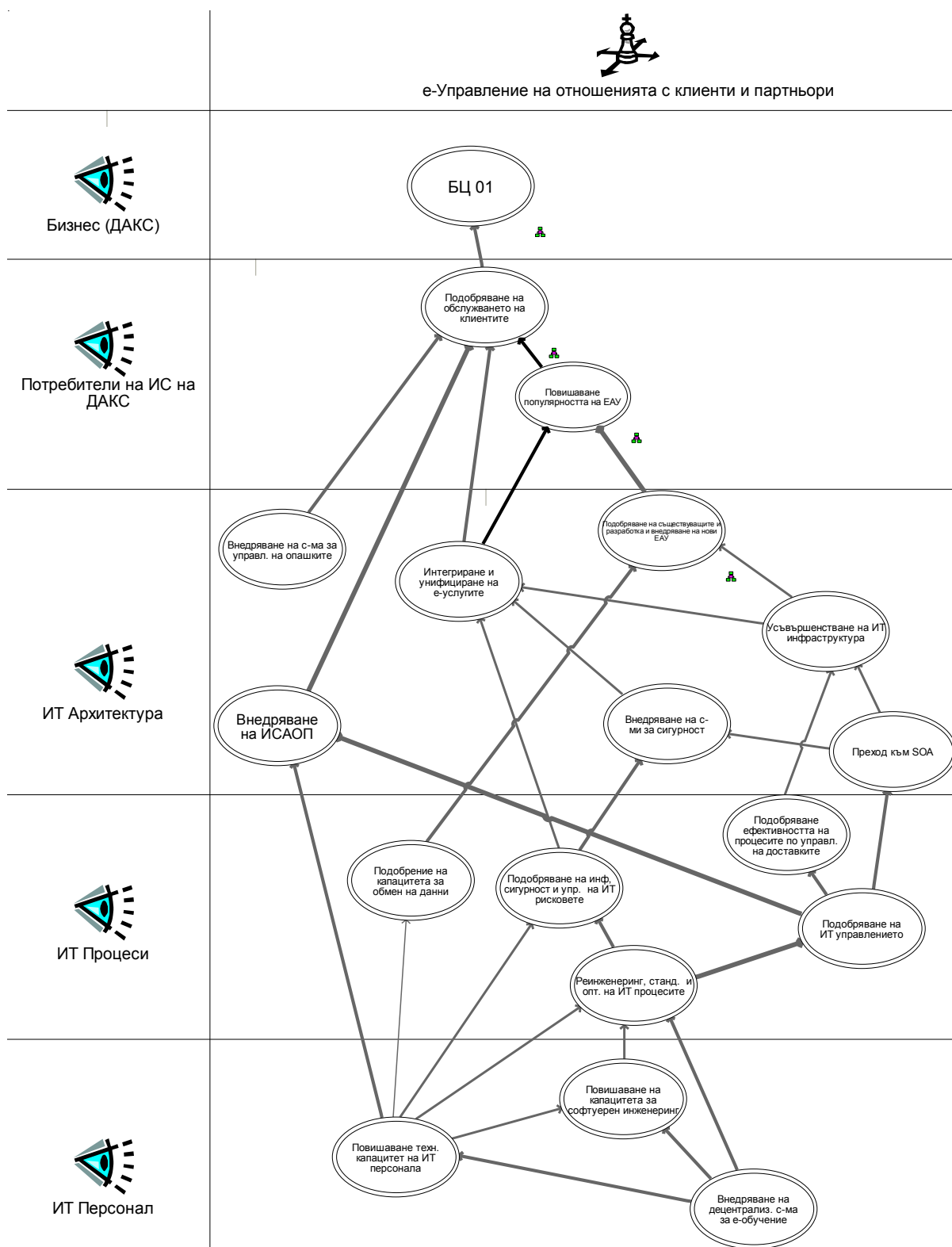
Първоначалното определяне на *ИТ целите* се извърши на база на информация от всички предходни дейности. *ИТ целите* дефинирани в бизнес стратегията, както и тези, които се нуждаят от ИТ подкрепа, бяха основата за определяне на по-конкретни *ИТ цели*. Това беше допълнено на база на направения анализ на архитектурата, установеното сегашно състояние и проблемни области. Следваща итерация за определяне на *ИТ целите* беше извършена с отчитане на *външни фактори* на изисквания на Европейския Съюз, приложимите изисквания на местното законодателство и новоприетия Закон за електронно управление.

Разработка на стратегическа карта

Стратегическите *ИТ цели* в ДАКС бяха разположени в матрицата от *стратегии* и *перспективи*. Това даде възможност да бъдат погледнати по нов начин и съответно допълнени и модифицирани. След което *ИТ целите* бяха обвързани с причинно-следствени връзки с пет степени на влияние, използвайки заложения в ARIS BSC метод.

