

УДК 65.011.46

## **Стратегический проектный офис компании аэрокосмической отрасли**

**Ершов Д.М.\*, Лобанов С.В.\*\***

*Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), МАИ, Волоколамское шоссе, 4, Москва, А-80, ГСП-3, 125993, Россия*

*\*e-mail: [dmitreyyershov@mail.ru](mailto:dmitreyyershov@mail.ru)*

*\*\*e-mail: [lobanov.sergio@yandex.ru](mailto:lobanov.sergio@yandex.ru)*

### **Аннотация**

Эффективное управление ресурсами – проблема, стоящая перед многими предприятиями аэрокосмической отрасли. Один из способов ее решения – разработка стратегии развития компании и создание системы управления портфелем стратегических проектов (инициатив). Важной частью данной системы является Стратегический проектный офис (СПО) – программное обеспечение, поддерживающее работу Комитета по управлению стратегическими инициативами. В статье предлагается методика формирования и анализа эффективности портфеля стратегических инициатив, инкорпорируемая в рамках СПО; приводится пример использования предлагаемой методики для планирования деятельности компании, конструирующей и производящей легкую авиационную технику.

**Ключевые слова:** стратегический проектный офис, портфель стратегических инициатив, оптимизация распределения ресурсов.

## Введение

Авиационная промышленность является одним из наиболее высокотехнологичных секторов мировой экономики, бурно развивающимся в последнее десятилетие. В этом секторе происходят серьезные изменения, так как быстро меняются не только технологии производства летательных аппаратов, но и ситуация на мировом рынке, природа взаимоотношений организаций внутри отрасли. Ведущие производители усиливают свои позиции, становясь системными интеграторами, которые координируют бизнес-процессы малых компаний, а те, в свою очередь, берут на себя ответственность за управление жизненным циклом своих изделий, от проектирования и производства по заданной программе до реализации готовой продукции.

В условиях необходимости выхода на мировой рынок авиационной техники для поддержания конкурентоспособности отечественные авиапроизводители должны планировать и осуществлять проекты развития [1]. Так как многие российские предприятия аэрокосмической промышленности в настоящее время испытывают дефицит ресурсов, то при реализации таких проектов они (ресурсы) должны расходоваться как можно более эффективно. Жизненная необходимость использования методов управления эффективностью на предприятиях аэрокосмической отрасли обусловлена и тем, что планирование и привлечение инвестиций осложняется длительным производственным циклом, высокой ресурсоемкостью и относительно низкой рентабельностью производства [2].

Для того чтобы эффективно управлять ресурсами авиапроизводителя необходимо строго сформулировать его стратегию – набор целей и задач, ведущих к достижению желаемого состояния компании по прошествии заданного периода времени. Для успешной реализации стратегии следует использовать проектный подход к управлению [3]. Согласно данному подходу стратегия должна быть декомпозирована до уровня отдельных проектов (инициатив). За счет этого структура управления компанией становится проще и эффективнее. При проектной организации работ упрощается контроль затрат, так как они не размываются между многочисленными структурами – если известно, сколько потрачено на каждый проект, и какой в итоге получен результат, то можно с высокой точностью контролировать возврат инвестиций.

Стратегические инициативы (СИ) принято объединять в портфель, для управления которым организуется Стратегический проектный офис (СПО). С одной стороны СПО представляет службу, организуемую в компании с целью подготовки аналитических материалов для лиц, принимающих решения, с другой – специализированное программное обеспечение, в задачи которого входит:

1. Упрощение коммуникации лиц, участвующих в процессе управления портфелем СИ.
2. Организация централизованного доступа к документам и данным.
3. Организация рабочего процесса (work flow), соответствующего методике управления портфелем СИ.

4. Поддержка аналитических функций, необходимых при управлении портфелем СИ (оценка, прогнозирование, моделирование, оптимизация).

Далее, употребляя словосочетание «Стратегический проектный офис» или аббревиатуру «СПО», будем иметь ввиду второе определение. Очевидно, что реализация СПО связана с необходимостью разработки методики формирования и анализа эффективности портфеля стратегических инициатив. Предлагаемый нами алгоритмический подход представлен в первом разделе статьи, а во втором разделе демонстрируется его применение на примере компании, проектирующей и производящей легкую авиационную технику.

## **1. Методика формирования и анализа эффективности портфеля СИ компании аэрокосмической отрасли**

Диаграмма потоков активностей (Рис. 1), описывающая предлагаемый подход к формированию и анализу эффективности портфеля стратегических инициатив, состоит из следующих элементов: *областей*, описывающих функциональные роли (владелец, менеджер, аналитик) лиц, участвующих в процессе управления портфелем СИ<sup>1</sup>; *активностей* (мероприятий), представляющих собой действия лиц, исполняющих различные функциональные роли; *информационных потоков*, устанавливающих связи между активностями<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Несмотря на то, что на диаграмме указано всего три роли (владелец, менеджер и аналитик) при реализации некоторых процедур большую роль играют *эксперты* (директора департаментов, консультанты, специалисты отдела планирования) – лица хорошо знакомые с отдельными сферами деятельности организации и тенденциями развития внешней среды. Особенно это касается процедур №5–12.

<sup>2</sup> Здесь информационные потоки выделены *курсивом*, а активности *полужирным курсивом*.

В начале очередного цикла стратегического планирования менеджеры, на основании *результатов план-факт анализа* предыдущего цикла, **формулируют желаемое состояние** компании – краткое качественное (вербальное) описание состояния компании по прошествии заданного периода стратегического планирования (как правило, стратегия разрабатывается на период от 2 до 10 лет). Сформулированный *вариант желаемого состояния* согласуется с ее владельцами. Если владельцы удовлетворены предложенным *вариантом желаемого состояния*, то на его основе менеджеры **формируют основные цели** компании, если нет – он направляется на доработку.

