

**Г.Ю. Силкина, А.А. Переверзева**

**СОВМЕЩЕНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
И МЕТОДА ОБРАТНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ  
КАК АНАЛИТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ КОМПАНИИ**

**G.Yu. Silkina, A.A. Pereverzeva**

**INTEGRATION OF THE BALANCED SCORECARD  
AND THE METHOD OF REVERSE CALCULATION  
AS AN ANALYTICAL TOOL FOR COMPANY  
EFFECTIVENESS MANAGEMENT**

Статья посвящена совершенствованию управления эффективностью компании за счет разработки методики аналитической поддержки управленческой деятельности. На основе выполненного анализа существующих подходов к построению измерительных систем в качестве базовой модели выбрана сбалансированная система показателей как наиболее влиятельное концептуальное направление современного стратегического менеджмента, которое позволяет компаниям не только выживать в условиях современного рынка, но и достигать требуемого уровня конкурентоспособности. Определены достоинства и ограничения этой системы, главное из которых состоит в отсутствии инструментов, которые позволяли бы перевести общую стратегию компании в оперативные цели с последующей разработкой управленческих воздействий. Ставится задача продвижения идеи интеграции сбалансированной системы показателей и метода обратных вычислений, совместное применение которых позволяет не только определить стратегические цели компании, но и предложить количественно обоснованные и реалистичные пути их достижения. Совмещение данных подходов нашло выражение в разработанной и предложенной методике, прямой ход которой состоит в вычислении по сбалансированной системе показателей, а обратный заключается в проведении обратных вычислений. Обратный ход методики проиллюстрирован расчетами взаимосвязанных финансового и нефинансового показателей (рентабельности затрат и уровня компетенции персонала), которые входят в сбалансированную систему показателей компании ЗАО «НПО Флейм». Обозначено направление дальнейшего развития исследования, которое состоит в объединении интегрированного подхода с методами многокритериальной оптимизации и реализации идеи в целом в виде программного продукта.

УПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ; ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА; СБАЛАНСИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ; МЕТОД ОБРАТНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ; ДЕРЕВО ПОКАЗАТЕЛЕЙ; ТОЧЕЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ; УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ПРЕДПИСАНИЯ.

The article is devoted to improving the effectiveness of company's performance management through the development of methodologies of analytical support of managerial activity. The authors of the article have analyzed existing approaches to the creating of measurement systems and chosen balanced scorecard as the basic model. The balanced scorecard can be considered as the most influential conceptual direction of modern strategic management, which helps the companies not only to survive on the modern market but also to achieve the required level of competitiveness. The system has some advantages and limitations, the most important of which is the lack of tools to convert the company's overall strategy into operational objectives with the subsequent development of management actions. The main objective of the article is to promote the idea of integration of balanced scorecard and the method of reverse calculations. Their combined use allows not only to define the strategic objectives of the company but also to offer a quantitative-based, realistic ways to achieve them. Combining approaches found expression in the authors' method. The direct course of method resides in the calculation of the indicators value on a balanced scorecard, and the reverse course consists in the execution of reverse calculations. The method of reverse calculations is illustrated by calculations of related financial and non-financial indicators (profitability of spending and the competence level of staff), included in the balanced scorecard of JSC "NPO Flame". The direction of further study development is determined as the union of an integrated approach with the methods of multi-criteria optimization. Also, the authors plan to realize the idea as a whole in the form of a software product.

PERFORMANCE MANAGEMENT; MEASURING SYSTEM; BALANCED SCORECARD; THE METHOD OF REVERSE CALCULATIONS; TREE OF INDICATORS; EXACT CALCULATIONS; MANAGERIAL PRESCRIPTIONS.

*Введение.* Накопленный опыт хозяйствования со всей очевидностью свидетельствует о том, что управление эффективностью является необходимым ключевым бизнес-процессом, позволяющим компаниям достичь превосходства на всех рынках при любых экономических условиях. Особое значение эта составляющая процесса управления обретает в конкурентной внешней среде, поскольку будучи ориентированной на конечные результаты, она обеспечивает достижение стратегических целей компании [2, 6, 20] — суть стратегической эффективности. Последняя интерпретируется как состояние экономики компании, обеспечиваемое посредством управления; она является аналитической категорией и этим отличается от затратной эффективности, которая предстает сугубо оценочной категорией, в том числе используемой в рамках категории стратегической эффективности и раскрывающей ее финансовый аспект [8].

При управлении эффективностью компании необходимо дать обоснованные ответы на вопросы:

- каков текущий уровень эффективности;
- чем обусловлен данный уровень;
- какие действия следует осуществить для того, чтобы повысить эффективность или поддерживать ее на достигнутом уровне.

Понятно, что столь масштабная деятельность требует адекватной аналитической поддержки, что и обуславливает актуальность данной статьи.

