

Международный научно-исследовательский журнал

«Прогрессивная экономика»

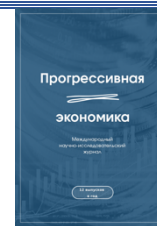
№ 2 / 2026 [https://progressive-economy.ru/vypusk\\_1/metodika-rascheta-vliyaniya-strukturnykh-edinicz-predpriyatiya-na-obshnij-rezultat-ekonomicheskoy-deyatelnosti/](https://progressive-economy.ru/vypusk_1/metodika-rascheta-vliyaniya-strukturnykh-edinicz-predpriyatiya-na-obshnij-rezultat-ekonomicheskoy-deyatelnosti/)

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности ВАК: 5.2.6

УДК 65.011.46:334.012.8:519.86

DOI: 10.54861/27131211\_2026\_2\_487



## МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНЫХ ЕДИНИЦ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОБЩИЙ РЕЗУЛЬТАТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Некрасов И.В., доцент, кафедра экономической информатики,  
МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия  
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0520-7222>  
e-mail: [ivannekr@mail.ru](mailto:ivannekr@mail.ru)*

**Аннотация.** В данной статье изучается деятельность предприятия как сложного объекта управления. Процесс экономической деятельности рассматривается как совокупность взаимосвязанных бизнес-процессов, выполняемых локальными исполнителями (структурными единицами) и направленных на достижение общей цели предприятия. Отмечено отсутствие универсальных количественных методов, позволяющих оценить вклад каждого исполнителя в достижение общей цели, что затрудняет проведение сквозного анализа деятельности предприятия и его структурных единиц и снижает обоснованность принимаемых управленческих решений. В ходе исследования предложен количественный подход к определению влияния каждого исполнителя на конечный результат предприятия, основанный на пошаговом анализе карты бизнес-процессов последнего. В результате получен инструмент, который позволяет рассчитать эффективность работы каждого участника с точки зрения вклада в общий результат и может использоваться как база для оценки (например, премирования по итогам года) или корректировок (например, структурной реорганизации или изменение порядка действий) деятельности каждой структурной единицы. Представленные в статье варианты методики могут применяться для количественного анализа эффективности структурных единиц и работников предприятия, распределения премий персонала по итогам работы предприятия за год, а также использоваться для определения «узких мест» в карте-бизнес-процессов предприятия и его ресурсном обеспечении.

**Ключевые слова:** КПЭ предприятия, карта бизнес-процессов, организационно-штатная структура, структурная единица, эффективность подразделения, коэффициент вовлеченности подразделения, оценка персонала.

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.



**Для цитирования:** Некрасов И.В. Методика расчета влияния структурных единиц предприятия на общий результат экономической деятельности // Прогрессивная экономика. 2026. № 2. С. 487–503. [https://doi.org/10.54861/27131211\\_2026\\_2\\_487](https://doi.org/10.54861/27131211_2026_2_487).

Статья поступила в редакцию: 25.01.2026 г. Одобрена после рецензирования: 03.03.2026 г. Принята к публикации: 03.03.2026 г.

## CALCULATING THE ENTERPRISE STRUCTURAL UNITS ENGAGEMENT IN PERFORMING ITS GLOBAL KPI

*Nekrasov I.V., associate professor in department of economic informatics,  
Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia  
GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, 119991  
119991, Russian Federation, Moscow, Leninskie Gory, 1  
e-mail: ivannekr@mail.ru*

**Abstract.** This article examines the activity of an enterprise as a complex management object. The process of economic activity is considered as a set of interrelated business processes performed by local performers (structural units) and aimed at achieving the common goal of the enterprise. It is noted that there are no universal quantitative methods to assess the contribution of each performer to achieving a common goal, which makes it difficult to conduct an end-to-end analysis of the activities of the enterprise and its structural units and reduces the validity of management decisions. In the course of the research, a quantitative approach to determining the impact of each contractor on the final result of an enterprise is proposed, based on a step-by-step analysis of the latter's business process map. As a result, we have obtained a tool that allows us to calculate the effectiveness of each participant's work in terms of contribution to the overall result and can be used as a basis for evaluating (for example, bonuses based on the results of the year) or adjustments (for example, structural reorganization or changes in the order of operations) the activities of each structural unit. The variants of the methodology presented in the article can be used for quantitative analysis of the effectiveness of structural units and employees of the enterprise, the distribution of staff bonuses based on the results of the enterprise's work for the year, and also used to identify "bottlenecks" in the business process map of the enterprise and its resource provision.

**Keywords:** enterprise KPI, business-process map, organizational chart, structural unit, business unit efficiency, engagement rate, performance review.

*JEL classification: L21, C67, C43.*

**Conflict of interest.** The author declares that there is no conflict of interest.

**For citation:** Nekrasov I.V. (2026). Metodika rascheta vliyaniya strukturnykh edinic predpriyatiya na obshchij rezul'tat ekonomicheskoy deyatelnosti [Calculating the enterprise structural units engagement in performing its global KPI]. *Progressivnaya ekonomika* [Progressive Economy], 2, 487–503. [https://doi.org/10.54861/27131211\\_2026\\_2\\_487](https://doi.org/10.54861/27131211_2026_2_487). (In Russ., abstract in Eng.)



The article was submitted to the editorial office: 25/01/2026. Approved after review: 03/03/2026. Accepted for publication: 03/03/2026.

