

КОМПЛЕКСНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

© 2006 М. И. Гераськин, Е. А. Борградт

Самарский государственный аэрокосмический университет

Проанализированы особенности различных методов и разработаны механизм агрегирования и механизм комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности предприятий.

Система показателей хозяйственного состояния и хозяйственной деятельности

Понятие «*хозяйственное состояние*» отражает уровень обеспеченности предприятия всей совокупностью хозяйственных средств (основных, оборотных, в том числе денежных). Финансовое состояние [1, 2] (или финансы [3]) предприятия интерпретируется более узко – как уровень обеспечения экономического субъекта денежными средствами для осуществления хозяйственной деятельности; финансы предприятия также трактуются как денежные отношения, возникающие в процессе хозяйственной деятельности предприятия [4], или совокупность операций по привлечению и использованию финансовых ресурсов [5]. Поэтому понятие «*финансово-хозяйственное состояние*» обобщает эти категории, причем акцент делается на то, что состояние хозяйственных средств предприятия характеризуется через их финансовое выражение. Эта трактовка согласуется с расширительной интерпретацией [6] финансовой деятельности предприятия как формирования собственных средств, доходов, привлечения заимствований, распределения доходов и их использования на цели развития.

Соответственно, под финансовыми показателями (финансовыми коэффициентами) понимается информация, характеризующая различные стороны деятельности предприятия, связанные с образованием и использованием денежных фондов и накоплений предприятия, а хозяйственные (или экономические) показатели – это измерители состояния экономики предприятия и тенденций его изменения [1, 7]. При этом важнейшими хозяй-

ственными показателями считаются показатели экономического роста – измерители соотношения результатов экономической деятельности в последовательные периоды времени, которые, очевидно, определяются на основе финансовых измерителей. Поэтому в современной экономической литературе не проводится жесткого разграничения между хозяйственными и финансовыми показателями. Показатели, относимые [8] исключительно к сфере финансовой деятельности, могут трактоваться шире, поскольку отражают также определенные стороны хозяйственной деятельности.

Итак, под термином «*показатели хозяйственной деятельности*» будем понимать *измерители финансово-хозяйственного состояния, характеризующие состояние и тенденции изменения хозяйственных средств предприятия через их финансовое выражение*. Отметим, что здесь не возникает противоречия между использованием терминов «*деятельность*» и «*состояние*», хотя, очевидно, первый термин отражает определенный процесс, а второй – результат соответствующего процесса. Для комплексной характеристики экономики предприятия используются как статические показатели, то есть измерители финансово-хозяйственного состояния, так и динамические показатели, отражающие тенденции хозяйственного процесса. Поэтому в дальнейшем будет рассматриваться комплекс этих взаимосвязанных показателей.

Система показателей хозяйственной деятельности представляет собой способ интерпретации и обобщения информации о ретроспективных тенденциях развития предприятий. Система показателей, используемых

для оценки деятельности предприятия, весьма обширна, их свыше ста [6], и поэтому будут рассмотрены лишь наиболее практически значимые показатели.

Принято различать [1] единичные показатели финансово-хозяйственного состояния и агрегированные (обобщенные, синтетические) показатели, являющиеся *производными* нескольких единичных показателей, которые при этом выступают как *основные*.

Рассмотрим организационно-экономическую систему предприятия, характеризующуюся вектором основных показателей хозяйственной деятельности:

$$x = \{x_i\}, i=1, \dots, I, \quad (1)$$

где x_1 – объем продаж (выручка) предприятия за определенный период; x_2 – прирост объема продаж (к предыдущему периоду); x_3, x_4, x_5, x_6 – соответственно валовой доход, операционная прибыль, чистая прибыль и производственная себестоимость в соответствующем периоде; $x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}$ – соответственно общие активы, текущие активы (оборотный капитал), обязательства, товарно-материальные запасы, дебиторская задолженность и кредиторская задолженность предприятия на конец соответствующего периода; x_{13} – материальные затраты в соответствующем периоде; x_{14} – текущие (краткосрочные) обязательства предприятия на конец соответствующего периода; x_{15} – процентные платежи по заимствованиям предприятия за этот период; x_{16} – количество акций предприятия в обращении; x_{17} – рыночная цена акции; x_{18} – прирост рыночной цены акции (к предыдущему периоду); x_{19} – дивиденд на акцию, выплаченный предприятием по итогам соответствующего периода.