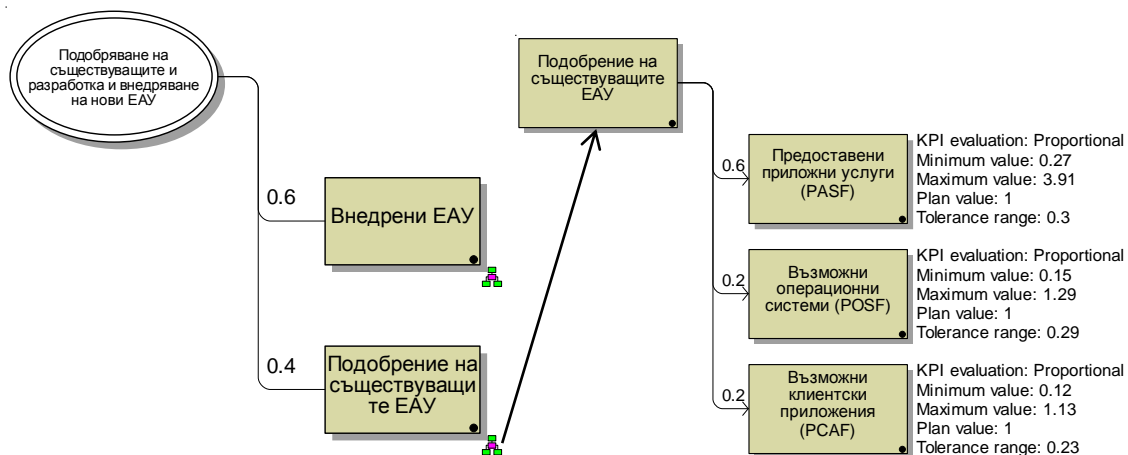
Определяне на показатели

За всяка от стратегическите ИТ цели бяха определени показатели за измерването им. На Фигура 7 е показана веригата от *цели*, принадлежащи съответно към *перспективите* „ИТ архитектура“, „Потребители на ИС на ДАКС“ и „Бизнес (ДАКС)“. Тя са директно обвързани с причинно-следствени връзки.



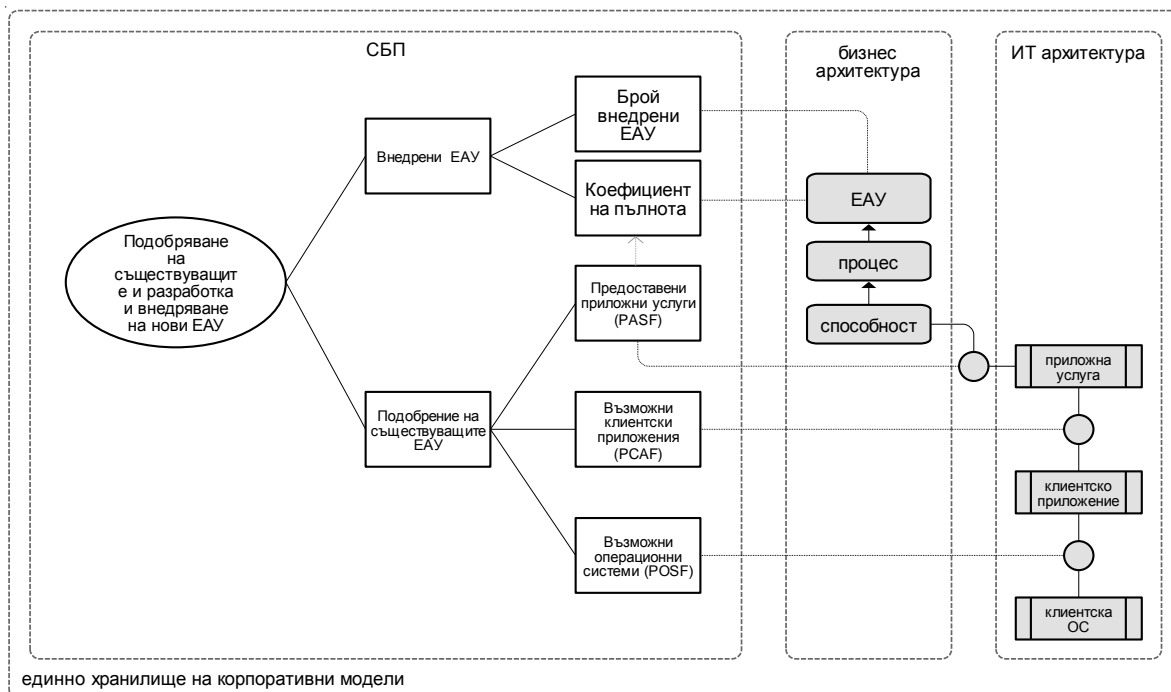
Фигура 7. Стратегия за електронно управление на ДАКС

На Фигура 8 са илюстрирани *показателите* на СИТЦ „Подобряване на съществуващите и разработката и внедряване на нови ЕАУ“.