**Формирование основных целей** ведет к выработке *варианта основных целей* аэрокосмической компании (пусть их количество равно  $l$ ). Для каждой из основных целей определяется показатель эффективности  $I_j$ , его фактическое  $I_j(0)$  и желаемое  $I_j^*(T)$  значение ( $j = \overline{1, l}$ ). Уровень достижения  $j$ -й цели в конце периода планирования  $T$  может быть вычислен по формуле:

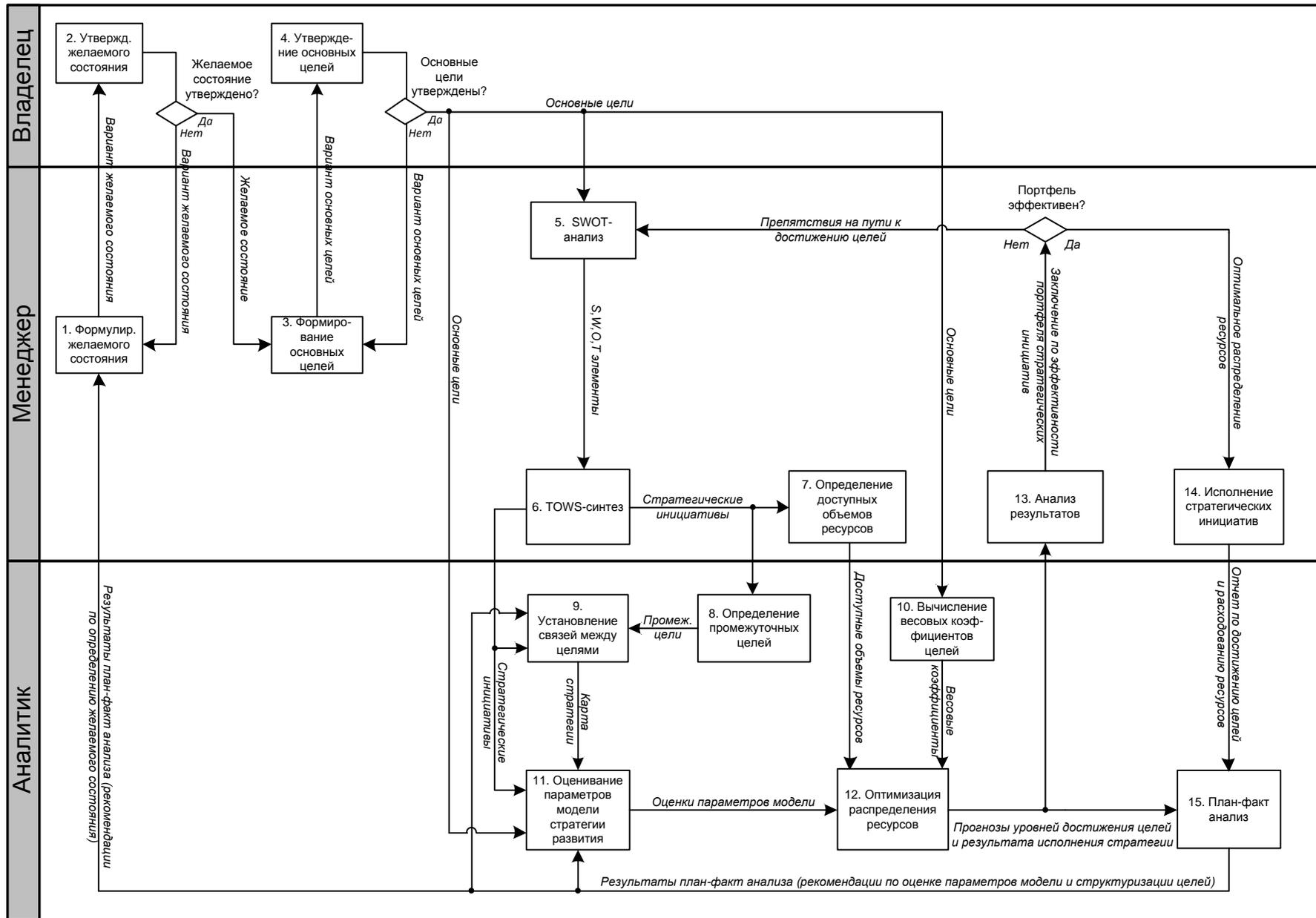


Рис. 1. Диаграмма процесса управления портфелем стратегических инициатив

$$x_j = \frac{I_j(T) - I_j(0)}{I_j^*(T) - I_j(0)},$$

где  $I_j(T)$  – фактическое значение показателя в момент времени  $T$ . Если предлагаемый вариант проходит процедуру **утверждения основных целей** владельцами, то предложенные цели используются менеджерами далее при формировании стратегии компании. Если же вариант отклоняется, то **формирование основных целей** выполняется повторно.

На следующем шаге проводится **SWOT-анализ**, в результате которого выявляются *S, W, O, T элементы* – сильные и слабые стороны компании, ее возможности и угрозы [4]. После этого осуществляется **TOWS-синтез**, позволяющий определить *стратегические инициативы*, исполнение которых будет вести к достижению основных стратегических целей компании (пусть их количество равно  $m$ ) [5].

Далее менеджмент **определяет доступные объемы ресурсов**, которые будут использоваться для исполнения стратегических инициатив (пусть количество типов ресурсов, необходимых для исполнения стратегии, равно  $s$ ). В результате формируется вектор  $\vec{R} = (R_1, R_2, \dots, R_s)^T$  доступных объемов ресурсов.

Затем аналитик **определяет промежуточные цели** – для каждой *стратегической инициативы* формулируется цель, позволяющая определить результативность ее исполнения. Также как и для основных целей, для каждой промежуточной цели определяется показатель эффективности, его фактическое и желаемое значение. Таким образом формируется  $m$  промежуточных целей, и в

общей сложности  $n = l + m$  стратегических целей оказывается определено.