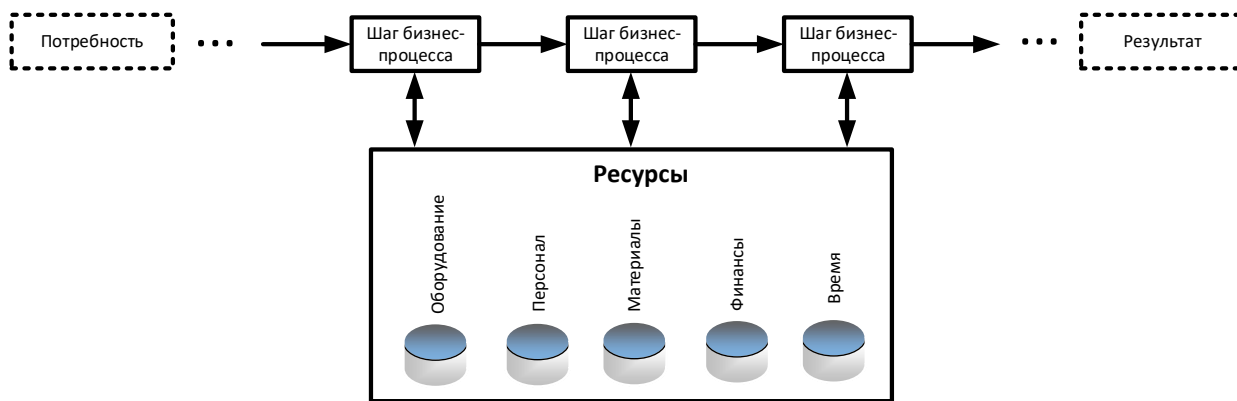
## Введение

Процессное управление давно стало неотъемлемой частью менеджмента на современном предприятии [1]. Помимо предоставления формальной записи порядка действий исполнителей, предпринимаемых для достижения поставленных целей, бизнес-процессы (в англоязычной литературе, например в [2; 3], именуемые Workflows или Business Processes) отражают движение добавленной стоимости [4] при создании конечного продукта предприятия. Однако, как показал ряд исследований [5; 6; 7 и др.], для глубокого анализа экономической эффективности предприятия, общей (агрегированной по всему предприятию и всем процессам) оценки процесса возникновения добавленной стоимости недостаточно – важно понимать, на каких конкретно шагах и какими конкретно исполнителями создается поэтапное наращивание конечной стоимости продукта, в каких точках бизнес-процесса создается прибыль предприятия.

Перспективные методы такого анализа должны быть основаны на привязке каждого шага процесса к конкретному исполнителю с целью определения вовлеченности каждого из них в процессы предприятия и давать возможность количественно оценить их вклад в выполнение конечной общей задачи. Очевидным образом, подсчет может вестись как по конкретным исполнителям, так и по объединяющим их структурным единицам (отделу, департаменту и проч.). В общем случае, группировка может вестись не только по структурным единицам, но и по произвольным признакам (например, возраст, образование, уровень заработной платы и т.п.) в зависимости от решаемой аналитической задачи. В настоящей работе предложены методики расчета вовлеченности структурных единиц предприятия в его бизнес-процессы и, как следствие, определения их влияния (вклада) на результирующие экономические показатели.

## Обзор литературы

Количественная мера вовлеченности или степень вклада конкретного исполнителя в конечный результат деятельности предприятия фундаментально опирается на утверждение, что сам по себе каждый шаг бизнес-процесса всегда выполняется за счет задействования каких-либо ресурсов (рис. 1). Выражаясь терминологией моделирования бизнес-процессов (англ. BPMN – Business Process Model and Notation) [3], каждый шаг бизнес-процесса параметризуется ссылками на привлекаемые ресурсы определенных типов (например, на рис. 1 к этим типам относятся оборудование, персонал, материалы, финансы и время). Следует заметить, что в данной постановке исполнитель шага бизнес-процесса сам является привлеченным ресурсом.



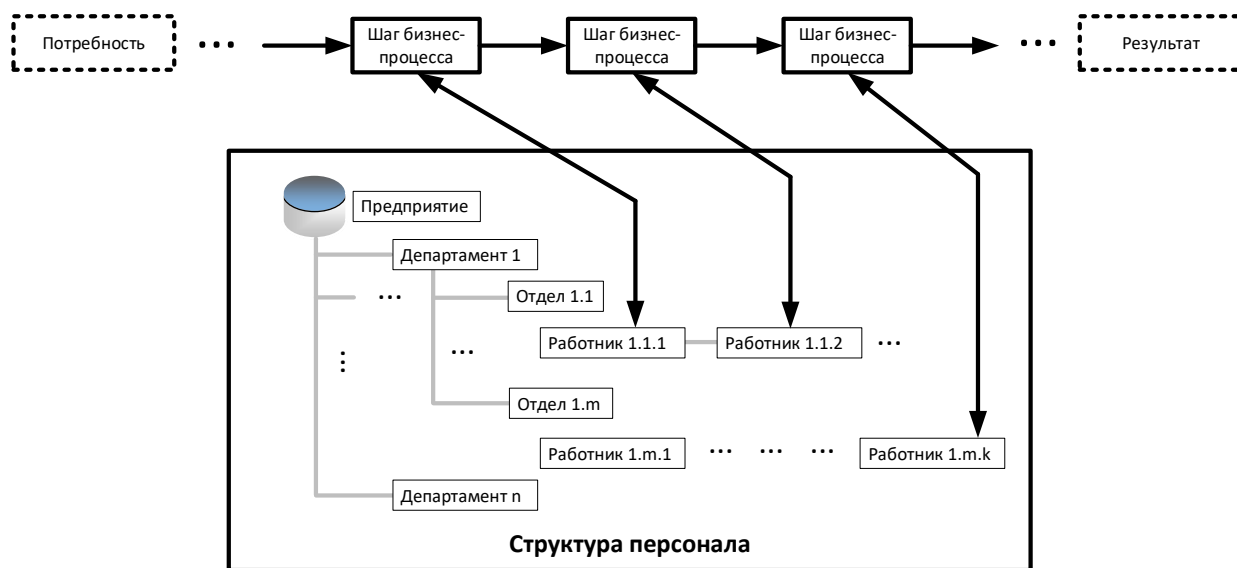
**Рис. 1. Привлечение ресурсов для выполнения шагов бизнес-процесса**