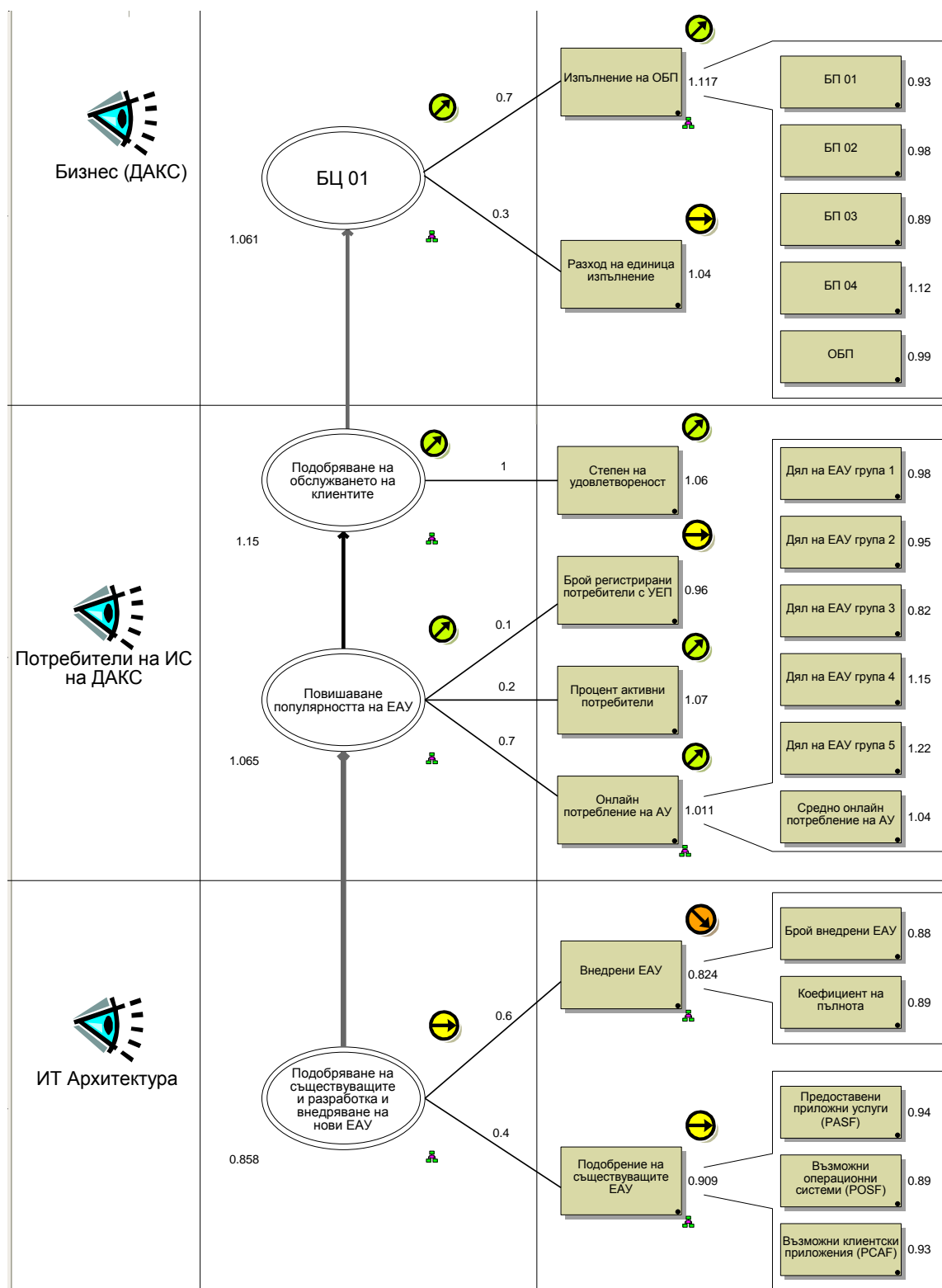
Фигура 8. Система от показатели за измерване на стратегическа ИТ цел

Целта се измерва на база „Внедрени ЕАУ“ и „Подобрение на съществуващите ЕАУ“, със съответните [тежести]. Всеки от тези *показатели* се измерва от други – от по-ниско ниво. В дясната част на Фигура 8 е показана декомпозицията на „Подобрение на съществуващите ЕАУ“ до три крайни базови *показатели*.



Фигура 9. Изчисление на показатели от архитектурни модели

На Фигура 9 са показани двата типа отношения между различните обекти в общото архитектурно хранилище, които се ползват за изчисление на *показателите*.



Фигура 10. Извадка от стратегическа карта с стойности на реалното изпълнение и сравнителна маркировка

С пунктирна (dotted) линия, показват как се изчисляват базовите *показатели* (Фигура 9). За някои се ползва комбинация от структурни отношения и атрибути, а за други – само стойности на атрибути. POSF например използва връзката на всеки *компонент* [тип=“клиентско

приложение“) с всеки *системен софтуер* [тип=“операционна система“]. *Базовият показател* “Брой внедрени ЕАУ” взема бизнес услугите от този тип „ЕАУ“ чиито атрибут [фаза = „в експлоатация“].