Начальным этапом управления эффективностью компании является формирование измерительной (оценочной) системы, которую специалисты называют ключом к эффективности мирового уровня. [3, 8, 18]. Одной из наиболее действенных измерительных систем в настоящее время считается сбалансированная система показателей Д. Нортон и Р. Каплана (ССП) [17]. Она представляет собой инструмент стратегического управления компанией на основе набора показателей, подбираемого таким образом, чтобы учитывать все значимые с точки зрения стратегии аспекты ее деятельности в разрезе четырех составляющих: финансовой, клиентской, внутренних бизнес-процессов, обучения и развития персонала [1, 9].

ССП, будучи наиболее применимой в хозяйственной практике, не является единственно возможной, а имеет аналоги: модель страте-

гических карт Мейселя, пирамида деятельности К. Мак-Найра, Р. Линча и К. Кросса, система показателей компании «ABB», модель менеджмента компании «Херох», теория менеджмента компании «NWL» и др. Однако именно ССП получила наибольшее распространение благодаря не только детальной методологической проработке и активному ее продвижению авторами, но и преимуществам перед аналогами. К примеру, модель стратегических карт Мейселя считается более формализованной, в ней отсутствуют показатели роста и развития в явном виде, в то время как ССП создавалась по принципам открытости и наращиваемости, поэтому компании располагают возможностью самостоятельного формирования набора показателей, соответствующего их текущим требованиям и этапу развития [4]. Пирамида деятельности К. Мак-Найра, Р. Линча и К. Кросса, модель менеджмента компании «Херох» и теория менеджмента компании «NWL» уступают ССП в наглядности, удобстве внедрения и использования в силу изначально большого количества показателей и перспектив оценки. Кроме того, обо всех рассматриваемых аналогах, в том числе и о системе компании «ABB», имеется гораздо меньше информации, в частности об опыте внедрения, ошибках и лучших практиках [19]. Приведенные аргументы обосновывают выбор ССП в качестве базовой измерительной системы.

Особенностью ССП является то, что, в отличие от систем оценки эффективности предыдущих поколений, она переводит массивы отдельных «точечных» данных в иерархию обобщающих аналитических показателей. На верхнем уровне этой иерархии находится порядка 12–20 показателей, которые сгруппированы в четыре базовые проекции, позволяющие руководителям высшего звена оценить эффективность деятельности компании в целом.

ССП включает два типа показателей: те, с помощью которых осуществляется измерение достижения целей (ключевые показатели), и те, которые отражают процессы достижения этих целей (оперативные показатели), позволяя, таким образом, оценить как текущее состояние компании, так и ее перспективы. По замыслу разработчиков ССП должна обеспечивать перевод миссии и общей стратегии управления компанией в систему оперативных целей с последующей разработкой управленческих решений, конкретизировать

общие цели компании для отдельных ее подразделений, отделов и даже сотрудников, чтобы каждый из них мог оценить свой собственный вклад в общее дело [5, 16, 19].

Однако выбор/разработка измерительной системы — это лишь начальный этап управления эффективностью; сами по себе показатели не сделают ничего, чтобы повысить эту эффективность. «Измерив какой-то аспект деятельности, вы его вовсе не усовершенствовали. Цель системы показателей заключается в том, чтобы наделить людей, принимающих решения, всей информацией, необходимой для выявления и устранения проблем, повышения эффективности там, где это требуется» [3, с. 189]. Необходимо научиться пользоваться этим мощнейшим инструментом — осуществлять нужные действенные шаги, результат которых будет определяться адекватностью принятых мер. Важно не только видеть стратегические цели, которые позволяет идентифицировать ССП, но и указывать грамотные и реалистичные, а главное — обоснованные пути их достижения.

Каждая система показателей — это механизм обратной связи, который снабжает компании сведениями об их эффективности, и потому аналитическим инструментом, позволяющим определить пути достижения запланированных результатов, может стать теория обратных вычислений, разработанная в естественных науках и не нашедшая пока адекватного ее потенциалу применения в экономике. Насколько нам известно, идея применения данной теории к формированию экономических решений принадлежит Б.Е. Одинцову, который реализовал метод обратных вычислений в итерационной процедуре оптимизации управления предприятиями [10, 12]. Идея метода состоит в сопоставлении прямой последовательности проведения расчетов, отражающей зависимости вторичных категорий от первичных (следствий от причин, результатов от затрат и т. п.), и обратной, где первичные категории являются функциями от вторичных. При этом если прямые вычисления воссоздают картину «как есть», то обратные показывают «как должно быть», и их результаты могут быть использованы для управления текущей ситуацией в целях достижения желаемых результатов.