Вектор производных показателей хозяйственной деятельности определяется выражением следующего вида:

$$k = \{k_j\} = \{f_j\{x_i\}\}, j=1, \dots, J, i=1, \dots, I, \quad (2)$$

где k_1 – коэффициент изменения валовых продаж, k_2 – коэффициент валового дохода, k_3 – коэффициент операционной прибыли, k_4 – коэффициент чистой прибыли, k_5 – коэффициент производственной себестоимости, k_6 – коэффициент оборачиваемости активов, k_7 –

коэффициент оборачиваемости текущих активов, k_8 – коэффициент оборачиваемости чистых активов (собственного капитала), k_9 – коэффициент оборачиваемости товарно-материальных запасов, k_{10} – коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности, k_{11} – коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности, k_{12} – коэффициент текущей ликвидности, k_{13} – коэффициент быстрой ликвидности, k_{14} – коэффициент абсолютной ликвидности, k_{15} – рентабельность оборотного капитала, k_{16} – рентабельность активов, k_{17} – рентабельность собственного капитала, k_{18} – отношение задолженности к активам, k_{19} – отношение задолженности (долгосрочной) к капитализации, k_{20} – соотношение заемного и собственного капитала, k_{21} – коэффициент капитализации (независимости), k_{22} – коэффициент маневренности собственного капитала, k_{23} – показатель обеспеченности процентов, k_{24} – показатель обеспеченности процентов и капитальной суммы долга, k_{25} – прибыль на акцию, k_{26} – капитализированный доход, k_{27} – дивидендный доход, k_{28} – коэффициент цена/прибыль на акцию, k_{29} – критерий Альтмана.

В выражениях (2) функции $f_j\{x_i\}$, определяющие производные показатели, имеют следующий вид:

показатели операционных доходов и издержек

$$k_1 = \frac{x_2}{x_1}, k_2 = \frac{x_3}{x_1}, k_3 = \frac{x_4}{x_1},$$

$$k_4 = \frac{x_5}{x_1}, k_5 = \frac{x_6}{x_1}; \quad (3)$$

показатели эффективности управления активами

$$k_6 = \frac{x_1}{x_7}, k_7 = \frac{x_1}{x_8}, k_8 = \frac{x_1}{x_7 - x_9},$$

$$k_9 = \frac{x_6}{x_{10}}, k_{10} = \frac{x_1}{x_{11}}, k_{11} = \frac{x_{13}}{x_{12}}; \quad (4)$$

показатели ликвидности

$$k_{12} = \frac{x_8}{x_{14}}, k_{13} = \frac{x_8 - x_{10}}{x_{14}},$$

$$k_{15} = \frac{x_8 - x_{10} - x_{11}}{x_{14}}; \quad (5)$$

показатели рентабельности

$$k_{15} = \frac{x_4}{x_8}, k_{16} = \frac{x_5}{x_7}, k_{17} = \frac{x_5}{x_7 - x_9}; \quad (6)$$

показатели структуры капитала (устойчивости)

$$k_{18} = \frac{x_9}{x_7}, k_{19} = \frac{x_9 - x_{14}}{x_7 - x_9}, k_{20} = \frac{x_9}{x_7 - x_9},$$

$$k_{21} = \frac{x_7 - x_9}{x_7}, k_{22} = \frac{x_7 - x_9 - (x_7 - x_8)}{x_7 - x_9}; \quad (7)$$

показатели обслуживания долга

$$k_{23} = \frac{x_4}{x_{15}}, k_{24} = \frac{x_4}{x_{15} + (x_9 - x_{12})(1 - n_p)}; \quad (8)$$

показатели рыночного положения

$$k_{25} = \frac{x_5}{x_{16}}, k_{26} = \frac{x_{18}}{x_{17}}, k_{27} = \frac{x_{19}}{x_{17}}, k_{28} = \frac{x_{17}}{k_{25}},$$

$$k_{29} = 1,2 \frac{x_8}{x_7} + 1,4 \frac{x_5}{x_7} + 3,3 \frac{x_4}{x_7} + 0,6 \frac{x_{16} x_{17}}{x_9} + k_6. \quad (9)$$

Таким образом, на современном уровне развития экономического анализа сформировалась разветвленная система показателей хозяйственной деятельности, главной особенностью которой является наличие множества показателей, зачастую характеризующих одни и те же стороны хозяйственной деятельности предприятия и, во многом, противоречиво. Возникают задачи, во-первых, структурирования показателей хозяйственной деятельности таким образом, чтобы система показателей соответствовала принципу непротиворечивости; во-вторых, агрегирования множества показателей для комплексной оптимизации хозяйственной деятельности.

Методы формирования комплексных показателей хозяйственной деятельности

Отдельные показатели хозяйственной деятельности, равно как и группы показателей, не могут сформировать полного пред-

ставления о тенденциях изменения финансово-хозяйственного состояния предприятия. Кроме того, значения показателей хозяйственной деятельности в отдельные периоды и для отдельных предприятий не позволяют сформулировать адекватную оценку финансово-хозяйственного состояния предприятия, поскольку нормативные значения многих показателей отсутствуют, как и возможность рассчитывать их среднеотраслевые величины [6].

Существует два основных метода комплексной оценки финансово-хозяйственного состояния предприятия: параметрический коэффициентный метод, позволяющий сформировать косвенную оценку состояния предприятия; непараметрический метод ранговой корреляции, результатом использования которого является непосредственная оценка состояния предприятия.