Для описания расходования ресурсов при реализации инициатив согласно МСР используется множество технологических коэффициентов  $r_{ij}$  ( $i = \overline{1, s}, j = \overline{1, n+1}$ ), каждый из которых при  $j \in \{l+1, \dots, n\}$  показывает объем  $i$ -го ресурса, необходимый для 100%-ного достижения  $j$ -й цели (коэффициенты  $r_{i, j \leq l}$  и  $r_{i, n+1}$  не имеют интерпретации, однако в целях упрощения математических обозначений далее примем, что  $r_{i, j \leq l} = 0$ , а  $r_{i, n+1} = 1$ ).

Очевидно, что доступных объемов ресурсов может не хватать для того, чтобы исполнить все намеченные инициативы. В связи с этим возникает задача оптимального распределения ресурсов. Множество допустимых распределений ресурсов представляет собой множество матриц  $U = (u_{ij})_{s \times (n+1)}$  удовлетворяющих условиям:

$$\begin{cases} 0 \leq u_{ij}, & i = \overline{1, s}, j = \overline{1, n+1}, \\ \sum_{j=1}^{n+1} u_{ij} = 1, & i = \overline{1, s}, \\ u_{ij} = 0, & \text{если } r_{ij} = 0. \end{cases}$$

Значение  $u_{ij}$  ( $i = \overline{1, s}, j = \overline{1, n+1}$ ) показывает долю  $i$ -го ресурса, которая вкладывается в исполнение действия, соответствующего  $j$ -й цели, а  $u_{i, n+1}$  ( $i = \overline{1, s}$ ) – долю  $i$ -го ресурса, которая остается неизрасходованной. Для того чтобы найти оптимальное распределение ресурсов  $U^* \in U$ , необходимо использовать некоторую модель стратегии развития (МСР). В качестве такой модели возьмем

МСП, предложенную M. Hell, S.Vidačić и Z. Garača в работе [6], при этом модифицируем ее с тем, чтобы лучше приспособить для практического применения.

В соответствии с исходной МСП, результат исполнения стратегии измеряется как взвешенная совокупность уровней достижения основных целей

$I = \sum_{j=1}^l w_j x_j$ , где  $w_j$  – весовой коэффициент, соответствующий  $j$ -й цели. Для

определения множества значений  $w_j$  ( $j = \overline{1, l}$ ) служит процедура **вычисления весовых коэффициентов**. Согласно подходу, предложенному в работе [6],

весовые коэффициенты назначаются равными  $1/l$ , однако на практике должны использоваться более рациональные методы их определения. Например, при

$I_j(0) \neq 0$  ( $j = \overline{1, l}$ ) весовые коэффициенты могут быть вычислены по формуле

$$w_j = \frac{|I_j^*(T) - I_j(0)|}{I_j(0)}$$

и затем нормированы так, чтобы их сумма равнялась единице [7, с. 57]. Логика данного подхода проста: чем больше относительная разница между желаемым и действительным значениями показателя эффективности, тем больше значение соответствующего весового коэффициента. Также для определения весовых коэффициентов можно использовать процедуру парных сравнений метода анализа иерархий [8].

Процесс **установления связей между целями** аэрокосмической компании направлен на формирование *карты стратегии*. Карта стратегии – это

ориентированный ациклический слабо связный нагруженный граф  $G = (N, K)$ , где  $N$  – множество вершин, соответствующих целям компании,  $K$  – множество дуг, определяющих взаимное влияние достижения целей. Каждой дуге графа  $(i, j) \in K$  соответствует коэффициент причинно-следственной связи  $k_{ij} \geq 0$ , где  $\tilde{i}$  – локальный номер  $i$ -й цели относительно  $j$ -й цели. Абстрактный пример карты стратегии приведен на рис. 2.

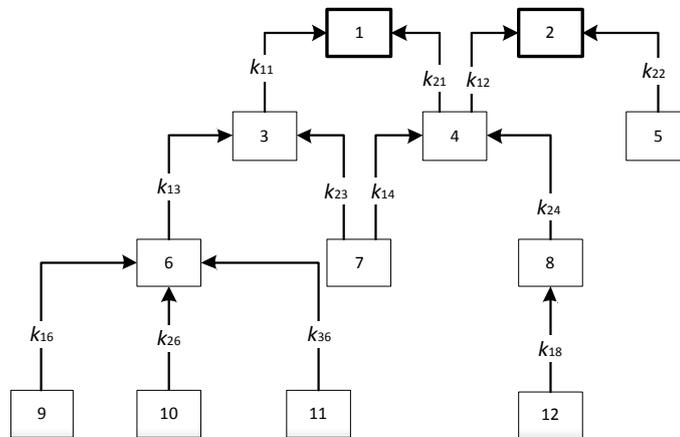


Рис. 2. Абстрактный пример карты стратегии (утолщенной рамкой выделены основные цели)

Согласно МСР коэффициенты  $\{k_{ij}\}$  определяют множество ограничений на уровни достижения целей:

$$x_j \leq \sum_{\tilde{i}=1}^{n_j} k_{\tilde{i}j} x_i, \quad j = \overline{1, n},$$

где  $n_j = |N_j|$ , а  $N_j$  – множество целей, из которых ведут дуги в  $j$ -ю цель.

Процедура *установления связей между целями* не требует определения значений весовых коэффициентов, на данном этапе необходимо определить лишь структуру *карты стратегии*.

