

## Моделирование инновационной составляющей сбалансированной системы показателей ИТ-компания

*А. А. Мунтьянова*

*Астраханский государственный технический университет, Астрахань*

**Аннотация:** Разработана стратегическая карта для ИТ-компания. Рассмотрена задача моделирования сбалансированной системы показателей для ИТ-компания на основе раскрашенных сетей Петри. Для анализа структуры системы сбалансированных показателей, цели и показатели представлены в виде раскрашенной сети Петри, состоящей из набора классических сетей Петри. Предложенная модель Системы Сбалансированных показателей, разработанная с использованием раскрашенной сети Петри, позволяет проводить «горизонтальный» и «вертикальный» анализ ССП как независимо по показателям целям и перспективам как независимо друг от друга, так и во взаимосвязи.

**Ключевые слова:** ССП, ИТ-компания, система сбалансированных показателей, раскрашенная сеть Петри, модель, стратегическая карта, горизонтальная структура, вертикальная структура.

Для достижения успеха ИТ-компаниям необходимо быстро адаптироваться к изменениям рынка и превосходить конкурентов по скорости и качеству предоставления услуг, а также цене и широте ассортимента предлагаемых услуг. Оперативные действия должны быть хорошо скоординированы и направлены на достижение целей в долгосрочной перспективе, иначе для ИТ-компания есть риск остаться на месте, перестав развиваться. ИТ-компания должна уметь идентифицировать свою стратегию и мобилизовать все ресурсы для достижения поставленных стратегических целей.

Одним из инструментов отображения реализованной стратегии служит сбалансированная система показателей (ССП, Balanced ScoreCard, BSC) [1]. Термин «ССП» был впервые использован в 1992 г. Д. Нортон и Р. Капланом, которые по результатам проведенного исследования широкого круга компаний смогли предложить новую методику оценки компаний.

Задача сбалансированной системы показателей заключается в возможности трансформации миссии компания в определенные задачи и показатели [2]. Данные показатели отображают баланс между внешними

---



отчётными данными для клиентов и внутренними характеристиками наиболее значимых бизнес-процессов, роста, обучения и инноваций [3,4]. Одной из основных задач IT-компаний является поддержание инновационной активности компании [5]. IT-компаниям, чтобы иметь устойчивое конкурентное преимущество, необходимо постоянно проводить работу по созданию новых программных продуктов и услуг, новых методов их предоставления, что будет способствовать привлечению новых клиентов и освоению новых рынков сбыта, а как следствие – увеличению прибыли IT-компаний. Стратегическая карта для IT-компаний (Рис. 1), помимо четырех основных составляющих, должна включать пятую перспективу – «Инновации» [6].