*Источник: составлено автором по данным [3]*

**Fig. 1. Allocating resources for executing business-process steps**

*Source: compiled by the author based on [3]*

В частности, если в качестве ресурса выступает персонал предприятия, сгруппированный в структурные единицы (отделы, службы, управления и т.п.), то вовлечение каждой из них будет выглядеть следующим образом



**Рис. 2. Задействование ресурса типа «персонал» для выполнения шагов бизнес-процесса**

*Источник: составлено автором по данным [3]*

**Fig. 2. Allocating 'Personnel' resource for executing business-process steps**

*Source: compiled by the author based on [3]*

В настоящее время, задача расчета влияния локальных исполнителей на общие показатели деятельности предприятия не выделена в отдельное научное направление. При этом указанная величина является основой любых расчетов, направленных на анализ экономической эффективности и описание внутренних процессов предприятия. В основе расчетов лежит так называемое

каскадирование общей задачи предприятия по каждому бизнес-процессу и/или структурной единице [8; 9], подразумевающее введение локальных ключевых показателя экономики (КПЭ) на каждом уровне деления. Таким образом, выполнение глобальной цели всего предприятия сводится к выполнению локальных целей конкретными исполнителями и ресурсами.

Исторически, в нашей стране определенный подход к постановке локальных плановых целей и оценке их выполнения применялся еще в эпоху плановой экономики СССР, когда активно разрабатывались методики нормирования труда и расчета «трудового участия» по различным отраслям – пример подобной методики представлен в [10]. Однако, общим недостатком такого подхода является не прослеживаемая связь между экономическими показателями всего предприятия и показателями работы на местах. Другими словами, локальные КПЭ могли быть абсолютно изолированными от целей предприятия. С другой стороны, чисто финансовый анализ деятельности фирмы на уровне бизнес-модели и общего экономического результата (без его детализации по процессам и исполнителям), проводимый, например в [11], позволяет выявить преимущества той или иной формы организации бизнеса для различных внешних условий, но не дает ответа на поставленный вопрос о точках возникновения указанных преимуществ и эффектов.

Более глубокий подход на уровне взаимодействия бизнес-процессов и их влияния на общий результат деятельности предприятия предложен А.М. Батгаловым в работе [12], однако проведенный анализ сосредоточен на показателях совокупных потерь – это вполне обоснованно в свете позиционирования работы как прикладного примера внедрения идей бережливого производства, но не дает представления о распределении доходной части КПЭ. В.В. Исайченкова в своей работе [13] на примере кластера машиностроительных предприятий вводит систему метрик эффективности бизнес-процессов – на основе технических показателей каждого процесса формируются их абсолютные стоимостные характеристики, которые затем сводятся в общий комплексный коэффициент эффективности группы или системы процессов. Данный подход является перспективным с точки зрения локального анализа КПЭ каждого процесса, однако применяемый метод обобщения эффективности всей системы не учитывает различия степени влияния каждого процесса на итоговый показатель, а также взаимное влияние процессов друг на друга.

Элементы моделирования связи локальных исполнителей и общих целей предприятия представлены в работах [14; 15; 16; 17; 18; 19]. В работе [14] П.П. Переверзев описал связи бизнес-процессов через элементы орг. структуры и функции на основе матричного исчисления – в частности, им введена так называемая матрица ответственности, позволяющая назначить на каждый процесс исполнителя и проследить его влияние на конечный результат. Данная идея была развита И. В. Некрасовым в [15], где матрица ответственности расширена на случай многих участников процесса и



преобразована в так называемую матрицу вовлеченности, позволяющую проводить одновременную оценку влияния всех участников на локальные цели всех процессов предприятия.

В результате построена нелинейная модель чувствительности выходных показателей коммерческого предприятия по параметрам его подразделений. Расчет участия в КПЭ, основанный на денежных потоках между структурными единицами предприятия, лежит в основе работы Е. Э. Автуховой [16], в которой методы трансфертного ценообразования применены для количественной оценки эффективности подразделений и сравнения их между собой как внутри предприятия, так и с внешними аналогами на рынке. Взаимодействие в виде «сцеплений» между основными бизнес-процессами (входящие и исходящие поставки, производство, обслуживание, маркетинг и продажи) проанализировано в работе [17].

Взаимодействующие бизнес-процессы рассматриваются как элементы цепей поставок, имеющие стандартизированные КПЭ, а их взаимодействие описывается моделью SCOR (англ. Supply Chain Operations Reference), [18]. В работе [19] в дополнение к [18] отдельно рассматриваются точки приложения (материальные средства, методы работы, интересы и проч.) и этапы (стадии функционирования предприятия) указанного влияния.

В данной статье осуществлено развитие авторского подхода [15] по расчёту вовлеченности исполнителей в достижение результата предприятия пропорционально их участию в «доходных» сквозных бизнес-процессах. За основу приняты матрицы ответственности, предложенные в работе [14], расширенные на ситуацию многих процессов и участников, уточненные на основании выкладок [16] и сведенные в вертикально интегрированную структуру по принципам, изложенным в [13]. Полученная методика также может рассматриваться как развитие процедуры распределения затрат подразделений на бизнес-процессы предприятия, получившей название «Activity Based Costing» [20].

### Материалы и методы

Как было сказано выше, в работе [15] введен коэффициент участия структурных подразделений в процессах. Соответственно, в зависимости от того, является процесс доходным или расходным, его доходы и затраты будут распределяться между подразделениями пропорционально трудозатратам последних (1):

$$\alpha_{jk} = \frac{TЗ_{jk}}{TЗ_{k\_общ}} \quad (1)$$

где  $TЗ_{jk}$  – трудозатраты  $j$ -го структурного подразделения в  $k$ -м бизнес-процессе, а  $TЗ_{k\_общ}$  – общие трудозатраты  $k$ -го бизнес-процесса.