Современные тенденции развития коэффициентного метода связаны с проблемой модификации системы коэффициентов, приведением этой системы к форме, удобной для принятия адекватных управленческих решений. В этом направлении существует два подхода [9]: во-первых, разработка одного или нескольких комплексных показателей путем редукции связанных между собой коэффициентов, вследствие чего возникают факторные модели, вновь приводящие к множеству показателей; во-вторых, выбор из множества коэффициентов подмножества таких показателей, которые наиболее полно и всесторонне характеризуют состояние предприятия. В последнем случае применяется либо достаточно субъективный экспертный метод, либо статический анализ коэффициентов корреляции. Исследования [10] корреляции охарактеризованных выше производных показателей хозяйственной деятельности (2), проведенные на основе информации по более чем 500 российским предприятиям основных отраслей экономики в 1998 г., позволили выделить подмножество из девяти слабокоррелируемых показателей. Таким образом, в рамках коэффициентного метода существующие подходы к агрегированию, закладывая объективную основу сокращения количества оптимизируемых коэффициентов, не позволяют

решить главную проблему, возникающую при использовании коэффицентного метода – проблему обобщения достаточно большого количества коэффицентных.

Метод ранговой корреляции [11-13] основан на сопоставлении темпов роста группы основных показателей финансово-хозяйственного состояния с наиболее предпочтительными (эталонными) темпами роста. При этом анализируются не значения показателей, а ранги, присваиваемые показателям в соответствии с темпами их изменения [14]. В результате статистической обработки динамических рядов рангов определяется коэффицент ранговой корреляции по отклонениям

$$K_{\text{откл.}} = 1 - \frac{6 \sum_{m=1}^M (r_m - p_m)^2}{M(M^2 - 1)},$$

коэффицент ранговой корреляции по инверсиям

$$K_{\text{инв.}} = \frac{S^+ - S^-}{\frac{1}{2}M(M-1)}$$

и коэффицент развития

$$K = \frac{(1 + K_{\text{откл.}})(1 + K_{\text{инв.}})}{4},$$

где $r_m, p_m, m = 1, \dots, M$ – соответственно фактический и эталонный динамические ряды рангов основных показателей, M – количество основных показателей, включенных в динамический эталон; S^+ – количество положительных соотношений между рангами двух рядов; S^- – количество отрицательных соотношений между рангами рядов. Коэффицент развития принадлежит интервалу $[0, 1]$ с положительным диапазоном при $[0,25; 1]$, отвечающим развитию, и отрицательным диапазоном при $[0; 0,25]$, соответствующим явлению деградации; значение 0,25 означает движение по инерции (отсутствие развития).

Недостатком метода ранговой корреляции является невозможность использования

этого метода для оптимизации хозяйственной деятельности предприятия в силу неявной зависимости коэффицента развития от тенденций изменения показателей финансово-хозяйственного состояния, вследствие чего невозможно сформировать функциональную зависимость коэффицента развития от основных показателей финансово-хозяйственного состояния и, следовательно, определить их оптимальные значения.

Таким образом, возникает предпосылка синтеза этих методов оценки финансово-хозяйственного состояния.

Механизм агрегирования показателей хозяйственной деятельности

Основой выбора оптимальной траектории развития хозяйственной деятельности предприятия является функциональная зависимость агрегированного показателя финансово-хозяйственного состояния (коэффицента развития) от основных показателей финансово-хозяйственного состояния. Широко апробированным инструментом формирования такой функциональной зависимости является метод производственных функций [15-19].

Рассмотрим возможности использования аппарата производственных функций для агрегирования показателей хозяйственной деятельности. В отличие от традиционной методики формирования производственных функций предприятия, в рамках которой в производственную функцию включаются все производственные ресурсы предприятия, основные показатели хозяйственной деятельности, охарактеризованные выше, не являются производственными ресурсами как таковыми. Принципиальное отличие основных показателей хозяйственной деятельности от производственных ресурсов заключается в том, что среди основных показателей могут быть сильно коррелируемые друг с другом, то есть взаимозаменяемые показатели, которые, следовательно, отражают одни и те же аспекты хозяйственной деятельности предприятия. Наличие взаимозаменяемых показателей увеличивает количество аргументов агрегированной производственной функции, следовательно, возрастает число идентифицируемых параметров функции и снижается

адекватность моделирования хозяйственной деятельности предприятия. Поэтому на предварительном этапе необходимо на основе корреляционного анализа сформировать подмножество показателей, имеющих незначительную корреляцию друг с другом.

Вторая проблема возникает при выборе аргументов агрегированной производственной функции и заключается в том, какие группы показателей хозяйственной деятельности предприятия – основные или производные – использовать в качестве аргументов. Поскольку производные показатели хозяйственной деятельности являются относительными, то есть комплексными, иначе говоря, отражают несколько аспектов деятельности предприятия, то сопоставление тенденций их изменения при корреляционном анализе будет характеризовать тенденции изменения финансово-хозяйственного состояния более обобщенно. Следовательно, в основу агрегирования показателей хозяйственной деятельности на последующих этапах будет положена более адекватная оценка этих тенденций.