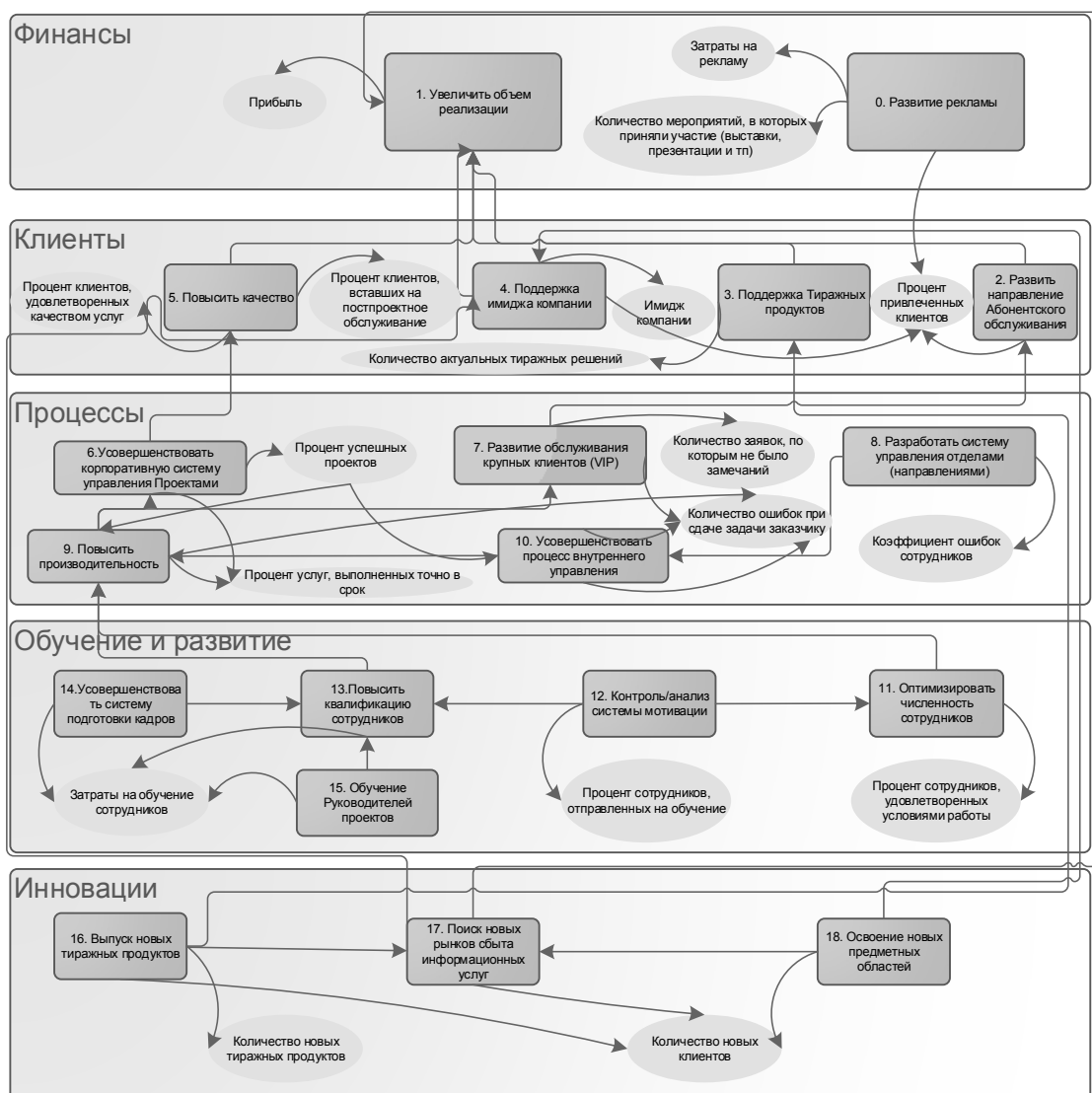


Рис. 1. – Стратегическая карта ИТ-компании

«Инновация (нововведение) — конечный результат инновационной деятельности, получивший реализацию в виде нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности» («Концепция инновационной политики Российской Федерации на 1998-2000 годы», одобренной постановлением Правительства РФ от 24 июля 1998г. № 832). Инновации в деятельности ИТ компании можно классифицировать по различным признакам, в зависимости от направления деятельности компании – создание программного продукта,

сопровождение программного продукта, развитие рынков сбыта программного продукта. Составляющая ССП «Инновации» направлена на создание новых программных продуктов или оптимизацию существующих, создание новых методов оказания услуг ИТ компании и другого.

Для моделирования [8,9] структуры ССП ИТ-компаний, цели и показатели представим в виде раскрашенной сети Петри [10], состоящей из набора классических сетей Петри (рис. 2):

- «Вертикальная» структура ССП, включающая целеполагание на основе «древовидных» ациклических сетей Петри;
- «Горизонтальная» структура ССП, учитывающая взаимовлияние отклонений от нормы показателей на основе когнитивных карт (при этом, мы исходим из гипотезы: при нахождении показателей в пределах нормы, т.е. заданного интервала значений, их влиянием друг на друга можно пренебречь) на основе «взвешенных» сетей Петри.

Пусть набор  $CPN = (S, K, Fs, c, C)$  - раскрашенная сеть Петри,  $S$  - непустое конечное множество позиций;  $K$  - непустое конечное множество переходов, причём  $S \cap K \neq \emptyset$ ;  $c$  - непустое конечное множество цветов;  $C: S \cup K \rightarrow 2^c$  - функция, ставящая в соответствие каждой позиции и переходу сети допустимое подмножество цветов из  $c$ ;  $Fs: (S \times K \cup K \times S) \times c \rightarrow Mult(c)$  сопоставляет каждой тройке  $s \in S, k \in K$  и  $d \in C(k)$  мультимножество из  $Mult(C(s))$ . Функцию вида  $Ms: S \rightarrow Mult(C(S))$  назовем разметкой раскрашенной сети Петри [11].