С организационной точки зрения, коэффициент  $\alpha_{jk}$  является мерой влияния  $j$ -го структурного подразделения на локальный КПЭ $_k$ , привязанный к  $k$ -му бизнес-процессу. Математически это эквивалентно частной производной или коэффициенту чувствительности рассматриваемого КПЭ $_k$  локального процесса по рабочим целям, напрямую задействованного в нем  $j$ -го структурного подразделения [21]:

$$\alpha_{jk} = \frac{\partial(\text{КПЭ}_k)}{\partial(\text{КПЭ}_j)}$$

Вычисленные коэффициенты  $\alpha_{jk}$  сведем в так называемую матрицу вовлеченности структурных единиц в бизнес-процессы предприятия:

**Таблица 1**

**Матрица вовлеченности предприятия**

**Table 1**

**Engagement matrix of the enterprise**

$k$ -й бизнес-процесс $j$ -я структурная единица	$k = 1$	$k = 2$	...	$k = K$
$j = 1$	$\alpha_{11}$	$\alpha_{12}$	...	$\alpha_{1K}$
$j = 2$	$\alpha_{21}$	$\alpha_{22}$	...	$\alpha_{2K}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$
$j = J$	$\alpha_{J1}$	$\alpha_{J2}$	...	$\alpha_{JK}$

*Источник: составлено автором по данным [15]  
Source: compiled by the author based on [15]*

Заметим, что согласно (1) сумма коэффициентов по столбцу матрицы вовлеченности равняется 1, т.е. каждый  $j$ -й коэффициент столбца строго отражает процент участия подразделения в  $k$ -м бизнес-процессе. При этом, все локальные бизнес-процессы также имеют свою долю трудозатрат в общей деятельности предприятия:

$$\alpha_{k\_общ} = \frac{TЗ_k}{\sum_{k=1}^K TЗ_k}, \quad (k = 1, \dots, K) \tag{2}$$

Однако, прямого расчета участия отдельного процесса в общей деятельности предприятия как доли его трудозатрат, согласно (2), недостаточно, т.к. целевые показатели локальных процессов КПЭ $_k$  ( $k = 1, \dots, K$ ) могут быть связаны с глобальной целью предприятия КПЭ $_0$



существенно нелинейными зависимостями. В общем случае, КПЭ<sub>к</sub> и КПЭ<sub>0</sub> связаны между собой функциональными зависимостями по принципу «снизу-вверх» (в обратном порядке относительно своего каскадирования [8; 9]). Обозначим данные коэффициенты связи  $\beta_{k0}$  и запишем их в виде вектора:

$$\beta_{k0}, \quad (k = 1, \dots, K) \quad (3)$$

Заметим, что расчет коэффициентов  $\beta_{k0}$  является более сложным, чем  $\alpha_{jk}$ , т.к. функциональные зависимости между глобальным КПЭ<sub>0</sub> предприятия и КПЭ<sub>к</sub> ( $k = 1, \dots, K$ ) локальных процессов могут носить существенно нелинейный характер. Результатом настоящего исследования является методика вычисления влияния локальных структурных единиц предприятия на его глобальный КПЭ<sub>0</sub>. В ходе разработки указанной методики предстоит решить следующие задачи:

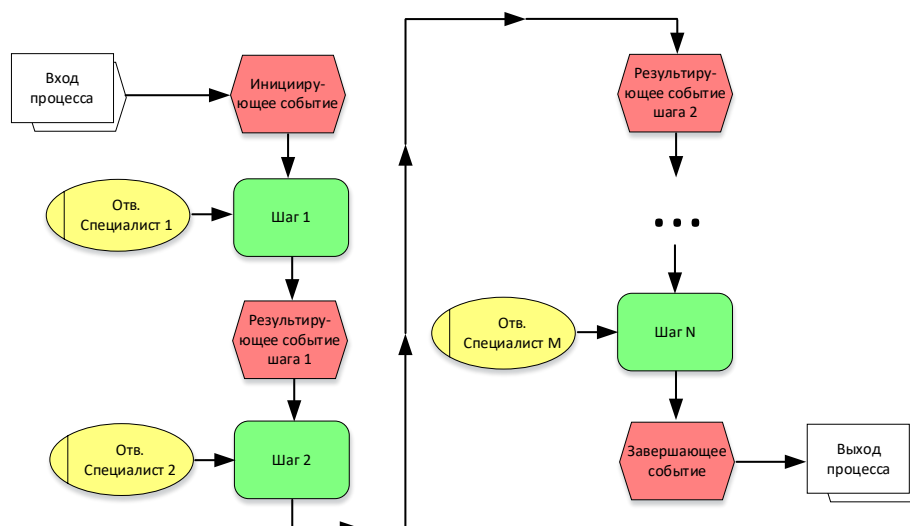
**Задача 1:** предложить алгоритм расчета коэффициентов чувствительности локальных КПЭ процессов  $\alpha_{jk}$  по усилиям  $j = 1, \dots, J$  структурных подразделений на основе измеримых параметров  $k$ -го локального бизнес-процесса (алгоритм расчета элементов матрицы вовлеченности  $\alpha_{jk}$ ).

**Задача 2:** с учетом наличия связей между бизнес-процессами, выраженными в виде вектора коэффициентов  $\beta_{k0}$ , ( $k = 1, \dots, K$ ), предложить методику вычисления коэффициентов чувствительности глобального КПЭ предприятия  $\alpha_{j0}$  по усилиям  $j = 1, \dots, J$  структурных подразделений на основе коэффициентов чувствительностей локальных КПЭ  $\alpha_{jk}$ .