Третья проблема использования аппарата производственных функций для агрегирования показателей хозяйственной деятельности состоит в адекватном выборе результирующего показателя хозяйственной деятельности. Как было показано ранее, результирующий показатель, выступающий в качестве агрегированной оценки хозяйственной деятельности, должен быть независим от среднеотраслевых или нормативных значений, то есть допускать непосредственную оценку хозяйственной деятельности. Следовательно, наиболее адекватно будет использование коэффициента развития, определяемого на основе применения непараметрического рангового метода.

Таким образом, механизм агрегирования показателей хозяйственной деятельности предприятия будет включать в себя три основных этапа (рис. 1).

На *первом этапе* с использованием корреляционного анализа из всего множества производных показателей финансово-хозяйственного состояния выделяется подмножество показателей, имеющих незначительную

корреляцию (менее 0,3 по шкале Чеддока [20]) друг с другом, которые интерпретируются как факторы хозяйственной деятельности.

На *втором этапе* путем корреляционного анализа рангов основных показателей финансово-хозяйственного состояния формируется динамический ряд коэффициента развития как агрегированной оценки хозяйственной деятельности предприятия.

На *третьем этапе* путем регрессионного анализа коэффициента развития и динамических рядов производных показателей финансово-хозяйственного состояния формируется функциональная зависимость, отражающая взаимосвязь агрегированной оценки хозяйственной деятельности предприятия и изменения отдельных показателей его состояния.

Таким образом, на основе анализа ретроспективной информации о тенденциях изменения показателей хозяйственной деятельности предприятия предложенный механизм позволяет сформировать функциональную зависимость коэффициента развития от производных показателей хозяйственной деятельности предприятия в виде функции нескольких переменных.

Механизм комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности

Предположим, что на основе корреляционного анализа из всего множества производных показателей (2) выделено подмножество показателей (факторов), имеющих незначительную корреляцию друг с другом:

$$k_N = \{k_n\} = \{f_n\{x_i\}\}, n = 1, \dots, N, i = 1, \dots, I. \quad (10)$$

В выражениях (10) показатели k_n и соответствующие им функции $f_n\{x_i\}$ переиндексированы и определяются по формулам (3)-(9).

Предположим, что путем корреляционного анализа рангов основных показателей сформирован динамический ряд коэффициента развития, и на основе регрессионного анализа коэффициента развития и динамических рядов производных показателей финансово-хозяйственного состояния определена функциональная зависимость вида:

$$K = \Phi(k_N) = \Phi(\{k_n\}) = \Phi(\{f_n\{x_i\}\}),$$

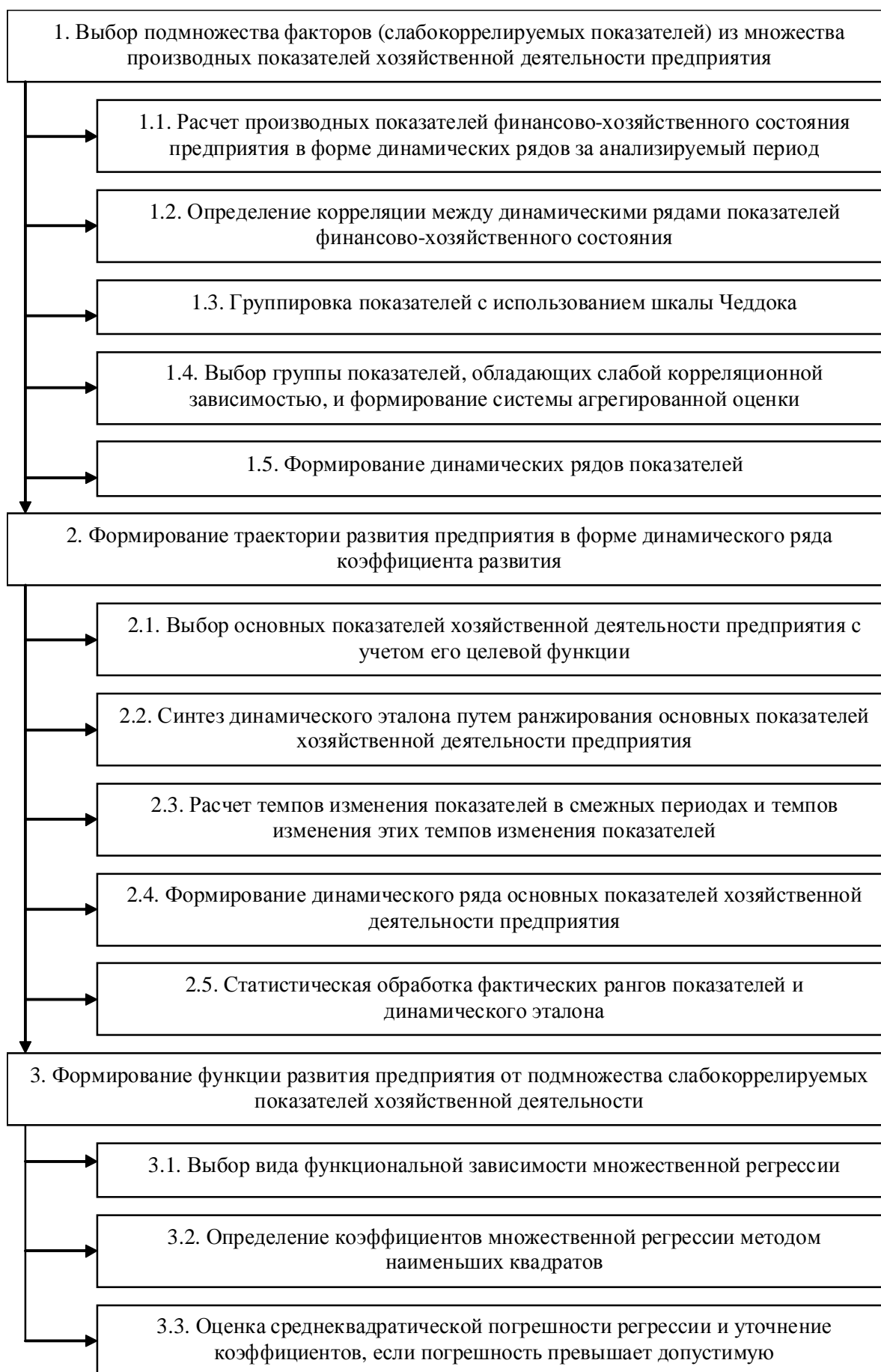


Рис. 1. Схема механизма агрегирования показателей хозяйственной деятельности

$$n = 1, \dots, N, i = 1, \dots, I, \quad (11)$$

где K – коэффициент развития, $\Phi(\{k_n\})$ – функция нескольких переменных – *функция развития*, аргументами которой являются факторы хозяйственной деятельности.

В дальнейшем с учетом (11) будем представлять функцию развития в зависимости от основных показателей:

$$K = \Phi(x).$$

Модель комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности включает в себя множество основных показателей (1), множество производных показателей (2) с формулами их расчета (3)-(9) и функцию развития (11).

Проанализируем основные свойства сформированной модели.

Во-первых, область значений функции развития принадлежит диапазону $[0, 1]$, то есть

$$K_{max} = 1, K_{min} = 0, \quad (12)$$

что следует из определения коэффициента развития. Поскольку регрессия (11) при некоторых значениях аргументов (1) может не удовлетворять условиям (12), то необходимо преобразовать ее к следующему виду:

$$K = F(x) = \begin{cases} 1, & \text{при } \Phi(x) > 1, \\ \Phi(x), & \text{при } 0 \leq \Phi(x) \leq 1, \\ 0, & \text{при } \Phi(x) < 0. \end{cases} \quad (13)$$

Во-вторых, множество аргументов (1) функции развития (13) может быть представлено в виде объединения двух подмножеств

$$\bar{x} = \{\bar{x}_i\}, i = 1, \dots, i_1, \bar{\bar{x}} = \{\bar{\bar{x}}_i\}, i = 1, \dots, i_2, i_1 + i_2 = I \quad (14)$$

таким образом, что чувствительность функции развития к увеличению показателей \bar{x} положительна, а к увеличению показателей $\bar{\bar{x}}$ отрицательна:

$$\frac{\partial F(x)}{\partial \bar{x}_i} > 0, \frac{\partial F(x)}{\partial \bar{\bar{x}}_i} < 0, i = 1, \dots, I, \quad (15)$$

поскольку из свойств коэффициента развития вытекает, что для его повышения необ-

ходимо, чтобы результирующие показатели хозяйственной деятельности возрастали, а промежуточные и исходные – снижались.

Поэтому функцию развития можно представить в виде:

$$K = \tilde{F}\left(\frac{\bar{x}}{\bar{\bar{x}}}\right). \quad (16)$$

Введем в рассмотрение вектор-функцию размерности i_1 , отражающую зависимость результирующих показателей хозяйственной деятельности предприятия от вектора промежуточных и исходных показателей размерности i_2 :

$$\bar{x} = \Psi(\bar{\bar{x}}). \quad (17)$$

Вектор-функция (17) является, по существу, множеством производственных функций предприятия.

Сравнивая выражения (15) и (16), замечаем, что максимизация функции развития (16) без учета условия (17) приводит к неопределенности. Следовательно, условие (17), выражающее производственные возможности предприятия, должно обязательно учитываться при комплексной оптимизации хозяйственной деятельности.

Таким образом, *задача комплексной оптимизации* показателей хозяйственной деятельности имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \max K = \tilde{F}\left(\frac{\bar{x}}{\bar{\bar{x}}}\right), \\ \bar{x} = \Psi(\bar{\bar{x}}). \end{cases} \quad (18)$$

Запишем функцию Лагранжа для задачи (18):

$$L = \tilde{F}\left(\frac{\bar{x}}{\bar{\bar{x}}}\right) + \lambda[\Psi(\bar{\bar{x}}) - \bar{x}], \quad (19)$$

где λ – вспомогательный множитель Лагранжа.