Множество разметок раскрашенной сети Петри  $CPN=(S,K,Fs,c,C)$  назовем множеством всех функций вида  $Ms: S \rightarrow Mult(C(S))$ , обозначим через  $\mathcal{M}_{CPN}$ . Пару  $(CPN, Ms_0)$ , где  $CPN$  - раскрашенная сеть Петри,  $Ms_0 \in \mathcal{M}_{CPN}$ , назовем раскрашенной сетью Петри с выделенной начальной разметкой.

Множество  $\mathcal{R}_{CPN, Ms_0} = \{Ms \mid Ms_0 \rhd Ms\}$  назовем множеством достижимых

разметок раскрашенной сети Петри CPN с выделенной начальной разметкой  $Ms_0$ . На рис. 2 изображена раскрашенная сеть Петри  $N_S=(CPN,Ms_0)$ , с разметкой  $Ms_0$ , которая соответствует системным взаимосвязям ССП ИТ-компании между показателями, целями и перспективами  $s_i$  (позициями) за счет причинно-следственных связей  $k_i$  (событий).

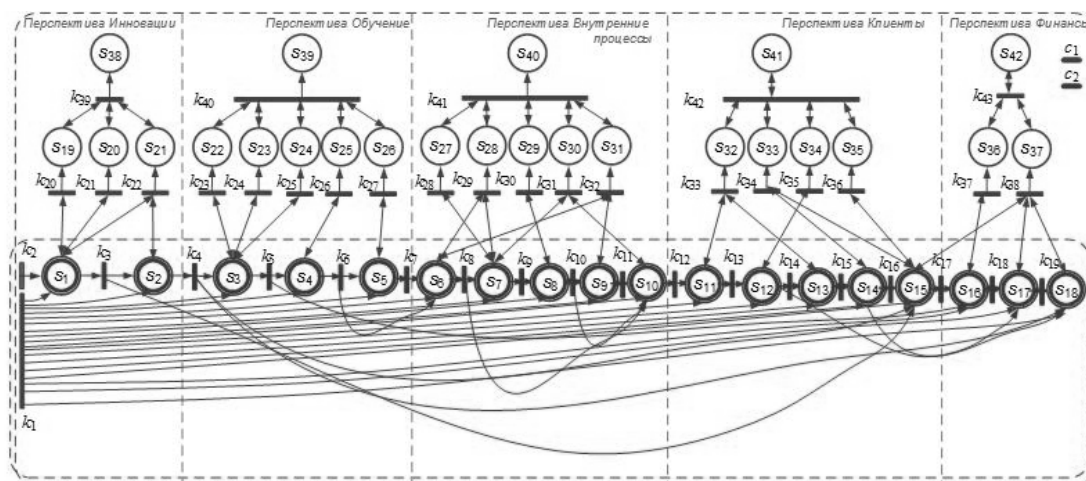


Рис. 2. – Граф ССП на основе раскрашенной сети Петри NS

Множество событий  $K = \{k_1, k_2, \dots, k_{43}\}$  отображает причинно-следственные связи ССП ИТ-компании, поэтому не приводится наименование каждого события для сети Петри ССП. В текущей конфигурации стратегическая карта ССП ИТ-компании (рис. 1) состоит из 19 целей и 5 перспектив, и 18 показателей (рис. 1). Количество целей и показателей для разных конфигураций может отличаться. Представим множество позиций  $S$  раскрашенной сети Петри, как подмножество показателей  $M$ ; целей ССП  $X$  и перспектив ССП  $PR$ :

$$S = (S^1 \cap S^2 \cap S^3),$$

где подмножество  $S^1 = \{s_1, s_2, \dots, s_{18}\}$  множества позиций раскрашенной сети Петри совпадает с множеством показателей ССП ИТ-компании  $M = \{m_1, m_2, \dots, m_{18}\}$  в рассматриваемой конфигурации ИТ,  $S^1 = M$ ; подмножество  $S^2 = \{s_{15}, s_{16}, \dots, s_{37}\}$  совпадает с множеством целей ССП ИТ-компании  $X = \{x_1, x_2, \dots,$

$x_{19}$ };  $S^2 = M$ ; подмножество  $S^3 = \{s_{26}, s_{27}, \dots, s_{42}\}$  совпадает с множеством перспектив ССП  $Pr = \{Pin, Ptd, Pip, Pc, Pf\}$ ,  $S^3 = PR$ .