#### **Алгоритм расчета коэффициента участия в локальном КПЭ (задача 1)**

Решение данной задачи основано, в первую очередь, на практических методах моделирования бизнес-процессов в виде пошаговых диаграмм в нотациях ARIS [22], BPMN [3], ePC [3] и проч. Пример диаграммы в нотации ePC представлен на рис.3. Правила документирования бизнес-процессов BPMN [1-3] и ARIS [22] предписывают, что на каждый шаг бизнес-процесса должен назначаться ответственный исполнитель (рис.3), который определяет принадлежность шага конкретному структурному подразделению (рис.2), т.е. однозначно указывает на зону ответственности последнего. Обратим внимание, что изображенный на рис. 3 бизнес-процесс содержит в себе  $n = 1, \dots, N$  шагов, исполнение которых закреплено за специалистами разных структурных единиц. Назначение  $m$ -го специалиста ( $m = 1, \dots, M$ ) на  $n$ -й шаг бизнес-процесса ( $n = 1, \dots, N$ ) можем обозначить матрицей коэффициентов  $B$ .

$$B = \langle B_{mn} \rangle = \{0; 1\} \quad (4)$$



**Рис. 3. Бизнес-процесс в нотации ЕРС с привязкой шагов к исполнителям**

*Источник: составлено автором по данным [3]*

**Fig. 3. Business-process in EPC notation: each step associated with executor**

*Source: compiled by the author based on [3]*

Значение  $B_{mn} = 1$  при закреплении  $m$ -го специалиста за  $n$ -м шагом бизнес-процесса, значение  $B_{mn} = 0$  в противном случае. Для полного определения необходимо также задать принадлежность специалистов к структурным единицам, например, в виде некоторой матрицы  $S$ , как показано в таблице:

**Таблица 2**

**Матрица штатной структуры предприятия  $S$**

**Table 2**

**Organizational chart matrix of the enterprise**

$m$ -й специалист $j$ -я структ. единица	$m = 1$	$m = 2$	...	$m = M$
$j = 1$	1	1	...	0
$j = 2$	0	0	...	1
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$
$j = J$	0	0	...	0

*Источник: составлено автором по данным [3]*

*Source: compiled by the author based on [3]*

$$S = \langle S_{jm} \rangle = \{0; 1\} \tag{5}$$

Принадлежность  $m$ -го специалиста к  $j$ -й структурной единице соответствует равенству элемента матрицы единице  $S_{jm} = 1$ , в противном случае  $S_{jm} = 0$ . Таким образом, основываясь на пошаговом анализе схемы бизнес-процесса рис.3, коэффициент (1) участия  $j$ -й структурной единицы в  $k$ -м бизнес-процессе может быть вычислен прямым подсчетом задействования специалистов на каждом шаге

$$\alpha_{jk} = \frac{\sum_{n=1}^{N(k)} (\sum_{m=1}^M (B_{mn} \cdot S_{jm}))}{N(k)} \quad (6.a)$$

где  $n = 1, \dots, N(k)$  – номер шага  $k$ -го бизнес-процесса;  $N(k)$  – общее количество шагов  $k$ -го бизнес-процесса;  $m = 1, \dots, M$  – порядковый номер специалиста в штатном расписании предприятия;  $B_{mn} = \{0; 1\}$  – матрица назначения  $m$ -го специалиста на  $n$ -й шаг  $k$ -го бизнес-процесса;  $S_{jm} = \{0; 1\}$  – матрица принадлежности  $m$ -го специалиста к  $j$ -й структурной единице предприятия.

Для процессов с полностью нормированными шагами, для которых определен норматив временных затрат по каждой операции [23], либо норматив затрат может быть вычислен статистически по имеющейся базе замеров, коэффициент  $\alpha_{jk}$  имеет смысл рассчитывать по следующей уточненной формуле:

$$\alpha_{jk} = \frac{\sum_{n=1}^{N(k)} (T_n \cdot \sum_{m=1}^M (B_{mn} \cdot S_{jm}))}{\sum_{n=1}^{N(k)} (T_n)} \quad (6.б)$$

где в дополнение к компонентам формулы (6.a) используется величина  $T_n$  – длительность (временные затраты)  $n$ -го шага  $k$ -го бизнес-процесса.

Если на предприятии практикуется подход, связанный с трансфертным ценообразованием [16] и затраты на все операции и процессы оцениваются и сравниваются в терминах денег, целесообразно применить следующую формулу:

$$\alpha_{jk} = \frac{\sum_{n=1}^{N(k)} (T_n \cdot \sum_{m=1}^M (B_{mn} \cdot S_{jm} \cdot C_m))}{\sum_{n=1}^{N(k)} (T_n \cdot \sum_{m=1}^M (B_{mn} \cdot C_m))} \quad (6.в)$$

где в дополнение к компонентам формулы (6.б) используется величина  $C_m$  – повременная ставка заработной платы  $m$ -го специалиста.

### **Методика расчета коэффициента участия в глобальном КПЭ (задача 2)**

Итоговая вовлеченность всех структурных единиц в каждый бизнес-процесс формализуется матрицей коэффициентов  $\alpha_{jk}$ , расчет которых

представлен в разделе выше. Влияние каждого ресурса на глобальный КПЭ предприятия, в свою очередь, определяется каскадированием его на бизнес-процессы, т.е. функциональной связью между КПЭ<sub>0</sub> всего предприятия и локальными КПЭ<sub>к</sub>, ( $k = 1, \dots, K$ ) бизнес-процессов:

$$\text{КПЭ}_0 = f(\text{КПЭ}_k), \quad k = 1, \dots, K \quad (7)$$

Расчет коэффициентов влияния каждого  $k$ -го бизнес-процесса на глобальный КПЭ<sub>0</sub> может быть произведен методами классической теории чувствительности [22], а именно как прямое вычисление производных функции многих переменных.