Будем называть технологические коэффициенты и коэффициенты причинно-следственных связей параметрами модели стратегии развития. В работе [6] параметры было предложено определять следующим образом: значения технологических коэффициентов задаются явно аналитиком; коэффициенты причинно-следственных связей с одинаковым вторым индексом считаются равными друг другу, то есть  $k_{ij} = \frac{1}{n_j}$  ( $j = \overline{1, n}, \tilde{i} = \overline{1, n_j}$ ). Данные допущения искусственны. Они могут быть сняты и заменены предположением, что параметры модели оценивают эксперты. Получение точных и, вместе с тем, надежных экспертных оценок – достаточно сложная задача, а цена ошибки ввиду особенностей аэрокосмической отрасли достаточно велика. Высокий уровень неопределенности среды в долгосрочной перспективе, а также новизна рассматриваемой ситуации существенно затрудняют оценивание параметров модели. Кроме того, оценки, получаемые от разных экспертов, могут различаться. Для того чтобы преодолеть указанные трудности, предлагается использовать не точные, а трехточечные (минимальное, максимальное и наиболее вероятное значение) и интервальные (минимальное и максимальное значение) оценки параметров модели. Пусть в результате **оценивания параметров модели стратегии развития** аналитик получает от  $p$ -го эксперта ( $p = \overline{1, e}$ , где  $e$  – количество экспертов, участвующих в процедуре оценивания параметров модели<sup>3</sup>) следующие оценки:

---

<sup>3</sup> В целях упрощения изложения будем считать, что все параметры модели оценивает одна и та же группа,

1)  $\underline{k}_{ij}^p$  и  $\overline{k}_{ij}^p$  ( $j = \overline{1, n}, \tilde{i} = \overline{1, n_j}$ ) – минимальные и максимальные значения коэффициентов причинно-следственных связей;

2)  $\underline{r}_{ij}^p$ ,  $\hat{r}_{ij}^p$  и  $\overline{r}_{ij}^p$  ( $i = \overline{1, s}, j = \overline{l+1, n}$ ) – минимальные, наиболее вероятные и максимальные значения технологических коэффициентов;

Оценки технологических коэффициентов можно получить напрямую, а оценки коэффициентов причинно-следственных связей с применением интервального МАИ [9]. Для описания поведения параметров модели, заданных трехточечными экспертными оценками, оказывается эффективным использование PERT-бета распределения [10, с. 405; 11]. При наличии лишь границ варьирования параметров допустимо использование равномерного распределения [10, с. 404]. Применяя подход к агрегированию экспертных оценок, предложенный в [10, с. 410], введем следующие допущения. Пусть точные значения параметров модели являются случайными величинами, имеющими следующие плотности вероятности:

$$f_{k_j}(\cdot) = \sum_{p=1}^e c_p f_{k_j}^p(\cdot), j = \overline{1, n}; \quad f_{r_{ij}}(\cdot) = \sum_{p=1}^e c_p f_{r_{ij}}^p(\cdot), i = \overline{1, s}, j = \overline{l+1, n},$$

где  $c_p$  – коэффициент компетентности  $p$ -го эксперта (предполагается, что  $c_p \geq 0$  и

$\sum_{p=1}^e c_p = 1$ );  $f_{k_j}^p(\cdot)$  – плотность вероятности, соответствующая равномерному

распределению случайной точки  $k_j(\omega) = (k_{1j}(\omega), \dots, k_{n_jj}(\omega))$  на поверхности

---

состоящая из  $e$  экспертов. В реальности различные параметры могут оцениваться отдельными группами, включающими в свой состав различное число экспертов.

многоугольника  $Q_j^p = \left\{ (t_1, \dots, t_{n_j}) \in \mathbb{R}^{n_j} \mid \sum_{\tilde{i}=1}^{n_j} t_{\tilde{i}} = 1; k_{\tilde{i}j}^p \leq t_{\tilde{i}} \leq \bar{k}_{\tilde{i}j}^p, \tilde{i} = \overline{1, n_j} \right\}$ ;  $f_{r_{ij}^p}(\cdot)$  – плотность

вероятности, соответствующая PERT-бета распределению случайной величины  $r_{ij}(\omega)$  на отрезке  $[\underline{r}_{ij}^p, \bar{r}_{ij}^p]$  с параметрами  $\alpha$  и  $\beta$ , подобранными так, чтобы мода распределения равнялась  $\hat{r}_{ij}^p$ <sup>4</sup>. Модель стратегии развития с параметрами, поведение которых определяется введенными допущениями, будем называть стохастической МСР.

После того, как оценки параметров стохастической МСР получены, осуществляется **оптимизация распределения ресурсов**. Пусть все цели перенумерованы таким образом, что выполняется условие: если  $i < j$ , то нет пути из  $i$ -й вершины в  $j$ -ю на карте стратегии. Тогда при любом допустимом распределении ресурсов  $U \in U$  и фиксированной реализации значений параметров стохастической МСР  $\{r_{ij}\}, \{k_{ij}\}$  прогнозируемые уровни достижения целей вычисляются по формуле:

$$x_j^{\text{pred}} = \min \left( 1, \min_i (R_i u_{ij} / r_{ij}), \sum_{\tilde{i}=1}^{n_j} k_{\tilde{i}j} x_{\tilde{i}}^{\text{pred}} \right), j = \overline{1, n}.$$

Вычисление ведется в порядке возрастания индекса  $j$ : на первом шаге вычисляется значение  $x_1^{\text{pred}}$ , на последнем –  $x_n^{\text{pred}}$ . В рамках стохастической МСР оптимальным называется распределение ресурсов

---

<sup>4</sup> Согласно работе [11] параметры PERT-бета распределения с носителем  $[a, c]$  и модой  $b$  вычисляются по формулам  $\alpha = \left( \frac{2(c+4b-5a)}{3(c-a)} \right) \left[ 1 + 4 \left( \frac{(b-a)(c-b)}{(c-a)^2} \right) \right]$ ,  $\beta = \left( \frac{2(5c-4b-a)}{3(c-a)} \right) \left[ 1 + 4 \left( \frac{(b-a)(c-b)}{(c-a)^2} \right) \right]$ .

$$U^* \square \operatorname{argmax}_{U \in U} \left( M \left[ \sum_{j \in N^{\text{set}}} w_j X_j(U, \omega) \right] \right),$$

где  $M[\cdot]$  – оператор математического ожидания,  $X_j$  – случайный уровень достижения  $j$ -й цели,  $N^{\text{set}}$  – множество индексов основных целей. При

фиксированном  $U \in U$  значение  $M \left[ \sum_{j \in N^{\text{set}}} w_j X_j(U, \omega) \right]$  вычисляется методом Монте-