На Фигура 10 е показана извадка от стратегическата карта с веригата от четирите изследвани *цели*. Долу вляво на символите целите са визуализирани съответните резултатни стойности на база системата от *показатели*, а на *показателите* – отдясно на техните символи. Степента на изпълнение е отбелязана с маркерите горе в дясно на стратегическите ИТ *цели* и на *показателите* от първо ниво на декомпозиция. Степента на изпълнение е отчетена спрямо планираните стойности и допустимите толеранси.

Изводи и заключение

Липсата на съгласуваност между бизнес и ИТ стратегиите, както и проблеми с реализацията на последните са сред основните причини ИТ да не успява да отговори на очакванията на бизнеса. Към момента има необходимост, но няма наложена се методика за стратегическо ИТ управление.

Разработката на ИТ стратегията на ДАКС е направена по предложния от автора процедурен модел. Анализирани са вътрешните и външните фактори за определяне на ИТ стратегията. На тяхна база са определени ИТ целите на ДАКС. Те са включени в балансирана система от показатели за ИТ по предложния от автора набор от перспективи. Ползите от така определените причинно-следствените връзки и степен на влияние са в:

- по-добрата комуникация на ИТ стратегията с ясни зависимости между ИТ целите и бизнес целите;
- възможността за отчитане на промените на ИТ приоритетите при промяна на бизнес приоритети или поява на нови стратегически цели;
- възможността за ранна реакция при отчитане на стойности на водещите показатели преди да се прояви трайно негативно отражение върху следващите показатели;

Обвързването на ИТ стратегията с оперативното планиране и изпълнение е извършено следвайки предложния мета-модел на интеграция и чрез използването на софтуерна система, която го поддържа. По този начин принципите за осигуряване на сцепление между бизнес и ИТ стратегията са приложени и за това - между ИТ стратегията и нейното оперативно изпълнение. Постигнатото обвързване осигурява както прозрачност и проследимост на мотивационните вериги, така също и допълва контролните механизми.

Резултатите от имплементацията показват, че интегрирането на мотивационни, архитектурни и модели за управление на проекти в единно хранилище и подчинени на общ мета-модел е успешен подход за подобряване на ИТ управлението в организации, които са силно зависими от използването на технологиите и управляват сложни вътрешни и външни информационни потоци и отношения.

Заклучение

Организациите стават все по-зависими от ИТ и съответно увеличават инвестициите в тях. Успоредно с увеличение на инвестициите в ИТ, тяхната относителна възвращаемост като ползи за бизнеса намалява. Причините са от една страна свързани неуспешни транслационни механизми между ИТ и бизнес. От друга страна има недостиг на ефективни методи за контрол или техният обхват е ограничен само върху технологичните аспекти. От трета страна липсват механизми за проследяване на ИТ артефактите от средата на технологичните решения, в която те се управляват, през дейностите които те автоматизират, до приносят им към оперативните и стратегически цели, с които са или би трябвало да са обусловени инвестициите в тях.

Има значителни постижения в решаването на описания проблем, известен в литературата „пропастта между бизнес и ИТ“. Част от тях са свързани с интегрирано управление на ИТ и бизнес архитектурите в така наречените „корпоративни архитектури“ (Enterprise Architectures).

Макар и почти навсякъде да се подчертава ролята на корпоративната архитектура за подкрепа на реализацията на стратегията, не се посочва метод по който да се планира, проследява и контролира този принос. Мотивационният аспект е включен на малко места. Слабо описани или с не достатъчна строгост са релациите между технологичните и бизнес конструктори, а на местата, където това е развито, липсва механизъм за проследимост между цели и средства.

Друга част от литературата се фокусира върху методи за ИТ Управление (IT Governance) и управление на ИТ услуги. Анализът установи множество приноси за подобряване на стратегическото и оперативно ИТ управление и управлението на ИТ архитектурите, но не е намери цялостен подход за еднозначно обвързване на мотивационни и архитектурни единици и техните измерители.

Хипотезата на автора е, че развиването на методика, която да предлага модел за такова обвързване ще допринесе за подобряване ефективността и ефикасността на изпълнителните и контролните механизми, като осигури проследимост на артефакти, изисквания, цели, ще допринесе за подобряване качеството на стратегическото и оперативно планиране и като краен ефект – ще подпомогне за постигане на по-голяма възвращаемост на инвестициите в ИТ.