$$\beta_{k0} = \frac{\partial(\text{КПЭ}_0)}{\partial(\text{КПЭ}_k)} \quad (8)$$

Тогда с учетом матрицы коэффициентов  $\alpha_{kj}$  каждая  $j$ -я структурная единица влияет на глобальный КПЭ<sub>0</sub> всего предприятия следующим образом:

$$\alpha_{j0} = \sum_{k=1}^K (\alpha_{jk} \cdot \beta_{k0}) \quad (9)$$

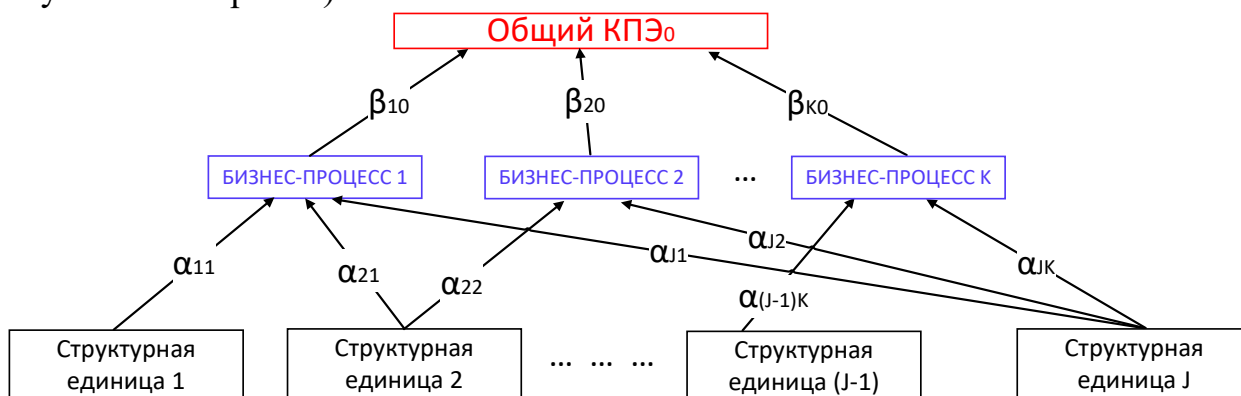
где  $k = 1, \dots, K$  – номер бизнес-процесса;  $j = 1, \dots, J$  – номер структурной единицы;  $\beta_{k0}$  – коэффициенты влияния бизнес-процессов (индекс  $k$ ) на КПЭ<sub>0</sub> всего предприятия;  $\alpha_{kj}$  – матрица коэффициентов вовлеченности структурных единиц (индекс  $j$ ) в бизнес-процессы предприятия (индекс  $k$ ).

### Результаты и обсуждение

Коэффициенты влияния  $\alpha_{j0}$  каждой  $j$ -й структурной единицы на глобальный КПЭ<sub>0</sub> всего предприятия, рассчитанные выше, формируют вектор, сумма элементов которого равна 1, по аналогии со столбцами матрицы вовлеченности (см.табл.1, ф-лу 1).

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^J \alpha_{j0} &= 1 \\ \sum_{j=1}^J \alpha_{jk} &= 1 \\ \sum_{k=1}^K \beta_{k0} &= 1 \end{aligned} \quad (10)$$

Конечной целью настоящей работы является формирование прозрачного расчетного механизма, позволяющего определить степень влияния конкретной организационной единицы предприятия на его общий КПЭ<sub>0</sub> (коэффициенты  $\alpha_{j0}$ ) через локальные коэффициенты вовлеченности структурных единиц (коэффициенты  $\alpha_{jk}$ ) и бизнес-процессов (коэффициенты  $\beta_{k0}$ ). Результирующую расчетную схему целесообразно представить в виде ориентированного взвешенного древовидного графа [24], см. рис. 4. Для повышения удобочитаемости графа рис.4 отображены только те ребра нижнего слоя, для которых коэффициенты влияния  $\alpha_{jk}$  имеют ненулевые значения (без ограничения общности, нулевые значения назначены случайным образом).



**Рис. 4. Граф влияния структурных единиц на КПЭ предприятия**

*Источник: составлено автором по результатам настоящей работы.*

**Fig. 4. Graph reflecting the structural units engagement in enterprise KPI**

*Source: compiled by the author based on results of this paper.*

Как показано на рис. 4, при наличии формализованной информации о ресурсах и их связях с бизнес-процессами, степени влияния структурных единиц на общий результат работы предприятия явным образом могут быть вычислены в три этапа:

- вычисление коэффициентов матрицы вовлеченности структурных единиц предприятия в бизнес-процессы  $\alpha_{jk}$  (нижний слой ребер графа);
- вычисление коэффициентов влияния бизнес-процессов на глобальный КПЭ<sub>0</sub> предприятия  $\beta_{k0}$  на основании частных производных (верхний слой ребер графа);
- вычисление сквозных коэффициентов влияния структурных единиц предприятия на глобальный КПЭ<sub>0</sub> предприятия  $\alpha_{j0}$  на основании вычисленных коэффициентов  $\alpha_{jk}$  и  $\beta_{k0}$  (сквозные пути от нижних вершин графа до верхней вершины)

### Заключение

В настоящей работе разработана методика вычисления коэффициентов вовлеченности структурных единиц в бизнес-процессах предприятия  $\alpha_{jk}$  на основании формализованных схем бизнес-процессов предприятия, предложен

прямой метод вычисления коэффициентов  $\beta_{k0}$  через частные производные КПЭ<sub>0</sub> предприятия по КПЭ<sub>k</sub> бизнес-процессов, а также проработан сквозной подход определения обобщенных сквозных коэффициентов влияния структурных единиц на итоговый КПЭ<sub>0</sub> предприятия. Разработанные варианты методики могут напрямую применяться для количественного анализа эффективности структурных единиц и работников предприятия, распределения премий персонала по итогам работы предприятия за год, а также использоваться для косвенной оценки корректности каскадирования КПЭ на предприятии и определения «узких мест» в его карте-бизнес-процессов и ресурсном обеспечении. Перечисленные применения являются областью дальнейших исследований автора и планируются к отдельному опубликованию