Карло (см., например, [10, с. 45]), и, следовательно, для вычисления  $U^*$  можно

использовать какой-либо метод оптимизации нулевого порядка. После того, как

получено оптимальное распределение ресурсов  $U^*$  вычисляются *прогнозы*

*уровней достижения целей и результата исполнения стратегии*. Прогнозы

уровней достижения целей могут включать  $x_j^G \square \max \{x \mid P(X_j(U^*, \omega) > x) = 1\}$  ( $j = \overline{1, n}$ )

– гарантированные уровни достижения целей;  $x_j^M$  ( $j = \overline{1, n}$ ) – математические

ожидания уровней достижения целей,  $x_j^O \square \sup \{x \mid P(X_j(U^*, \omega) > x) > 0\}$  ( $j = \overline{1, n}$ ) –

оптимистичные уровни достижения целей. На основе данных прогнозов

вычисляются гарантированное  $I^G \square \sum_{j \in N^{\text{set}}} w_j x_j^G$  и оптимистичное  $I^O \square \sum_{j \in N^{\text{set}}} w_j x_j^O$

значения результата исполнения стратегии, а также его математическое

ожидание  $I^M \square \sum_{j \in N^{\text{set}}} w_j x_j^M$ .

**Анализ результатов** позволяет сформировать *заключение по эффективности портфеля стратегических инициатив*. Если менеджмент не удовлетворен результатами, то констатируется, что существуют *препятствия на*

пути к достижению целей и портфель должен быть пересмотрен. Если же результаты удовлетворительны, то выбранное *оптимальное распределение ресурсов* используется при **исполнении стратегических инициатив**.

В конце периода реализации стратегии аналитику направляется *отчет по достижению целей*, на основании которого он осуществляет **план-факт анализ**, сравнивая реальные данные с *прогнозами уровней достижения целей и результата исполнения стратегии*.

*Результаты план-факт анализа* должны представлять собой *рекомендации по оценке параметров модели и структуризации целей*, а также *рекомендации по определению желаемого состояния*, которые используются на следующей итерации цикла формирования и анализа эффективности портфеля стратегических инициатив.

В настоящее время на языке программирования С# реализованы модули СПО, поддерживающие исполнение мероприятий, относящихся к анализу эффективности портфеля стратегических инициатив (мероприятия №7–12). Фрагмент web-интерфейса СПО представлен на рис. 3.

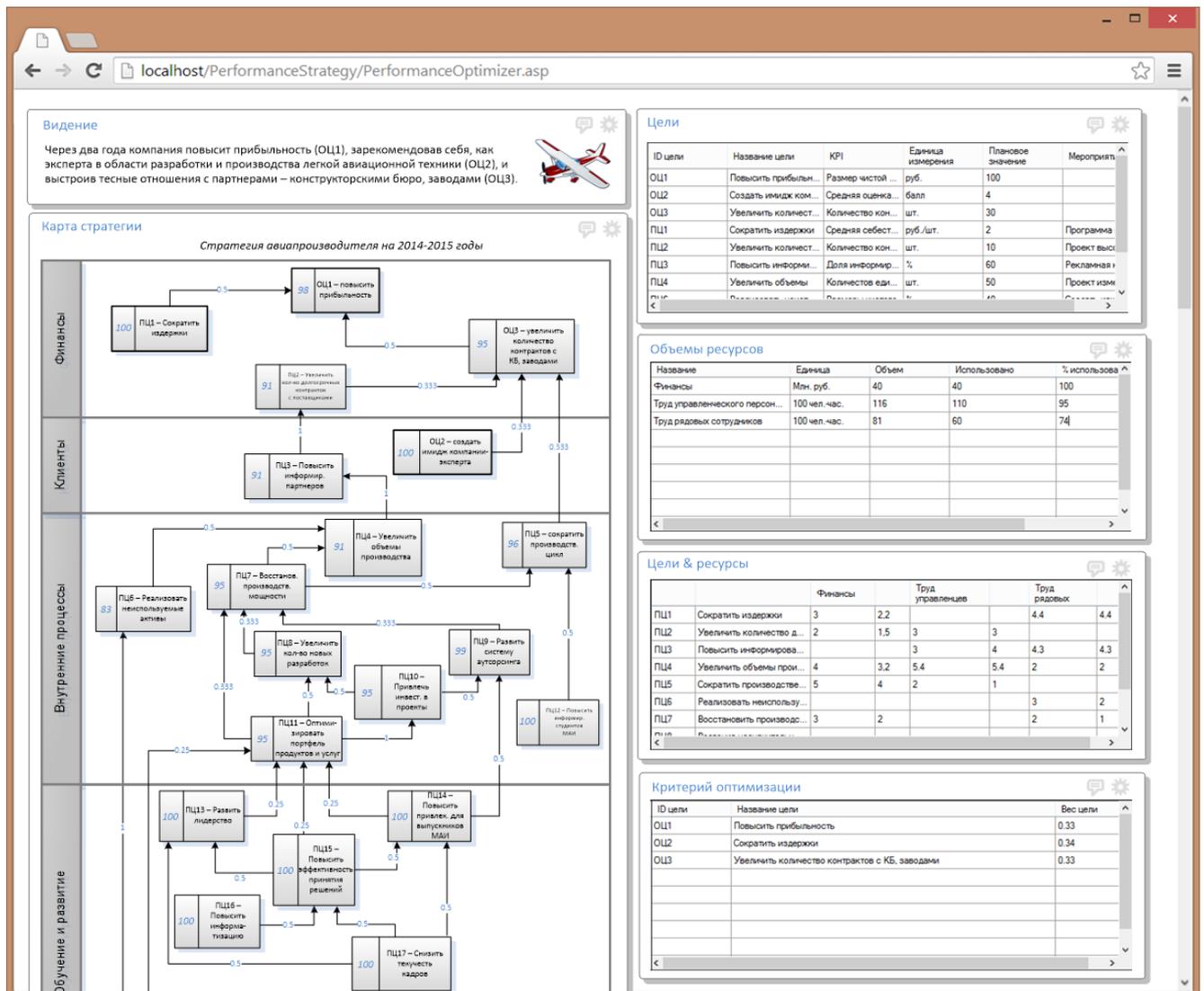


Рис. 3. Фрагмент пользовательского интерфейса СПО компании аэрокосмической отрасли

## 2. Применение методик формирования и анализа эффективности портфеля СИ на примере малого предприятия аэрокосмической отрасли

Методика формирования и анализа эффективности портфеля СИ, описанная в предыдущем разделе была использована для планирования деятельности одного из малых предприятий, проектирующего и производящего легкую авиационную технику (горизонт планирования – 2 года).