При търсенето на подход за интегриране, който да може да се прилага както при обвързване на всички слоеве на корпоративната архитектура, така и за причинно-следствени релации в стратегическите карти, авторът се спира на услугите като спояващ конструктор. Характерното за услугите разделянето на полезността и използваемостта от технологията на тяхната реализация подпомага свързването на елементите по начин, който увеличава гъвкавостта на цялата система. Извеждането на принцип за образуване вериги на добавена стойност между технологии, приложни системи, бизнес процеси и изпълнители в цялата бизнес среда позволява използването на общ механизъм за проследимост между изискванията на бизнеса и средствата за тяхната реализация.

На базата на разработения модел за интеграция чрез услуги, авторът предлага нова структура на стратегическите карти в системата от балансиращи показатели за ИТ.

За поддържане на единна среда за стратегическо и оперативно ИТ управление, контрол и дизайн на информационните системи и управление на инфраструктурата е необходимо използването на интегрирано хранилище на архитектурни, мотивационни елементи и такива за подпомагане на оперативното управление, което да осигурява разделянето на съхранение и представяне на моделираните обекти. Мета-моделът предложен от автора обединява стратегическите елементи, необходими за анализ, планиране и контрол с процеси, приложни системи и технологии от една страна, а от друга - с методите за дизайн и управление на тяхната реализация и експлоатация. Така се подпомага контролът на инвестициите в ИТ чрез осигуряване на прозрачност на приносите. Показателите за измерване на ефективност и ефикасност на информационните технологии се обвързват с тези на бизнес функциите, които се подпомагат.

Друга полза от предложения мета-модел е възможността различни метрики да се изчисляват от поддържаните структури в хранилището. Това подпомага ИТ планирането чрез анализи от типа „какво-ако“ и осигурява отчитане на състоянието на елементи на ИТ архитектурата и степента в която се реализира ИТ стратегията.

За прилагане на методиката, разработените мета-модели и метрики са допълнени с процедурен модел, съдържащ описание на референтни процеси. Тяхната, както и приложимостта на останалите елементи от методиката са изследвани чрез имплементация в реална организация.

Получените резултати от имплементацията показват, че използването на причинно-следствените релации по модела предложен от автора дават възможност за: по-добра комуникация на ИТ стратегията с ясни зависимости между ИТ целите и бизнес целите; възможност за отчитане на промените на ИТ приоритетите при промяна на бизнес приоритети или поява на нови стратегически цели; възможност за ранна реакция при отчитане на стойности на водещите показатели преди да се прояви трайно негативно отражение върху следващите показатели; логическо обвързване на ИТ цели, които нямат пряко отражение върху бизнес цели, но то може вече да бъде оценено чрез верига от причинно-следствени връзки преди други ИТ цели на по-високи нива в стратегическите карти

Обвързването на ИТ стратегията с оперативното планиране и изпълнение е извършено следвайки предложения мета-модел на интеграция и чрез използването на софтуерна система, която го поддържа. По този начин принципите за осигуряване на сцепление между бизнес и ИТ стратегията са приложени и за това - между ИТ стратегията и нейното оперативно изпълнение.

Резултатите от имплементацията показват, че интегрирането на мотивационни, архитектурни и модели за управление на проекти в единно хранилище и подчинени на общ мета-модел е успешен подход за подобряване на ИТ управлението в организации, които са силно зависими от използването на технологиите и управляват сложни вътрешни и външни информационни потоци и отношения.

Основни приноси на дисертационния труд

1. Анализ на литература, методи и стандарти свързани с корпоративни и ИТ архитектури, ИТ управление и управление на ИТ услуги.

Анализиран са 90 източника с фокус общо към решаването на поставените проблеми и в частност – по отношение на мотивационни аспекти, моделиране и методи за измерване на ефективността и ефикасността на информационните технологии, както и механизми за управление и контрол. Направена е класификация по набор от критерии, изведен от основната хипотеза.

2. Разработване на концепция и модел за интеграция чрез услуги.

Моделът за интеграция на услуги е разработен на базата мета-модела на ArchiMate, като са разделени услугите, предоставяни от областта на приложните информационни системи и бизнес услугите (вътрешни и външни), предоставени от различни доставчици и консумирани от вътрешните бизнес процеси и тези – на клиенти и партньори. Концепцията за услуги е използвана като свързващ елемент и като носител на стойност и основа за проследяване на мотивационните вериги. Приложенията на тази концепция са в структурирането на системата за балансиращи показатели за ИТ, както и в методи за тяхното изчисление чрез структурите от архитектурното хранилище.

3. Създаване на нов модел за система от балансиращи показатели за ИТ.

Предложен е алтернативен на съществуващите модел на система от балансиращи показатели за ИТ. Основните разлики са по отношение на структурата на стратегическите карти и обвързаността с корпоративната архитектура.

4. Мета-модел за интегриране на елементи за стратегическо управление с корпоративна и ИТ архитектура, оперативно управление и управление на ИТ проекти.

Разработен е мета-модел за интегриране на мотивационни елементи от системата за балансиращи показатели с всички архитектурни слоеве – технологична, приложна, информационна и бизнес архитектура – както и с елементи на оперативно управление и управление на проекти.