### Литература

1. ГОСТ Р ИСО 9004-2019 «Менеджмент качества. Качество организации», раздел 8 «Менеджмент процессов».
2. David Hollingsworth. The Workflow Reference Model // Workflow Management Coalition. Crown Walk, Winchester, Hampshire, UK. 1995.
3. Brocke J., Rosemann M. Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods, and Information Systems. Springer, 2015. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-45100-3>.
4. Жаринов И.О. Цепочки добавленной стоимости продукции в бизнесе Индустрии 4.0, использующем кибертехнологии // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и Экологический менеджмент». 2021. № 4. С. 41–50. <https://doi.org/10.17586/2310-1172-2021-14-4-41-50>
5. Степнов И. М., Ковальчук Ю. А. Моделирование добавленной стоимости в цифровом стратегическом менеджменте // Учет. Анализ. Аудит. 2018. Т.5. № 5. С. 6–23. <https://doi.org/10.26794/2408-9303-2018-5-5-6-23>
6. Щетинина Е.Д. Щетинина Е.А., Дубровина Т.А. Структура цепочки добавленной стоимости как фактор инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности объекта // Научный результат. Серия «Экономические исследования». 2015. № 2. С. 29–38.
7. Абдикеев Н.М., Тютюкина Е.Б., Богачев Ю. С. Формирование цепочек воспроизводства добавленной стоимости в промышленности на основе бизнес-аудита // Экономика и управление. 2019. № 12 (3). С. 68–76. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2019-12-3-68-76>.
8. Asih I., Purba H.P., Sitorus T.M. Key Performance Indicators: A Systematic Literature Review // Journal of Strategy and Performance Management. 2020. Vol. 8. Iss. 4. P. 142–155.
9. ГОСТ Р ИСО 22400-2-2019. «Системы промышленной автоматизации и интеграция. Ключевые технико-экономические показатели (KPIs) для управления производственными операциями».

10. Руководство по применению коэффициента трудового участия в строительстве / ВНИПИ труда в строительстве. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Стройиздат, 1986. 14 с.

11. Шаталов А.И. Взаимосвязь бизнес-модели и результатов деятельности фирмы (на материалах российских компаний отрасли общественного питания) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2010. № 2. С. 24–53.

12. Батталов А.М. Взаимное влияние потерь бизнес-процессов предприятий нефтесервисного сегмента // Вестник экономики и менеджмента. 2020. № 4. С. 31–36.

13. Исайченкова В.В. Современные методы оценки бизнес-процессов в системе стратегического управления машиностроительным предприятием // Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. 2015. 159 с.

14. Переверзев П.П. Анализ взаимосвязей бизнес-процессов, организационной структуры и функций информационных систем предприятия на основе матричного исчисления // Вестник Южно-Уральского Государственного Университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2015. Т. 9. № 4. С. 75–88.

15. Nekrasov I.V., Pravdivets N.A. Construction of a Nonlinear Model of an Enterprise Based on its Structure and Business Processes Description // XVII International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD) Moscow, Russia, 2024. P. 1–5. <https://doi.org/10.1109/MLSD61779.2024.10739437>.

16. Автухова Е.Э. Трансфертное ценообразование как инструмент управления компанией // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2021. № 2. С. 49–72.

17. Кечин С.А., Денисенко М.А. Анализ связей между бизнес-процессами предприятий // Вестник ГУУ. 2014. № 17. С. 34–40.

18. Association for Supply Chain Management. SCOR Digital Standard. URL: <https://scor.ascm.org/processes/introduction>.

19. Вайкок М.А. Оценка влияния бизнес-процессов на эффективность деятельности промышленного предприятия // Российское предпринимательство. 2014. № 8 (254). С. 34–40.

20. Мизиковский И.Е. Распределение затрат на продажу продукции машиностроительного предприятия методом activity based costing // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2021. № 1 (61). С. 7–13.

21. Томович Р., Вукобратович М. Общая теория чувствительности. / пер. с сербского Н. В. Логинова, П. В. Надеждина под ред. проф. Я. З. Цыпкина. Москва: Советское радио, 1972. 239 с.

22. Scheer A.-W. ARIS Business Process Frameworks. Second, Completely Revised and Enlarged Edition, Springer, Berlin, Heidelberg. 1998. 206 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-97738-1>.

23. Регламентация и нормирование труда: учебное пособие / Т. А. Рябчикова. Томск: ФДО, ТУСУР, 2022. 128 с.

24. Оре О. Теория графов. 2-е изд. М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1980. 336 с. <https://doi.org/10.1090/coll/038>.

## References

1. GOST R ISO 9004-2019. Menedzhment kachestva. Kachestvo organizatsii. Razdel 8 «Menedzhment protsessov» [Quality management. Quality of an organization. Section 8 “Process management”]. Moscow: Standartinform; 2019. (In Russ.).

2. Hollingsworth D. The workflow reference model. Workflow Management Coalition; 1995. Crown Walk, Winchester, Hampshire, UK. (In Eng.).

3. vom Brocke J., Rosemann M., eds. Handbook on business process management 1: Introduction, methods, and information systems. Berlin; Heidelberg: Springer; 2015. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-45100-3>. (In Eng.).

4. Zharinov I.O. Tsepochki dobavlennoi stoimosti produktсии v biznese Industrii 4.0, ispol'zuyushchem kibertekhnologii [Value chains of products in Industry 4.0 business using cyber technologies]. Nauchnyi zhurnal NIU ITMO. Seriya «Ekonomika i Ekologicheskii menedzhment» [Scientific Journal NRU ITMO. Series “Economics and Environmental Management”]. 2021;(4):41–50. <https://doi.org/10.17586/2310-1172-2021-14-4-41-50>. (In Russ., abstract in Eng.).

5. Stepnov I.M., Koval'chuk Yu.A. Modelirovanie dobavlennoi stoimosti v tsifrovom strategicheskom menedzhmente [Modeling value added in digital strategic management]. Uchet. Analiz. Audit [Accounting. Analysis. Auditing]. 2018;5(5):6–23. <https://doi.org/10.26794/2408-9303-2018-5-5-6-23>. (In Russ., abstract in Eng.).