Вначале было определено желаемое состояние (Мероприятия 1–2 на рис.

1):

*Через два года компания повысит прибыльность (ОЦ1), зарекомендовав себя, как эксперта в области разработки и производства легкой авиационной техники (ОЦ2), и выстроит тесные отношения с партнерами (ОЦ3).*

Далее на основании желаемого состояния были сформулированы три основные цели (Мероприятия 3–4). Затем проведен SWOT-анализ (Мероприятие 5) и TOWS-синтез (Мероприятие 6), в результате чего определено 23 стратегические инициативы. Фрагмент SWOT-матрицы приведен в табл. 1.

Таблица 1.

#### Фрагмент матрицы SWOT-анализа

<b>Силы</b> S1. Расположение на территории профильного института; S2. Наличие спроса на неиспользуемые активы; S3. Наличие большого количества патентов; S4. ...	<b>Слабости</b> W1. Значительная доля неиспользуемых активов; W2. Малое количество видов продукции; W3. ...
<b>Возможности</b> O1. Государство выделяет субвенции малому инновационному бизнесу; O2. Заинтересованность студентов МАИ в работе по специальности; O3. ...	<b>Угрозы</b> T1. Старение персонала; T2. Устаревание неиспользуемых активов; T3. Отсутствие спроса на текущую продукцию; T4. ...

Фрагмент TOWS-матрицы, в которой показаны инициативы, определенные на основании комбинирования элементов SWOT-матрицы, представлен в табл. 2.

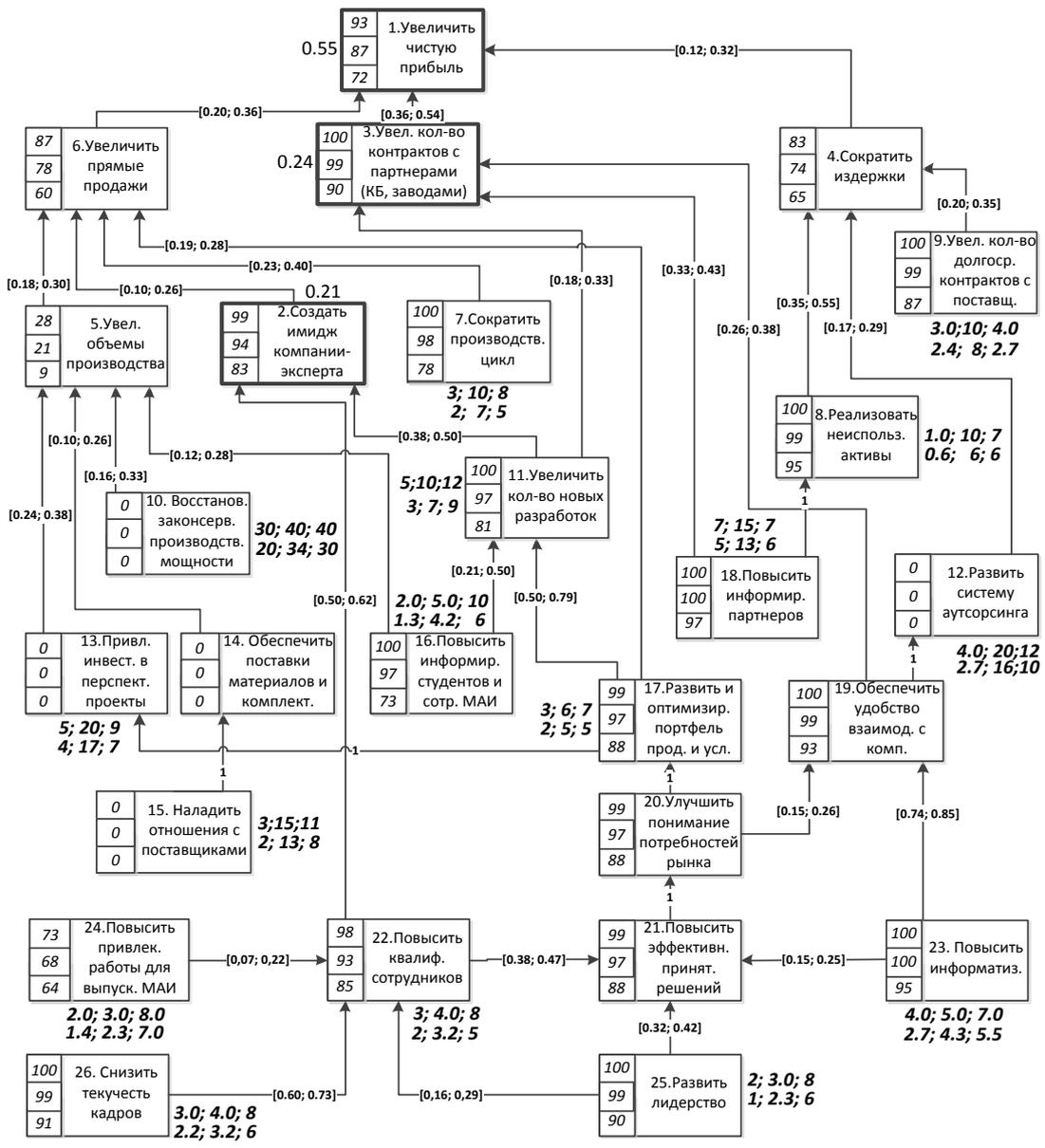
## Фрагмент матрицы TOWS-синтеза

<p style="text-align: center;"><b>Силы–Возможности</b></p> <p>S1+O2+(T1). Повысить информированность студентов и сотрудников МАИ;</p> <p>...</p>	<p style="text-align: center;"><b>Силы–Угрозы</b></p> <p>S2+T2+(W1). Реализовать неиспользуемые активы;</p> <p>...</p>
<p style="text-align: center;"><b>Слабости–Возможности</b></p> <p>W1+O1. Восстановить законсервированные производственные мощности;</p> <p>...</p>	<p style="text-align: center;"><b>Слабости–Угрозы</b></p> <p>W2+T3+(S3). Развить и оптимизировать портфель продуктов и услуг;</p> <p>...</p>