5. Разработване на процедурен модел за стратегическо ИТ управление

Разработен е цялостен процес за стратегическо ИТ управление, който представлява референтно предписание със строга формализация.

6. Система от ключови показатели за измерване и контрол на стратегическите ИТ цели и средства и метод за изчисление от хранилището на бизнес обекти и модели

Система от ключови показатели за измерване и контрол на стратегическите ИТ цели използва метрики от рамката на A. Vasconcelos като я доразвива чрез адаптиране на съществуващи и добавяне на допълнителни метрики, които обвързват различни архитектурни аспекти извън слоя на информационните системи. Разработен е и методът за структурно-изчислими метрики, чрез който се осигурява използване на моделите в интегрирано хранилище на корпоративни обекти, за директно изчисляване на голяма част от метриките.

7. Прилагане на методиката в реална организация и изследване на получените резултати.

Разработената методика и използвана в реална организация и получените резултати доказват нейната приложимост.

Публикации, свързани с темата на дисертацията

В Таблица 3 са изредени доклади и публикации на автора¹², с които са представени различни компоненти от изследванията на дисертационния труд.

Таблица 3. Авторски публикации, свързани с темата

Заглавие	Издание	Година	Цитати и отлчия
A COHERENT VIEW ON IT STRATEGIES	International Conference Automatics and Informatics'07 (Bulgaria)	2007	
COHESION OF ENTERPRISE MODELS	Via Nova Architectura (Netherlands)	2008	DB Pedia, <i>Corporate profiling</i> , [http://dbpedia.org/page/Corporate_profiling]
INTEGRATION OF IT STRATEGY AND ENTERPRISE ARCHITECTURE MODELS	CompSysTech '08 Proceedings of the 9th International Conference on Computer Systems and Technologies and Workshop for PhD Students in Computing (Bulgaria)	2008	Schmidt,.; Kieninger, A.; DYNSEA — <i>A dynamic service-oriented Enterprise Architecture based on S-D-logic</i> ; Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops, 2009. EDOCW 2009. 13th Hrabě, P.; <i>Úloha služeb v rámci podnikové architektury</i> (Enterprise Architecture)
METRICS IN THE BALANCED SCORECARD FOR IT	International Conference Automatics and Informatics'08 (Bulgaria)	2008	
ENTERPRISE ARCHITECTURE METRICS IN THE BALANCED SCORECARD FOR IT	ISACA Online Journal (USA)	2009	Вклчена в селекцията „Изключителни статии“ (Exclusive Article Selection)

Ивайло Величков е съавтор на книгата ENTERPRISE ARCHITECTURE AND CONNECTED E-GOVERNMENT: PRACTICES AND INNOVATIONS, под редакцията на Dr. Pallab Saha, National University of Singapore. Предстои от бъде издадена от IGI Global (бившата Idea Group Inc.)

¹² Сред публикациите няма колективни, за това в таблицата не е включена колона за изброяване на авторите

Библиография

1. **OGC.** *ITIL - Service Strategy Book*. TSO, 2007.
2. **Gartner.** *The Elusive Business Value of IT*. Gartner, 2002.
3. **IBM Institute for Business Value.** *Reaching Efficient Frontiers in IT Investment Management*. IBM Institute for Business Value, 2004.
4. **Willcocks, Leslie P, Petherbridge, Peter и Olson, Nancy.** *Making IT Count*. Butterworth-Heinemann, 2002.
5. **Weill, Peter и Ross, Jeanne W.** *IT Governance*. HBSP, 2004.
6. **McDavid, Doug.** *The Business-IT Gap: A Key Challenge*. IBM, 2003.
7. **Charan, Ram и Colvin, Geoffrey.** *Why CEOs Fail*. Fortune, 1999.
8. **Earnst and Young.** *Measures that Matter*. Boston : Earnst and Young, 1998.
9. **Kiechel, Walter.** *Corporate Strategists under Fire*. Fortune, 1982.
10. **Steinberg, Randy A.** *Measuring ITIL: Measuring, Reporting and Modeling*. Trafford Publishing, 2001.
11. **Marrone, Mauricio и Kolbe, Lutz.** *ITIL and the Creation of Benefits: an Empirical Study on Benefits, Challenges and Processes*. 18th European Conference on Information Systems, 2009.
12. **IT Governance Institute.** *IT Governance Status Report - 2008*. IT Governance Institute, 2008.
13. **Kaplan, Robert S и Norton, David P.** *The Balanced Scorecard - Measures That Drive Performance*. Harvard Business Review, 1992., Vol. 70.
14. **Kaplan, S. Robert и Norton, P. David.** *Strategy Maps: converting intangible assets into tangible outcomes*. HBS Publishing Corporation, 2004.
15. **Kaplan, Robert S. и Norton, David P.** *On Balance*. CFO, 2001.
16. **Reo, A. David.** *The Balanced IT Scorecard: Quality of Strategy Vs. Strategy Execution*. European Software Institute, 2002.
17. **Van Grembergen, Wim и De Haes, Steven.** *Measuring and Demonstrating the Value of IT*. IT Governance Institute, 2005.
18. **Van Grembergen, Wim Van и Haes, Steven De.** *Measuring and Improving IT Governance Through the Balanced Scorecard*. Information Systems Control Journal, 2005., Vol. 2.
19. **Pretorius, Jakkie.** *A Structured Methodology for Developing IT Strategy*. Conference on Information Technology in Tertiary Education, Pretoria, South Africa, 2006.
20. **Buchanan, Richard.** *Six Tests for Integrated Strategy*. Meta Group, 2003.
21. **Mack, Robert.** *Real IT Strategy: Steps 5 to 8 — Creating the Strategy*. Gartner, Inc, 2003.
22. **Rosser, Bill.** *Developing an Outline for Strategic IS Plans*. Gartner, Inc, 2002.
23. **The Open Group.** *TOGAF Version 9*. The Open Group, 2009.
24. **Zachman, John A.** *The Zachman Framework for Enterprise Architecture*. Zachman Framework Associates, 2007.
25. **Tozer, Guy.** *Building a Metadata Backbone for Enterprise Architecture*. Glasgow : TOGAF EA Practitioners' Conference, 2008.
26. **Office of Management and Budget, USA.** *FEA Consolidated Reference Model Document, Version 2.3*. Office of Management and Budget, USA, 2007.
27. **USA Department of Defence.** *DoD Architecture Framework, Version 2.0, Volume 1: Introduction, Overview and Concepts*. 2009.
28. **The Business Rules Group.** *The Business Motivation Model*. The Business Rules Group, 2007.
29. **Malik, Nick.** *Towards and Enterprise Business Motivation Model*. 19, The Architecture Journal, Microsoft, 2009.
30. **Osterwalder, Alexander.** *The Business Model Ontology*. Lausanne, 2004.