Для проведения обратных расчетов требуется корректная информация о прямых зави-

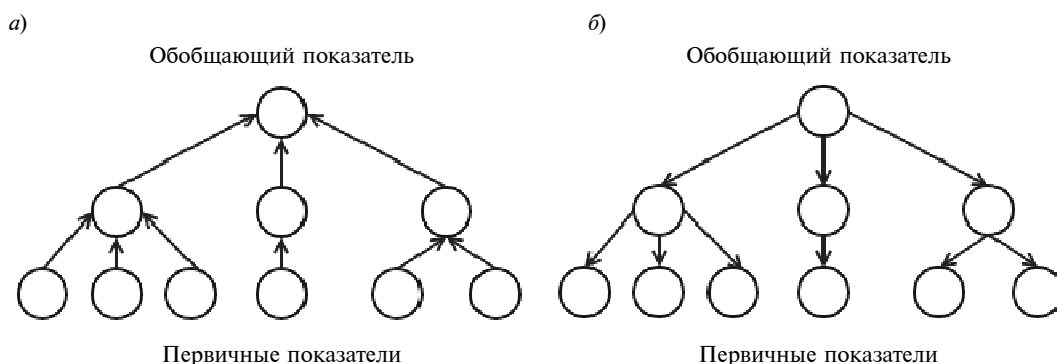
симостях и целевая установка — информация о направлениях в изменении показателей, их приоритетности и о желаемом приросте обобщающего показателя. Суть метода обратных вычислений принципиально сводится к следующему [10]. Пусть имеется некоторый аналитический показатель  $z = f(x, y)$  и согласно цели управления необходимо его приращение на величину  $\Delta z$  (любого знака). Требуемое изменение представляется суммой двух составляющих  $\Delta z = \Delta z_1 + \Delta z_2$ , где первое слагаемое обеспечивается изменением первого аргумента функции  $z = f(x, y)$  на величину  $\Delta x$ , второе — изменением второго аргумента на  $\Delta y$ . Приращения аргументов подчиняются равенству  $\frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{\alpha}{\beta}$ , где коэффициенты  $\alpha$  и  $\beta$

отражают вклады аргументов в величину обобщающего показателя. Задача обратных вычислений, состоящая в вычислении приращений аргументов  $\Delta x$  и  $\Delta y$ , записывается как система уравнений

$$\begin{cases} z \pm \Delta z = f(x \pm \Delta x(\alpha), y \pm \Delta(\beta)), \\ \frac{\Delta x}{\Delta y} = \frac{\alpha}{\beta}, \end{cases} \quad (1)$$

в которой обозначения  $\Delta x(\alpha)$ ,  $\Delta y(\beta)$  указывают на функциональную зависимость приращений аргументов от весовых коэффициентов ( $\alpha + \beta = 1$ ). Случай, когда обобщенный показатель выражается через большее число аргументов, сводится к предыдущему обращением к процедурам свертки и декомпозиции. Существующие на сегодняшний день модификации метода существенно расширяют спектр его применения, в том числе для задач формирования решений в условиях риска и неопределенности входных данных [11]. Вопрос о совмещении ССП и метода обратных вычислений ранее в литературе не рассматривался.

Содержание научно-практической задачи, решаемой в данной статье, составляют обоснование, разработка и апробация способа определения путей достижения целевых ориентиров компании в управлении эффективностью на основе совместного применения ССП и метода обратных вычислений. Задача ориентирована на развитие научно-методического инструментария аналитической поддержки принятия решений в управлении стратегической эффективностью.



**Рис. 1.** Дерево показателей, где стрелочки указывают направление расчета показателей а) в сбалансированной системе показателей, б) при применении метода обратных вычислений

*Методика исследования.* Возможность совмещения ССП и метода обратных вычислений обуславливается единством и взаимной дополняемостью методологических принципов, лежащих в их основе, методических приемов практической реализации. Так, в основе двух названных подходов лежат поиск и группировка показателей, установление связей между показателями с разделением последних на явные и причинно-следственные. Явные (вычисляемые) связи указывают порядок проведения расчетов, в то время как неявные отражают взаимное влияние показателей из различных групп.

Выбранные показатели и выявленные связи структурируются построением дерева показателей, на верхнем уровне которого расположены обобщающие показатели, терминальные вершины соответствуют первичным показателям, а дуги представляют существующие связи. Далее выполняется параметризация дерева показателей заданием приоритетов (весовых коэффициентов), которые характеризуют степень влияния показателей нижнего уровня на показатели более высокого уровня; при этом и ССП и метод обратных вычислений оперируют одним и тем же набором весов [10, 14]. Целесообразность синтеза ССП и метода обратных вычислений подтверждается, в том числе, и применением в обоих случаях одного дерева показателей как отображения этапов расчета; различие (дополняемость подходов) состоит в направлении проведения расчетов. ССП ориентирована на решение прямой задачи – расчет аналитических показателей на основе первичных данных; расчеты направлены снизу вверх относительно дерева

показателей (рис. 1,а). Данные по первичным показателям содержатся, как правило, в информационной системе компании. Метод обратных вычислений основан на движении расчетов в противоположном направлении – от обобщающего показателя к первичным (рис. 1,б). По заданным значениям обобщающих показателей он позволяет пересчитать отвечающие им значения первичных показателей; именно этот пересчет и обеспечивает трансформацию требований стратегического управления эффективностью компании в конкретные управленческие предписания и мероприятия.