Для реализации стратегии были выделены ресурсы трех типов, определены их доступные объемы (Мероприятие 7; см. поле «Ресурсы» на рис. 4).

Для каждой стратегической инициативы была сформулирована промежуточная цель (Мероприятие 8), таким образом, в общей сложности определено 26 целей. Основные и промежуточные цели были связаны причинно-следственными связями (Мероприятие 9), в результате чего получена карта стратегии, представленная на рис. 4.

Далее на основании относительной разницы между желаемыми и действительными значениями показателей эффективности были определены весовые коэффициенты основных целей (Мероприятие 10; см. поле «Критерий» на рис. 4). Параметры модели были оценены пятью экспертами (Мероприятие 11).



**Обозначения:**

Минимальное и максимальное требуемое количество 1-го ресурса  
 -//- требуемое количество 2-го ресурса  
 -//- требуемое количество 3-го ресурса

Оптимистичный уровень достижения цели (%)  
 Мат. ожидание уровня достижения цели (%)  
 Гарантированный уровень достижения цели (%)

3.0; 10; 4.0  
 2.4; 8; 2.7

Х. -//-  
 0.34

Номер и название цели  
 Весовой коэффициент цели

**Ресурсы:**

1. Финансы (млн. руб.): R1=45, α1=0.54
2. Труд управл. персонала (100 чел.-час.): R2=116, α2=0.28
3. Труд ряд. сотрудников (100 чел.-час.): R3=81, α3=0.18

**Критерий:**  $I=0.55x1+0.24x3+0.21x6$

**Результаты (распределение, максимизирующее мат. ожидание):**

$I_{гар}=79\%$   
 $M[I]=92\%$   
 $I_{опт}=96\%$

Рис. 4. Карта стратегии малой авиастроительной компании с результатами оптимизации распределения ресурсов

Наконец было вычислено распределение ресурсов, максимизирующее математическое ожидание результата исполнения стратегии – взвешенной совокупности уровней достижения основных целей (Мероприятие 12). Для осуществления оптимизации использовался метод частиц в стае (см., например, [12, с. 85])

При данном распределении ресурсов математическое ожидание результата исполнения стратегии равно 92% (стандартное отклонение – 1,1%). Гарантированные и оптимистичные уровни достижения каждой цели, а также их математические ожидания указаны на карте стратегии (Рис. 4). Эмпирическая функция распределения результата исполнения стратегии и гистограмма частот представлены на рис. 5.

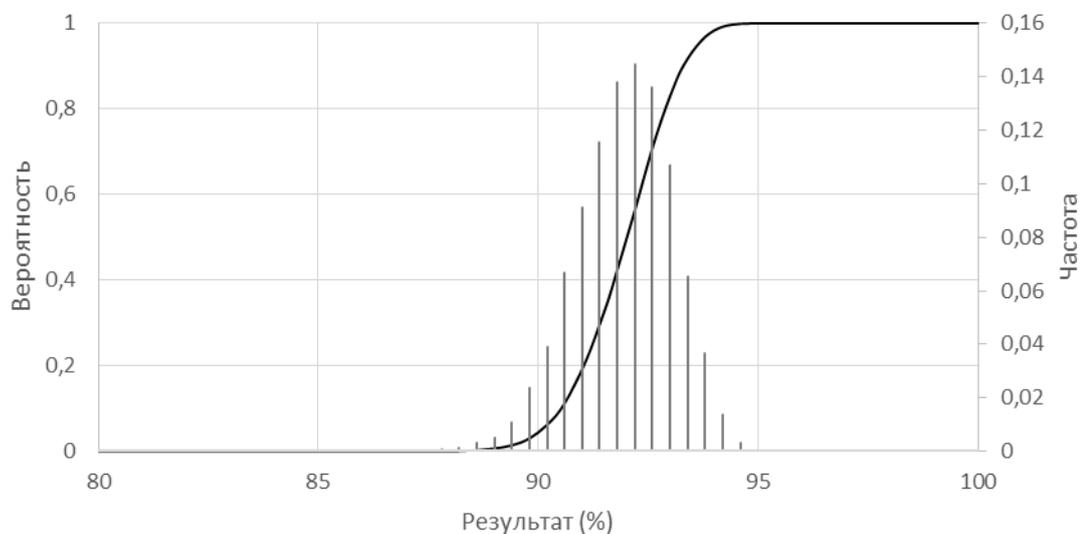


Рис. 5. Эмпирическая функция распределения и гистограмма частот для результата исполнения стратегии при оптимальном распределении ресурсов

Ящичковая диаграмма, показывающая интервалы варьирования, медиану, первый и третий квартили уровней достижения целей компании, представлена на

Рис. 6.