Условия оптимальности при этом имеют вид:

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial \bar{x}} = \frac{\partial \tilde{F}\left(\frac{\bar{x}}{\bar{\bar{x}}}\right)}{\partial \bar{x}} - \lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \bar{\bar{x}}} = \frac{\partial \tilde{F}\left(\frac{\bar{x}}{\bar{\bar{x}}}\right)}{\partial \bar{\bar{x}}} + \lambda \frac{\partial \Psi(\bar{\bar{x}})}{\partial \bar{\bar{x}}} = 0. \end{cases} \quad (20)$$

Выразим множитель Лагранжа из первого уравнения системы (20) и подставим во второе уравнение:

$$\frac{\partial \tilde{F}(\bar{x}/\bar{x})}{\partial \bar{x}} = -\frac{\partial \Psi(\bar{x})}{\partial \bar{x}} \frac{\partial \tilde{F}(\bar{x}/\bar{x})}{\partial \bar{x}}. \quad (21)$$

Векторное условие (21) имеет смысл, если функция $\tilde{F}(\bar{x}/\bar{x})$ является непрерывно-дифференцируемой, но, как видно из (13), это может быть обеспечено не на всей области определения. Поэтому рассмотрим условие (21) на интервале изменения аргументов, соответствующем $0 \leq \tilde{F}(\bar{x}/\bar{x}) \leq 1$, при которых функция $\tilde{F}(\bar{x}/\bar{x})$ непрерывно-дифференцируема. Тогда в условии (21) можно заменить функцию $\tilde{F}(\bar{x}/\bar{x})$ на функцию $\tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x})$, аналогичную (16). В случае, если в результате совместного решения уравнений (17) и (21) функция развития не принадлежит интервалу $0 \leq \tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x}) \leq 1$, предлагается корректировать вектор показателей хозяйственной деятельности за счет малых вариаций $\Delta x = \{\Delta \bar{x}, \Delta \bar{x}\}$, не превышающих 1 % значений соответствующих показателей. Знак компонентов вектора $\Delta x = \{\Delta \bar{x}, \Delta \bar{x}\}$ определяется с учетом чувствительности функции развития к изменению компонентов \bar{x} и \bar{x} согласно (15).

Предлагается следующий итерационный механизм оптимизации.

1. Определение вектора показателей хозяйственной деятельности $x = \{x_i\}$, $i=1, \dots, I$ из условий

$$\frac{\partial \tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x})}{\partial \bar{x}} = -\frac{\partial \Psi(\bar{x})}{\partial \bar{x}} \frac{\partial \tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x})}{\partial \bar{x}}, \quad \bar{x} = \Psi(\bar{x}). \quad (22)$$

2. Вычисление функции развития $\tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x})$ при сформированных показателях хозяйственной деятельности.

3. Корректировка сформированных показателей хозяйственной деятельности.

3.1. Если $\tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x}) > 1$, то

3.1.1. Выбирается вектор малых вариаций показателей $\Delta x = \{\Delta \bar{x}, \Delta \bar{x}\}$, компоненты которого определяются из условий $\Delta \bar{x} = -0,01\bar{x}$, $\Delta \bar{x} = 0,01\bar{x}$:

$$\Delta x = \{\Delta \bar{x}, \Delta \bar{x}\}: \Delta \bar{x} = -0,01\bar{x}, \Delta \bar{x} = 0,01\bar{x}. \quad (23)$$

3.1.2. Определяется значение функции развития $\tilde{\Phi}(x + \Delta x)$ при скорректированных показателях хозяйственной деятельности.

3.1.3. Если $\tilde{\Phi}(x + \Delta x) \leq 1$, то вектор $x + \Delta x$ принимается как результат оптимизации

$$x^* = x + \Delta x; \quad (24)$$

в противном случае на основе вектора $x + \Delta x$ проводится дальнейшая корректировка, начиная с шага 3.1.1.

3.2. Если $\tilde{\Phi}(\bar{x}/\bar{x}) < 0$, то

3.2.1. Выбирается вектор малых вариаций показателей $\Delta x = \{\Delta \bar{x}, \Delta \bar{x}\}$, компоненты которого определяются из условий $\Delta \bar{x} = 0,01\bar{x}$, $\Delta \bar{x} = -0,01\bar{x}$:

$$\Delta x = \{\Delta \bar{x}, \Delta \bar{x}\}: \Delta \bar{x} = 0,01\bar{x}, \Delta \bar{x} = -0,01\bar{x}. \quad (25)$$

3.2.2. Определяется значение функции развития $\tilde{\Phi}(x + \Delta x)$ при скорректированных показателях хозяйственной деятельности.

3.2.3. Если $\tilde{\Phi}(x + \Delta x) \geq 1$, то вектор $x + \Delta x$ принимается как результат оптимизации

$$x^* = x + \Delta x; \quad (26)$$

в противном случае на основе вектора $x + \Delta x$ проводится дальнейшая корректировка, начиная с шага 3.2.1.