В целом предлагаемая нами методика совместного применения ССП и метода обратных вычислений состоит из прямого и обратного ходов и алгоритмически представляется последовательностью этапов следующего содержания.

На начальных этапах в рамках прямого хода выполняется построение ССП для компании. Эта процедура достаточно полно описана в специальной литературе [7, 9, 13, 16]; она включает формирование стратегических целей, (устойчивое функционирование и/или конкурентное развитие в зависимости от горизонта стратегического планирования, с учетом того, что цели должны быть локальными, конкретными и измеримыми [8]), выбор показателей и установление связей между ними, расстановку приоритетов, построение параметризованного дерева показателей, задание целевых значений обобщающих аналитических показателей. Далее по текущим значениям первичных показателей рассчитывается актуальное значение обобщающего

показателя. В том случае, когда вычисленные значения соответствуют целевым ориентирам компании (не попадают в так называемую «красную зону»), действие алгоритма прекращается до момента очередного получения первичных данных. Если же эти значения указывают на необходимость проведения корректирующих мероприятий, приступают к реализации обратного хода.

Задав требуемые значения обобщающих показателей, решают обратную задачу, которая сводится к получению точечных значений приростов аргументов прямой функции (обобщающего показателя) на основании ее желательного значения и дополнительной информации, поступающей от лица, формирующего решение. Точечными они называются потому, что отыскиваются новые значения аргументов лишь для одной заданной точки функции.

Далее на основе сведений о требуемых направлении и величине прироста осуществляется расчет новых значений показателей на уровне, находящемся сразу же за уровнем обобщающего показателя. Полученное решение требует тщательного анализа на соответствие действительности. Затем на основе рассчитанных данных производятся аналогичные вычисления на более низком уровне. Алгоритм применяется для всех уровней дерева до тех пор, пока не будут получены необходимые величины прироста первичных показателей, что и является ответом. Необходимо обратить внимание на то обстоятельство, что в процессе расчетов следует уделять внимание ограничениям на изменения пер-

вичных показателей в силу лимитированности ресурсов компании.

В качестве иллюстрации применения метода обратных вычислений для определения путей достижения ориентиров, определяемых ССП, выбраны взаимосвязанные показатели: финансовый – рентабельность затрат и нефинансовый – уровень компетенции персонала. Показатели входят в финансовую составляющую и составляющую обучения и развития соответственно ССП компании ЗАО «НПО Флейм», занимающейся производством трубопроводной арматуры и стремящейся не только сохранить свою долю рынка, но и стать одним из ключевых российских производителей в странах СНГ. Показатель «рентабельность затрат» отражает такую цель компании, как оптимизация издержек на производство, и измеряется в процентах. Показатель «уровень компетенции персонала» позволяет руководству ЗАО «НПО Флейм» оценивать прогресс в повышении компетенции своих сотрудников до требуемого рынком уровня, измеряя уровень в баллах.

Сформированное для вышеописанных показателей дерево показателей представлено на рис. 2. Текущее значение рентабельности затрат составляет 11 %, а уровень компетенции персонала составляет 27,69 баллов. Руководством запланировано на следующий год повышение рентабельности затрат до 13 %, а уровня компетенции – до 29 баллов.

Используемые для расчета формулы приведены в табл. 1.

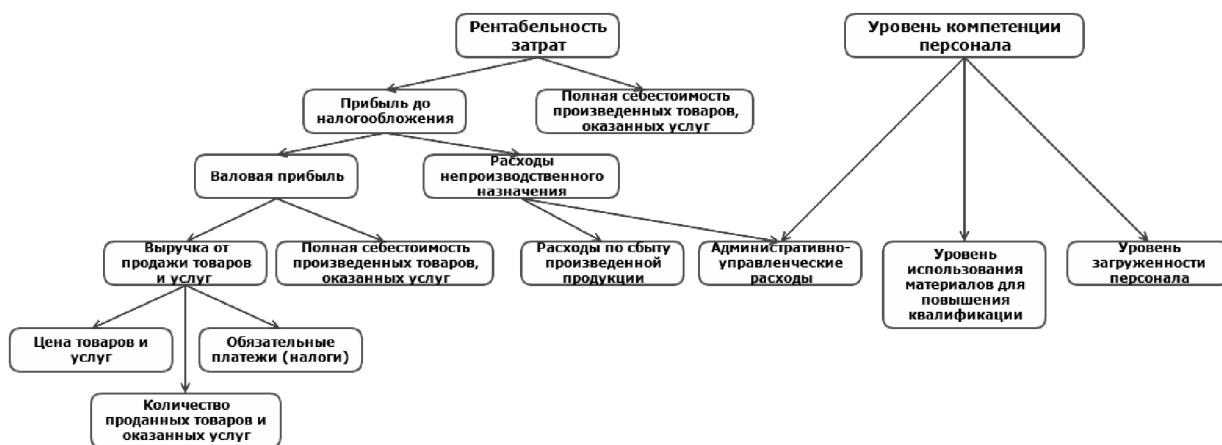


Рис. 2. Дерево показателей, сформированное для показателей «рентабельность затрат» и «уровень компетенции персонала» и используемое в расчетах с применением метода обратных вычислений