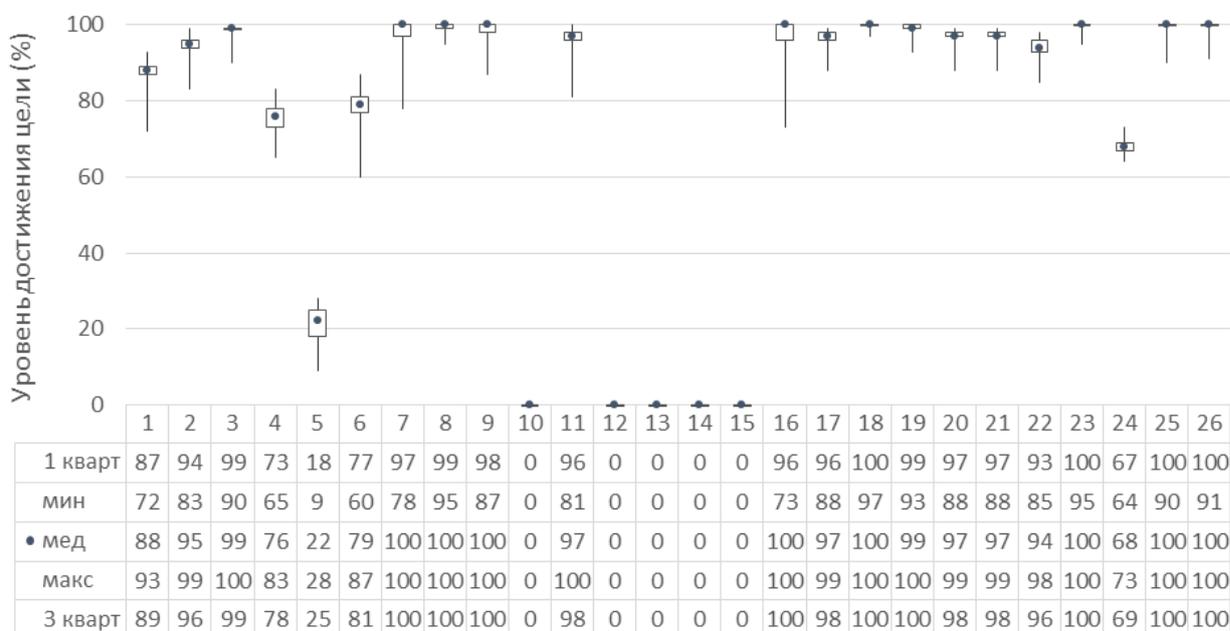


Рис. 6. Ящичковая диаграмма для уровней достижения целей

### Выводы и направления дальнейших исследований

В статье предложена концепция Стратегического проектного офиса (СПО) – программного обеспечения направленного на поддержку формирования и анализа эффективности портфеля стратегических инициатив (СИ) компании аэрокосмической отрасли. Изложена методика инкорпорируемая в рамках СПО: описаны действия лиц, участвующих в процессе управления портфелем СИ; определены информационные потоки, задающие их последовательность. Предлагаемый подход проиллюстрирован диаграммой потоков активностей, позволяющей четко структурировать процесс управления портфелем СИ.

Алгоритмы формирования портфеля СИ предлагались исследователями и ранее (существуют стандарты управления портфелем проектов, например PMI – The Standard of Portfolio Management). Тем не менее, большинство таких алгоритмов лишь вербально описывают действия лиц, участвующих в процессе управления портфелем СИ. Предлагаемая методика отличается тем, что опирается на использование специально разработанных математических моделей и методов, поэтому она хорошо приспособлена для использования в рамках СПО.

Методика была применена для формирования и анализа эффективности портфеля СИ предприятия, проектирующего и производящего легкую авиационную технику, и показала свою полезность.

Дальнейшие исследования, на наш взгляд, следует связать с:

- 1) разработкой методов календарного планирования исполнения стратегических инициатив,
- 2) разработкой подходов к мониторингу эффективности исполнения стратегии в реальном масштабе времени.

### **Список литературы**

1. Мантуров Д.В., Ключков В.В. Методологические проблемы стратегического планирования развития авиационной промышленности // Электронный журнал «Труды МАИ», Т. 53, 2012. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.mai.ru/science/trudy/](http://www.mai.ru/science/trudy/)

published.php?eng=Y&ID=29364 (20.09.2013)

2. Развитие авиационной промышленности России на 2013–2025 годы. Государственная программа, Министерство промышленности и торговли России, 2012. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.minpromtorg.gov.ru/reposit/minprom/ministry/fcp/10/GP\\_](http://www.minpromtorg.gov.ru/reposit/minprom/ministry/fcp/10/GP_RAP_V72.pdf)

[RAP\\_V72.pdf](http://www.minpromtorg.gov.ru/reposit/minprom/ministry/fcp/10/GP_RAP_V72.pdf) (20.09.2013)

3. Илларионов А., Клименко Э. Портфель проектов: Инструмент стратегического управления предприятием. – М.: Альпина Паблишер, 2013. – 312 с.
4. Учитель М.Ю., Учитель Ю.Г. SWOT-анализ и синтез – основа формирования стратегии организации. – М.: Либликом, 2010
5. Wehrich H. The TOWS matrix – A tool for situational analysis // Long Range Planning, Vol. 15, No. 2, 1982. – p. 54–66
6. Hell M., Vidačić S., Garača Z. Methodological approach to strategic performance optimization // Management, Vol. 14, No. 2, 2009. – p. 21–42. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [hrcak.srce.hr/file/74195](http://hrcak.srce.hr/file/74195) (20.09.2013)
7. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка переговоров при согласовании управленческих решений. – М.: 2003. – 181 с.
8. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1989. – 316 с.

9. Yershov D.M., Babenko E.A., Skorodumov S.V. Usage of Interval Cause-Effect Relationship Coefficients in the Quantitative Model of Strategic Performance // Croatian Operational Research Review, Vol. 3, 2012. – p. 176–192
10. Vose D. Risk Analysis: A Quantitative Guide, John Wiley & Sons, 2008. – 752 p.
11. Davis R., Teaching Project Simulation in Excel Using PERT-Beta Distributions // INFORMS Transactions on Education, Vol. 8, No. 3, May 2008. – p. 139–148
12. Пантелеев А.В. Метаэвристические алгоритмы поиска глобального экстремума. – М.: МАИ-ПРИНТ, 2009.