Представленный механизм комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности позволяет определить значения всех $i_1 + i_2 = I$ основных показателей, оптимизирующие функцию развития предприятия.

На основании сформированного механизма разработаем *методику комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности* (рис. 2), включающую в себя следующие этапы.

Первый этап заключается в идентификации вектора основных показателей хозяйственной деятельности. На этом этапе, реализующем неразрывную связь с подсистемой оперативного и финансового учета показателей хозяйственной деятельности предприятия, осуществляется систематический мониторинг ресурсов и результатов хозяйственной деятельности в соответствии с выбранным множеством показателей.

Второй этап предусматривает формирование вектора производных показателей (коэффициентов) хозяйственной деятельности, то есть выбор такого множества показателей (коэффициентов), которые всесторонне отражают эффективность хозяйственной деятельности данного предприятия.

Третий этап, детально рассмотренный выше, состоит в агрегировании производных показателей (коэффициентов) хозяйственной деятельности, то есть выделении подмножества факторов хозяйственной деятельности, и формировании функции развития предприятия.

Четвертый этап реализует механизм комплексной оптимизации хозяйственной деятельности. При этом формируется система уравнений оптимизации для конкретной функции развития и производственных функций предприятия, после чего определяется вектор оптимальных параметров хозяйственной деятельности на основе итерационного механизма оптимизации.

На *пятом этапе* осуществляется практическая реализация сформированных оптимальных параметров хозяйственной деятельности, то есть выбор таких управленческих решений, которые обеспечивают траекторию перевода экономической системы предприятия из фактического состояния на начало периода в оптимальное к концу периода планирования.

Практическая реализация управленческих решений предполагает осуществление текущего контроля, формируемого в резуль-

тате финансово-хозяйственного состояния. Поэтому осуществляется контрольная идентификация вектора основных показателей хозяйственной деятельности и переход к планированию показателей в следующем периоде (внешний цикл на рис. 2).

Заключение

Анализ существующей системы показателей хозяйственной деятельности выявил ключевую проблему, препятствующую их практическому использованию, заключающуюся в наличии множества показателей, характеризующих одни и те же стороны хозяйственной деятельности предприятия и, во многом, противоречиво. Для решения этой проблемы предложен механизм агрегирования показателей хозяйственной деятельности предприятия, предусматривающий, во-первых, выделение подмножества показателей, имеющих незначительную корреляцию друг с другом, которые интерпретируются как факторы хозяйственной деятельности; во-вторых, формирование динамического ряда коэффициента развития как агрегированной оценки хозяйственной деятельности предприятия; в-третьих, формирование функциональной зависимости агрегированной оценки хозяйственной деятельности предприятия от изменения отдельных показателей его состояния. Механизм позволяет интегрально оценить результаты хозяйственной деятельности предприятий и служит основой комплексной оптимизации траектории развития.

Разработан механизм комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности, позволяющий определить значения всех основных показателей хозяйственной деятельности, оптимизирующие функцию развития предприятия.

Для практической реализации механизма разработана методика комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности, основными особенностями которой являются, во-первых, комплексный подход к оптимизации хозяйственной деятельности, при котором оптимизируются все практически значимые показатели – факторы финансово-хозяйственного состояния; во-вторых, динамический характер принятия управленческих решений путем контрольной иденти-