Таблица 1

Формулы для расчета показателей

Показатель	Формула для расчета
Рентабельность затрат	
Рентабельность затрат (РЗ)	$\frac{\text{Прибыль до налогообложения}}{\text{Полная себестоимость произведенных товаров (услуг)}} \cdot 100 \%$
Прибыль до налогообложения (П)	Валовая прибыль – расходы непроизводственного назначения
Валовая прибыль (ВП)	Выручка от продажи товаров (услуг) – полная себестоимость произведенных товаров/услуг (далее в формулах – ПС)
Выручка от продажи товаров (услуг) (V)	Количество товаров (услуг) × цена продажи товаров (услуг) – обязательные платежи
Расходы непроизводственного назначения (РНН)	Административно-управленческие расходы + расходы по сбыту и производству продукции
Уровень компетенции персонала	
Уровень компетенции персонала (УКП)	$\ln(\text{Административно-управленческие расходы}) +$ + уровень загруженности + время использования материалов

В качестве практической иллюстрации применения метода обратных вычислений приведен фрагмент расчета необходимого прироста показателей для показателя «рентабельность затрат»; коэффициенты относительной важности на каждом этапе определены методом Саати [15].

Расчеты начинаются с обобщающего показателя, расположенного вверху дерева показателей. В соответствии с целевой установкой сформирована система уравнений:

$$\begin{cases} \text{РЗ} = \frac{\text{П}^+(\alpha)}{\text{ПС}^-(\beta)}, \\ \text{П} + \Delta \text{П} = k_1 \text{П}, \\ \text{ПС} - \Delta \text{ПС} = \frac{\text{ПС}}{k_2}, \end{cases} \quad (2)$$

где РЗ – рентабельность затрат; П – прибыль до налогообложения; ПС – полная себестоимость произведенных товаров и услуг (знаки «+» и «-» указывают направления приращения аргументов);  $k_1$  и  $k_2$  – коэффициенты, отражающие вклады приращения аргументов в приращение функции.

Искомые величинами являются коэффициенты  $k_1$  и  $k_2$ :

$$\begin{cases} k_1 = \frac{\alpha + \beta \cdot \text{РЗ}}{\beta \cdot \text{РЗ} + \frac{\alpha \cdot \text{РЗ}}{\text{РЗ} + \Delta \text{РЗ}}}, \\ k_2 = \frac{\text{РЗ} + \Delta \text{РЗ}}{k_1 \cdot \text{РЗ}}. \end{cases} \quad (3)$$

Подстановка имеющихся числовых значений, приведенных в табл. 2, позволила установить, что для достижения запланированной величины рентабельности затрат следует увеличить объем прибыли до налогообложения (П) на 5 %, а полную себестоимость произведенных товаров (ПС) требуется уменьшить на 11 %.

На следующем этапе алгоритма метода проведены аналогичные вычисления для показателя «прибыль до налогообложения». Система уравнений, позволяющая найти необходимые прирост валовой прибыли и уменьшение расходов непроизводственного значения для увеличения объемов прибыли до налогообложения (П) на 5 % и, как следствие, рентабельности затрат до 13 %, имеет вид:

$$\begin{cases} \text{П} + \Delta \text{П} = k_1 \gamma \text{ВП} - \frac{\text{РНН}}{k_2}, \\ \frac{k_1 \gamma \text{ВП} - \text{ВП}}{\text{РНН} - \frac{\text{РНН}}{k_2}} = \frac{\alpha}{\beta}, \end{cases} \quad (4)$$

где П – прибыль до налогообложения; ВП – валовая прибыль; РНН – расходы непроизводственного назначения. Смысл остальных обозначений остался прежним.