Разработана стратегическая карта ССП для ИТ-компании, состоящая из 19 целей и 5 перспектив, и 18 показателей.

Предложена модель ССП для ИТ-компании, отличающаяся структурно от классической ССП Нортон и Каплана введением дополнительной перспективы «Инновация», которая показала, что наряду с распространенными в отрасли ИТ показателями для оценки эффективности работы ИТ-компании и ее конкурентоспособности, необходимо учитывать показатели инновационной деятельности. Количество целей и показателей для разных конфигураций может отличаться. Модель ССП для ИТ-компании на основе раскрашенной сети Петри, отображающая «горизонтальную» и «вертикальную» структуру ССП, позволяющая моделировать динамику достижения целей и изменения показателей ССП на основе когнитивного анализа.

### Литература

1. Каплан Р.С., Нортон Д.П. Сбалансированная система показателей: от стратегии к действию. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005, 320 с.
2. Ханова А.А. Концепция системы интеллектуального управления стратегически-ориентированным предприятием // Статистика и Экономика. 2011. № 1. С. 187-193.
3. Иванов А. В. Стратегическое управление промышленным предприятием в контексте его вхождения в состав регионального производственного кластера // Инженерный вестник Дона, 2010, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2010/320](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2010/320)
4. Бочарникова М.Ю., Ханова А.А., Хортонен А.С. Анализ структуры и оценка сбалансированной системы показателей на основе когнитивной

модели // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. 2014. № 2 (55). С. 86-96.

5. Сербиновский Б. Б., Черемисова Н. Ф.. Анализ направлений инновационной деятельности и управление развитием коммерческой организации // Инженерный вестник Дона, 2013, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2022.

6. Keyes, Jessica Implementing the it balanced scorecard: Aligning IT with Corporate Strategy. - Auerbach is an imprint of Taylor & Francis Group, 2005. – 523 p.

7. Protalinskii O.M., Shcherbatov I.A., Esaulenko V.N. Analysis and modelling of complex engineering systems based on the component approach // World Applied Sciences Journal. 2013. V. 24. № 24. pp. 268-275.

8. Щербатов И.А. Математические модели сложных слабоформализуемых систем: компонентный подход // Системы. Методы. Технологии. 2014. № 2 (22). С. 70-78.

9. Мурадян И. А., Юдицкий С. А. Метод анализа конфигураций организационных систем на сетях Петри // Управление большими системами: сборник трудов. Выпуск 16. – М. : ИПУ РАН, 2007. – С. 163-170.

10. Ханова А.А. Методология стратегического управления грузовым портом на основе имитационного моделирования. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук/Астраханский государственный технический университет. Астрахань, 2013. С. 89-115.

### References

1. Kaplan R.S., Norton D.P. Sbalansirovannaja sistema pokazatelej: ot strategii k dejstviju [The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action]. М.: ЗАО «Olimp-Biznes», 2005, 320 p.

2. Khanova A.A. Konceptcija sistemy intellektual'nogo upravlenija strategicheski-orientirovannym predprijatijem [The concept of system of

intellectual management of the strategically focused]. Statistika i Jekonomika. 2011. № 1. pp. 187-193.

3. Ivanov A. V. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2010, №4; URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2010/320.

4. Bocharnikova M.Ju., Khanova A.A., Khortonen A.S. Nauchnyj vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. 2014. № 2 (55). pp. 86-96.

5. Serbinovskij B. B., Cheremisova N. F. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №4; URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2022.

6. Keyes, Jessica Implementing the it balanced scorecard: Aligning IT with Corporate Strategy. Auerbach is an imprint of Taylor & Francis Group, 2005. 523 p.

7. Protalinskii O.M., Shcherbatov I.A., Esaulenko V.N. World Applied Sciences Journal. 2013. V. 24. № 24. pp. 268-275.

8. Shherbatov I.A. Sistemy. Metody. Tehnologii. 2014. № 2 (22). pp. 70-78.

9. Muradjan I. A., Judickij S. A. Upravlenie bol'shimi sistemami: sbornik trudov. Vypusk 16. M. : IPU RAN, 2007. pp. 163-170.

10. Khanova A.A. Metodologija strategičeskogo upravlenija gruzovym portom na osnove imitacionnogo modelirovanija. [Methodology of strategic management of a cargo port based on simulation modeling]. Dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni doktora tehničeskikh nauk. Astrahanskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet. Astrahan'. 2013. pp. 89-115.