31. **Zachman, John A.** *A framework for information systems architecture.* IBM Systems Journal, VOL 26, NO3, 1987.
32. **The Open Group.** *The Open Group Architecture Framework (TOGAF), Version 8.1.1.* The Open Group, 2007.
33. **ANSI/X3/SPARC Study Group.** *ANSI/X3/SPARC Study Group on Data Base Management Systems.*
34. **The Open Group.** *ArchiMate® 1.0 Specification.* The Open Group, 2009.
35. **Booch, Grady.** *Object-Oriented Analysis and Design with Applications.* Addison-Wesley, 2007.
36. **Erl, Thomas.** *Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design.* Prentice Hall PTR, 2005.
37. **Quartel, Dick, Engelsman, Wilco и Jonkers, Henk.** *ArchiMate Extension for Modeling and Managing Motivation, Principles and Requirements in TOGAF.* 2010.
38. **Rico, David F.** *A Framework for Measuring ROI of Enterprise Architecture.* 2006.
39. **Schelp, J. и Stutz, M.** *A Balanced Scorecard Approach To Measure The Value Of Enterprise Architecture.* Via Nova Architectura, 2007.
40. **Vasconcelos, Andre.** *CEO Framework Information System Architecture Evaluation Metrics.* Instituto Superior Technico, 2007.
41. **McFarlan, F W и Cash, J I.** *Competing through Information Technology.* Boston : Harvard Business School.
42. **Johnson, Pontus et al.** *Extended Influence Diagrams for Enterprise Architecture Analysis.* Proceedings of the 10th IEEE International Annual Enterprise Distributed Object Computing, 2006.
43. **van Grembergen, Wim и De Haes, Steven.** *COBIT's Management Guidelines Revisited: The KGIs/KPIs Cascade.* ISACA, Information Systems Control Journal, 2005., Vol. 6.
44. **Sessions, Rodger.** *A Comparison of the Top Four Enterprise-Architecture Methodologies.* Microsoft Architecture Center, Microsoft, 2007.
45. **Porter, Michael E.** *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance.* The Free Press, 1985.
46. **Lankhorst, Marc и Berrisford, Graham.** *Using ArchiMate with an Architecture Method.* Via Nova Architectura, 2009.
47. **Kaplan, Rebert S. и Norton, David P.** *The strategy-focusted organization: how balanced scorecard companies thrive in the new business environment.* Harvard Business School Press, 2001.
48. **Gerrard, Michael.** *CIO Update: CIOs Reveal Their Issues With IT.* Gartner, 2005.
49. **Elssamadisy, Amr.** *Patterns of Agile Practice Adoption.* C4Media, 2007. ISBN: 978-1-4303-1488-2.
50. **Craig, David, Kanakamedala, Kishore и Tinaikar, Ranjit.** *The Next Frontier in IT Strategy: A McKinsey Survey.* McKinsey & Company, 2007.
51. **McKinsey & Company.** *The next frontier in IT strategy: A McKinsey Survey.* McKinsey & Company, 2007.
52. **Bhatnagar, Ankit.** *Strategic Information Systems Planning: Alignment of 'IS/IT' Planning and Business Planning.* 2007.
53. **OMG.** *MDA Guide Version 1.0.1.* 2003.
54. **OGC.** *Managing Successful projects with PRINCE2.* TSO, 2005.
55. **ISO.** *ISO/IEC 42010:2007- Recommended practice for architectural description of software-intensive systems.* ISO, 2007.
56. **IT Governance Institute.** *CobiT 4.1.* IT Governance Institute, 2007.
57. **SHRM/Balanced Scorecard Collaborative.** *Aligning HR with Organization Strategy Survey .* CIO Insight, 2002.
58. **Ross, Jeanne W., Weill, Peter и Robertson, David C.** *Enterprise Architecture as Strategy.* HBS Press, 2006.
59. **Wallace, Michael и Webber, Larry.** *IT Governance Policies and Procedures.* Aspen Pub, 2008.