Из системы (4) найдены коэффициенты индивидуального приращения аргументов:

$$\begin{cases} k_1 = \frac{\text{П} + \Delta \text{П} + \frac{\text{РНН}}{k_2}}{\text{ВП}}, \\ k_2 = \frac{\text{РНН}}{\alpha \cdot \text{РНН} - \beta(\text{П} + \Delta \text{П} - \text{ВП})}. \end{cases} \quad (5)$$

Таблица 2

Результаты расчетов

Показатель	Входное значение	Прирост, %	Итоговое значение
Рентабельность затрат (PЗ), %	11	2	13
Прибыль до налогообложения (П), у.е.	139 104 876	5	146 060 120
Валовая прибыль (ВП), у.е.	146 082 016	4	151 925 297
Выручка от продажи продукции и оказания услуг (V), у.е.	1 430 070 816	1	1 431 500 887
Цена продукции (Ц), у.е.	1 895 640	-0,1	1 895 638
Количество продукции (Q), у.е.	920 ед.	0	921 ед.
Обязательные платежи (t), у.е.	313 917 984	-	313 917 685
Полная себестоимость произведенных товаров (услуг) (ПС), у.е.	1 283 988 800	-11	1 140 309 769
Расходы непроизводственного назначения (РНН), у.е.	6 977 140	-12	6 120 298
Административно-управленческие расходы (АУР), у.е.	2 978 600	-19	2 402 097
Расходы по сбыту и производству продукции (РСП), у.е.	3 998 540	-7	3 702 352
Уровень компетенции персонала (УКП), баллы	27,69	4,5	29
Уровень загрузки персонала (УЗП), баллы	7,8	-66	2,6
Уровень использования материалов для повышения квалификации (УИМ), баллы	5,2	125	11,71

После подстановки текущих значений показателей установлено, что для повышения объема прибыли до налогообложения (П) на 5 % необходимо уменьшить расходы непроизводственного назначения (РНН) на 12 % и увеличить валовую прибыль (ВП) на 4 %.

Расходы непроизводственного назначения должны быть снижены на 12 %, что может быть реализовано за счет снижения административно-управленческих расходов (АУР) и расходов по сбыту произведенной продукции (РСП). Система уравнений, описывающая ситуацию, имеет вид:

$$\begin{cases} \text{РНН} - \Delta \text{РНН} = \frac{\text{АУР}}{k_1} + \frac{\text{РСП}}{k_2}, \\ \frac{\text{АУР} - \frac{\text{АУР}}{k_1}}{\text{РСП} - \frac{\text{РСП}}{k_2}} = \frac{\alpha}{\beta}, \end{cases} \quad (6)$$

где РНН – расходы непроизводственного назначения; АУР – административно-управленческие расходы; РСП – расходы по сбыту и производству продукции. Решение системы (6) привело к выводу о том, что администра-

тивно-управленческие расходы (АУР) должны быть уменьшены на 19 %, а расходы по сбыту произведенной продукции – на 7 %. Аналогичным способом проведены расчеты для остальных уровней дерева показателей для рентабельности затрат. Итоги расчетов приведены также в табл. 2.

После получения результатов намеченные изменения в терминальных вершинах дерева показателей проверены на возможность реализации.

Уменьшение средней цены продажи на 1 % считается приемлемым для ЗАО «НПО Флейм». Сокращение полной себестоимости всей произведенной продукции и оказанных услуг на 11 % не является критичным, так как в настоящее время реализуется проект по снижению количества бракованных изделий, по установке и вводу в эксплуатацию более современного оборудования, которое позволит уменьшить затраты на электроэнергию и ремонт. Снижение административно-управленческих расходов на 20 % также вполне достижимая цель в связи со слишком сложной структурой управления, которую планируется упростить, а также в связи с програм-

мами улучшения организации и технической оснащённости труда административно-управленческого персонала. Проводимые мероприятия также внесут вклад в достижение еще одной цели – снижение расходов по сбыту и производству продукции на 7 %.

Однако как видно из рис. 2, один из показателей – административно-управленческие расходы учитывается также при расчете нефинансового показателя «уровень компетенции персонала». Принимая во внимание целевые установки, можно записать систему уравнений для показателя «уровень компетенции персонала» следующим образом:

$$\begin{cases} \text{УКП} + \Delta \text{УКП} = \text{АУР} + k_2 \cdot \text{УЗП} + k_3 \cdot \text{УИМ}, \\ \frac{\text{УЗП} + \Delta \text{УЗП}}{\text{УИМ} + \Delta \text{УИМ}} = \frac{\alpha}{\beta}, \end{cases} \quad (7)$$

где УКП – уровень компетенции персонала; АУР – административно-управленческие затраты; УЗП – уровень загруженности персонала; УИМ – уровень использования материалов для повышения квалификации.

В данном случае величина административно-управленческих затрат выступает в роли константы. После выражения индивидуальных коэффициентов прироста и подстановки имеющихся значений показателей установлено, что достичь роста уровня компетенции персонала до 29 баллов можно лишь путем уменьшения уровня загруженности персонала на 66 % и увеличения уровня использования методических материалов для повышения квалификации на 125 %, что не представляется возможным. В связи с этим компании ЗАО «НПО Флейм» рекомендуется пересмотреть свою политику резкого снижения административно-управленческих затрат, а также свои планы по показателям, так как они могут оказаться недостижимыми в принципе при рассмотрении всей сбалансированной системы показателей в целом, а не двух взаимосвязанных показателей, как было сделано в целях иллюстрации.