6. Shchetinina E.D., Shchetinina E.A., Dubrovina T.A. Struktura tsepochki dobavlennoi stoimosti kak faktor investitsionnoi privlekatel'nosti i konkurentosposobnosti ob'ekta [Structure of the value chain as a factor of investment attractiveness and competitiveness of an object]. Nauchnyi rezul'tat. Seriya «Ekonomicheskie issledovaniya» [Research Result. Series “Economic Research”]. 2015;(2):29–38. (In Russ., abstract in Eng.).

7. Abdikeev N.M., Tyutyukina E.B., Bogachev Yu.S. Formirovanie tsepochek vosproizvodstva dobavlennoi stoimosti v promyshlennosti na osnove biznes-audita [Formation of value-added reproduction chains in industry based on business audit]. Ekonomika i upravlenie [Economics and Management]. 2019;12(3):68–76. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2019-12-3-68-76>. (In Russ., abstract in Eng.).



8. Asih I., Purba H.P., Sitorus T.M. Key performance indicators: A systematic literature review. *Journal of Strategy and Performance Management*. 2020;8(4):142–155. (In Eng.).

9. GOST R ISO 22400-2-2019. Sistemy promyshlennoi avtomatizatsii i integratsiya. Klyuchevye tekhniko-ekonomicheskie pokazateli (KPIs) dlya upravleniya proizvodstvennymi operatsiyami [Industrial automation systems and integration. Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management]. Moscow: Standartinform; 2019. (In Russ.).

10. Rukovodstvo po primeneniyu koeffitsienta trudovogo uchastiya v stroitel'stve [Guidelines for the application of the labor participation coefficient in construction]. 2nd ed., rev. and add. Moscow: Stroiizdat; 1986. 14 p. (In Russ.).

11. Shatalov A.I. Vzaimosvyaz' biznes-modeli i rezul'tatov deyatelnosti firmy (na materialakh rossiiskikh kompanii otrasli obshchestvennogo pitaniya) [Interrelation between business model and firm performance (evidence from Russian catering companies)]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Menedzhment* [Vestnik of Saint Petersburg University. Management]. 2010;(2):24–53. (In Russ., abstract in Eng.).

12. Battalov A.M. Vzaimnoe vliyanie poter' biznes-protssessov predpriyatii nefteservisnogo segmenta [Mutual influence of business process losses in oilfield service enterprises]. *Vestnik ekonomiki i menedzhmenta* [Bulletin of Economics and Management]. 2020;(4):31–36. (In Russ., abstract in Eng.).

13. Isaichenkova V.V. Sovremennye metody otsenki biznes-protssessov v sisteme strategicheskogo upravleniya mashinostroitel'nym predpriyatiem [Modern methods of business process evaluation in the system of strategic management of a machine-building enterprise]. PhD thesis in Economics. 2015. 159 p. (In Russ.).

14. Pereverzev P.P. Analiz vzaimosvyazei biznes-protssessov, organizatsionnoi struktury i funktsii informatsionnykh sistem predpriyatiya na osnove matrichnogo ischisleniya [Analysis of relationships between business processes, organizational structure and information system functions based on matrix calculus]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment* [Bulletin of South Ural State University. Series: Economics and Management]. 2015;9(4):75–88. (In Russ., abstract in Eng.).

15. Nekrasov I.V., Pravdivets N.A. Construction of a nonlinear model of an enterprise based on its structure and business processes description. In: XVII International Conference on Management of Large-Scale System Development (MLSD); Moscow, Russia; 2024. P. 1–5. <https://doi.org/10.1109/MLSD61779.2024.10739437>. (In Eng.).

16. Avtukhova E.E. Transfertnoe tsenoobrazovanie kak instrument upravleniya kompaniei [Transfer pricing as a company management tool]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6: Ekonomika* [Moscow University Economics Bulletin]. 2021;(2):49–72. (In Russ., abstract in Eng.).

17. Kechin S.A., Denisenko M.A. Analiz svyazei mezhdru biznes-protssessami predpriyatii [Analysis of relationships between enterprise business



processes]. Vestnik GUU [Bulletin of State University of Management]. 2014;(17):34–40. (In Russ., abstract in Eng.).

18. Association for Supply Chain Management. SCOR digital standard. Available at: <https://scor.ascm.org/processes/introduction> (accessed 19.02.2026). (In Eng.).

19. Vaikok M.A. Otsenka vliyaniya biznes-protsessov na effektivnost' deyatel'nosti promyshlennogo predpriyatiya [Assessment of the impact of business processes on industrial enterprise performance]. Rossiiskoe predprinimatel'stvo [Russian Journal of Entrepreneurship]. 2014;(8(254)):34–40. (In Russ., abstract in Eng.).

20. Mizikovskii I.E. Raspredelenie zatrat na prodazhu produktsii mashinostroitel'nogo predpriyatiya metodom activity based costing [Allocation of selling expenses of a machine-building enterprise using activity-based costing]. Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Seriya: Sotsial'nye nauki [Vestnik of Lobachevsky University of Nizhni Novgorod. Series: Social Sciences]. 2021;(1(61)):7–13. (In Russ., abstract in Eng.).

21. Tomović R., Vukobratović M. Obshchaya teoriya chuvstvitel'nosti [General theory of sensitivity]. 2nd ed. Moscow: Sovetskoe radio; 1972. 239 p. (In Russ.).

22. Scheer A.-W. ARIS business process frameworks. 2nd, completely revised and enlarged ed. Berlin; Heidelberg: Springer; 1998. 206 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-97738-1>. (In Eng.).

23. Ryabchikova T.A. Reglamentatsiya i normirovanie truda: uchebnoe posobie [Regulation and standardization of labor: Textbook]. Tomsk: FDO, TUSUR; 2022. 128 p. (In Russ.).

24. Ore O. Teoriya grafov [Theory of graphs]. 2nd ed. Moscow: Nauka; 1980. 336 p. <https://doi.org/10.1090/coll/038>. (In Eng.).

© Некрасов И.В., 2026