60. **Cobbold, Ian и Lawrie, Gavin.** *The development of the Balanced Scorecard as strategic management tool.* PMA Conference, 2002.
61. **Rigby, D K.** *Management Tools and Techniques: A Survey.* California Management Review, 2001. Vol 43, No2.
62. **Broadbent, Marianne и Weill, Peter.** *Leveraging the New Infrastructure—How Market Leaders Capitalise.* Harvard Business School Press, 1998.
63. **Birchler, Urs и Bütler, Monika.** *Information Economics.* London : Routledge, 2007.
64. **Lankhorst, Marc et al.** *Viewpoints Functionality and Examples.* Telematica Instituut, 2004.
65. **Karagiannis, Dimitris и Kühn, Harald.** *Metamodelling Platforms.* Citeseer, 2002. стр. 182-197.
66. **Schmelzer, J. H. и Sesselmann, W.,.** *Geschäftsprozessmanagement in der Praxis.* München : Carl Hanser Verlag, 2008.
67. **OMG.** *Business Process Model and Notation.* OMG, 2010.
68. **Atance, Cristina M и Meltzoff, Andrew N.** *Causal Reasoning in the Context of Future Thinking.* 2003.
69. **Software Engineering Institute.** *CMMI for Services, Version 1.2.* Carnegie Mellon University., 2009.
70. **Homann, Ulrich.** *A Business-Oriented Foundation for Service Orientation.* [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa479368.aspx] 2006.
71. **OGC.** *ITIL Version 3 Service Operation.* OGC, 2007.
72. **Kruppke, Helmut, Jost, Wolfram и Kinderman, Herbert .** *Agility by ARIS Business Process Management.* Springer, 2006.
73. **McKinsey and Company.** *Productivity Report 1995-2000.* 2002.
74. **Stain, Sebastian.** *Modelling Method Extension for Service-Oriented Business.* 2008.
75. **Standish Group.** *Chaos Report 2007.* Boston : Standish Group, 2007.
76. **Standish Group.** *The Trends in IT Value.* Standish Group, 2008.
77. **Strassmann, Paul A.** *The Squandered Computer.* Information Economic Press, 1997.
78. **Piatini, Mario.** *Auditing Information Systems.* Idea Group Publishing, 2000.
79. **Gerber, Auna, Kotze, Paula и van der Merwe, Alta.** *Towards the formalisation of the TOGAF Content Metamodel using ontologies.* 2010.
80. **Minzberg, Henry.** *The Rise and Fall of Strategic Planning.* The Free Press, 1994.
81. **USA Department of Defence.** *DoD Architecture Framework, Version 2.0, Volume 2: Architectural Data and Models.* 2009.
82. **Lankhorst, Marc.** *ArchiMate Language Primer.* Telematica Instituut, 2004.
83. **Franke, Ulrik et al.** *EAF2 – A Framework for Categorizing Enterprise Architecture Frameworks.* Royal Institute of Technology, 2009.
84. **Kirwin, Bill.** *IT Performance Reporting Inadequacies Impact IT Value Proposition.* Gartner, 2006.
85. **Niven, Paul.** *Balanced Scorecard Step-by-step: Maximizing Performance and Maintaining Results.* John Wiley & Sons, 2002.
86. **Forrester Research, Inc.** *The Value of Corporate Secrets: How Compliance And Collaboration Affect Enterprise Perceptions Of Ris.* Forrester Research, Inc., 2010.
87. **Graves, Tom.** *Doing Enterprise Architecture.* 2009.
88. **Hilt, Brita.** *The Art of Sustained Process Improvement.* IDS Scheer AG, 2008.
89. **Kurtz, Cynthia F и Snowden, Dave J.** *The new dynamics of strategy: sense-making in a complex and complicated world.* 3, IBM SYSTEMS JOURNAL, 2003., Vol. 43.
90. **Kniberg, Henrik и Skarin, Mattias .** *Kanban and Scrum.* C4media, 2010.