Итак, принятый вначале путь достижения уровня рентабельности в 13 % оказался нереализуемым, если принимать во внимание желание одновременно увеличить уровень компетенции персонала до 29 баллов, а рассмотренная задача в дальнейшем может быть сведена к задаче многокритериальной оптимизации.

#### *Результаты исследования.*

1. Проведен анализ существующих заделов, выявлено их несовершенство.
2. Обоснована целесообразность совмещения сбалансированной системы показателей и метода обратных вычислений.
3. Разработана и алгоритмически представлена методика совместного применения ССП и метода обратных вычислений.
4. Проведена апробация методики на данных компании ЗАО «НПО Флейм».

*Выводы.* Научная новизна результатов выполненного исследования состоит в обоснованной и реализованной возможности интеграции наиболее влиятельного концептуального течения стратегического управления – сбалансированной системы показателей и математически обоснованного метода получения заданных значений целевой функции – метода обратных вычислений. Практическая значимость выражается в том, что совместное применение названных подходов в процессе принятия решений для управления эффективностью компании дает возможность не только определить стратегические цели, но и указать реалистичные пути их достижения с учетом причинно-следственной связанности управляемых экономических процессов и факторов производства. Предложенный вариант интеграции, насколько нам известно, на сегодняшний день не имеет аналогов.

В дальнейшем планируется объединение подхода с теорией многокритериальной оптимизации и последующей программной реализацией, так как масштабность задачи предполагает применение средств информационной поддержки. Это и определяет перспективы и направления развития данного исследования.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kaplan R.S., Norton D.P. The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance // Harvard Business Review. July–August 2005 Issue. URL: <https://hbr.org/2005/07/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance> (дата обращения: 22.02.2016).
2. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. СПб.: Питер Ком, 1999. 416 с.
3. Браун М.Г. За рамками сбалансированной системы показателей. Как аналитические показатели повышают эффективность управления ком-



панией. М.: Олимп-Бизнес, 2012. 248 с.

4. **Браун М.Г.** Сбалансированная система показателей: на маршруте внедрения. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 226 с.

5. **Герасимов Е.Ю., Русин А.Н.** Сбалансированная система показателей как инструмент реализации стратегии. URL: <http://www.cfin.ru/management/controlling/bsc/bsc&strategy.shtml> (дата обращения: 17.11.2015).

6. **Глухов В.В., Балашова Е.С.** Выявление резервов повышения эффективности деятельности промышленного предприятия на основе управления ключевыми компетенциями // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 3(221). С. 192–197.

7. **Дворников А.** Balanced Scorecard без секретов: шаг за шагом // Авант Партнер. 2005. № 20(77). URL: <http://www.betec.ru/index.php?id=6&sid=69> (дата обращения: 22.02.2016).

8. **Иванов А.А., Шевченко С.Ю.** Многокритериальная оценка измерения результативности в управлении предприятием // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Экономика и менеджмент». 2014. Т. 8. № 3. С. 66–75.

9. **Каплан Р.С., Нортон Д.П.** Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. М.: Олимп-Бизнес, 2003. 214 с.

10. **Одинцов Б.Е.** Обратные вычисления в формировании экономических решений. М.: Финансы и статистика, 2004. 192 с.

11. **Одинцов Б.Е., Романов А.Н.** Информационные ресурсы и технологии в экономике. М.: Инфра-М, 2013. 480 с.

12. **Одинцов Б.Е., Романов А.Н.** Итерационный метод оптимизации управления предприятий средствами обратных вычислений // Вестник Финансового университета. 2014. Т. 2. № 2. С. 243–247.

13. **Ольве Н., Рой Ж., Веттер М.** Оценка эффективности деятельности компании. Практическое руководство по использованию системы сбалансированных показателей. М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. 304 с.

14. **Переверзева А.А., Силкина Г.Ю.** Интеграция системы сбалансированных показателей и метода обратных вычислений для информационной поддержки управления эффективностью предприятия // Неделя науки СПбПУ: матер. науч. форума с междунар. участием / Инженерно-экономический институт. В 2 ч. Ч. 2. 2015. С. 264–267.

15. **Саати Т.Л.** Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 360 с.

16. **Сулоева С.Б., Ростова О.В.** Разработка системы сбалансированных показателей для промышленного предприятия // Неделя науки СПбПУ: матер. науч. форума с междунар. участием / Инженерно-экономический институт. В 2 ч. СПб., 2015. Ч. 2. С. 212–215.

17. **Сулоева С.Б., Ростова О.В.** Система сбалансированных показателей и ее информационная поддержка // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. 2012. № 2-1(144). С. 73–76.

18. **Хаббард Д.У.** Как измерить все, что угодно. Оценка стоимости нематериального в бизнесе. М.: Олимп-Бизнес, 2009. 320 с.

19. **Чернышев И.А.** Методологические особенности применения систем комплексной оценки деятельности предприятия в России // Вестник НГУ. Серия «Социально-экономические науки». 2007. № 1(7). URL: <http://www.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/2612/03.pdf> (дата обращения: 22.02.2016).

20. **Шифрин М.Б.** Стратегический менеджмент. СПб.: Питер, 2008. 240 с.

## REFERENCES

1. **Kaplan R.S., Norton D.P.** The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance // Harvard Business Review. July–August 2005 Issue. URL: <https://hbr.org/2005/07/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance> (accessed February 22, 2016).

2. **Ansoff I.H.** The New Corporate Strategy. St. Petersburg, Piter Kom, 1999. 416 p. (rus)

3. **Braun M.G.** Beyond the Balanced Scorecard: Improving Business Intelligence with Analytics. Moscow, Olymp-Business, 2012. 248 p. (rus)

4. **Braun M.G.** Balanced Scorecard: on the route of introduction. Moscow, Al'pina Biznes Books, 2005. 226 p. (rus)

5. **Gerasimov E.Ju., Rusin A.N.** Balanced Scorecard as a tool to implement the strategy. URL: [http://www.cfin.ru/management/controlling/bsc/bsc&](http://www.cfin.ru/management/controlling/bsc/bsc&strategy.shtml)

[strategy.shtml](http://www.cfin.ru/management/controlling/bsc/bsc&strategy.shtml) (accessed February 22, 2016). (rus)

6. **Gluhov V.V., Balashova E.S.** Revealing reserves to increase the efficiency of the industrial enterprise activity by managing core competencies. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2015, no. 3(221), pp. 192–197. (rus)

7. **Dvornikov A.** Balanced Scorecard without secrets: step by step. *Avant Partner*, 2005, no. 20(77). URL: <http://www.betec.ru/index.php?id=6&sid=69> (accessed February 22, 2016). (rus)

8. **Ivanov A.A., Shevchenko S.Ju.** Multi-criteria evaluation of concepts of performance measurement in business management. *Bulletin of the South Ural State University. Series «Economics and Management»*, 2014, vol. 8, no. 3, pp. 66–75. (rus)

9. **Kaplan R.S., Norton D.P.** The balanced scorecard: translating strategy into action. Moscow,

Olymp-Business, 2003. 214 p. (rus)

10. **Odincov B.E.** Inverse calculation in the formation of economic decisions. Moscow: Finance and statistics, 2004. 192 p. (rus)

11. **Odincov B.E., Romanov A.N.** Information resources and technologies in economy. Moscow, Infra-M, 2013. 480 p. (rus)

12. **Odincov B.E., Romanov A.N.** An iteration method of company management optimization using inverse calculations. *Bulletin of the Financial University*, 2014, vol. 2, no. 2, pp. 243–247 (rus)

13. **Olve N., Roy J., Wetter M.** Performance Drivers. A Practical Guide to Using the Balanced Scorecard. Moscow, Vil'jams, 2004. 304 p. (rus)

14. **Pereverzeva A.A., Silkina G.Ju.** Integration of balanced scorecard and the method of inverse calculations for information support of enterprise performance management. *International week of science Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Institute of Industrial Economics and Management*, 2015, vol. 2, pp. 264–267. (rus)

15. **Saaty T.L.** Decision Making with Dependence

and Feedback: The Analytic Network Process. Moscow, LKI, 2008. 360 p. (rus)

16. **Suloeva S.B., Rostova O.V.** Development of a balanced scorecard for industrial enterprises. *International week of science Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Institute of Industrial Economics and Management*, 2015, vol. 2, pp. 212–215. (rus)

17. **Suloeva S.B., Rostova O.V.** Balanced Scorecard and its information support. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2012, no. 2-1(144), pp. 73–76. (rus)

18. **Hubbard D.W.** How to Measure Anything: Finding the Value of «Intangibles» in Business. Moscow, Olymp-Business, 2009. 320 p. (rus)

19. **Chernyshev I.A.** Methodological features of application of integrated company assessment systems in Russia. *Vestnik Novosibirsk State University. Series «Social-economic sciences»*, 2007, no. 1(7). URL: <http://www.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/2612/03.pdf> (accessed February 22, 2016). (rus)

20. **Shifrin M.B.** Strategic management. St. Petersburg, Piter, 2008. 240 p. (rus)

---

**СИЛКИНА Галина Юрьевна** – профессор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, доктор экономических наук, профессор.

195251, ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: galina.silkina@gmail.com

**SILKINA Galina Yu.** – Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg. Russia. E-mail: galina.silkina@gmail.com

**ПЕРЕВЕРЗЕВА Анастасия Александровна** – студент Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

195251, ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: pereverzeva-anastasja@yandex.ru

**PEREVERZEVA Anastasiia A.** – Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg. Russia. E-mail: pereverzeva-anastasja@yandex.ru

---