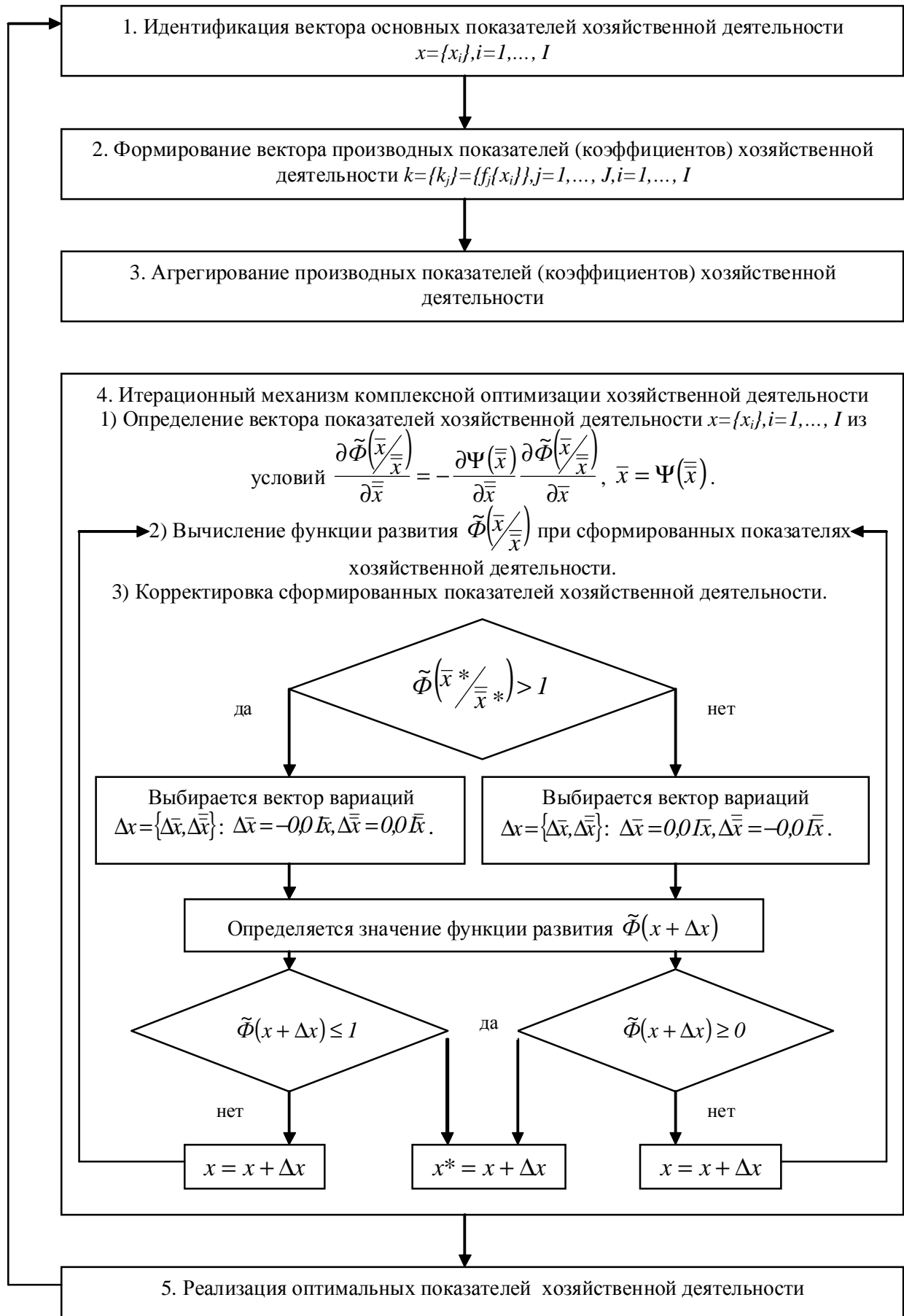


Рис. 2. Схема методики комплексной оптимизации показателей хозяйственной деятельности

фикации вектора основных показателей хозяйственной деятельности в последовательные периоды; в-третьих, возможность адаптации формируемых управленческих решений к тенденциям изменения финансово-хозяйственного состояния.

Список литературы

1. Большой экономический словарь / Под ред. Борисова А. Б. – М.: Книжный мир, 2006.
2. Менеджмент: словарь-справочник / Под ред. Саркисова С. Э. – М.: Анкил, 2005.
3. Краткий экономический словарь / Под ред. Азрилияна А. Н. – М.: Институт новой экономики, 2005.
4. Управление организацией: энциклопедический словарь / Под ред. Поршнева А.Г., Кибанова А. Я., Гунина В. Н. – М.: Инфра-М, 2001.
5. Экономика и право: словарь-справочник / Под ред. Куракова Л. П. – М.: Вуз и школа, 2004.
6. Новая экономическая энциклопедия / Под ред. Румянцевой Е. Е. – М.: Инфра-М, 2005.
7. Современный экономический словарь / Под ред. Райзберга Б.А. – М.: Инфра-М, 2005.
8. Нетесова А. Ни один коэффициент сам по себе не дает информации о состоянии дел в компании // Финансовый директор. – 2003. №6. - С. 45-49.
9. Абрютин М.С. Анализ деятельности предприятия при помощи шкалы финансово-экономической устойчивости//Финансовый менеджмент. - 2002. № 4. - С. 22-26.
10. Стрижнова Л. Структурные изменения промышленности в 1990-2001 гг. // Экономист. - 2002. № 7. - С. 13-25
11. Кендел М. Дж. Ранговые корреляции. – М.: Статистика, 1975.
12. Сыроежкин И. М. Совершенствование показателей эффективности и качества. – М.: Экономика, 1980.
13. Хеттманспергер Т. П. Статистические выводы, основанные на рангах. - М.: Финансы и статистика, 1987.
14. Елисеева И. И., Терехов А. А. Статистические методы в аудите. - М.: Финансы и статистика, 1998.
15. Ашманов С. А. Введение в математическую экономику. - М.: Наука, 1984.
16. Айвазян С. А. Прикладная статистика. Основы эконометрики. – М.: ЮНИТИ, 2001.
17. Айвазян С. А., Мхитарян В. С. Прикладная статистика. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИ, 2001.
18. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. – М.: Дело, 2004.
19. Берндт Э. Практика эконометрики: классика и современность. – М.: ЮНИТИ, 2005.
20. Колемаев В. А., Калинина В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Инфра-М, 2001.

COMPLEX OPTIMIZATION OF BUSINESS ECONOMIC ACTIVITY INDICATORS

© 2006 M. I. Geraskin, Ye. A. Borgradt

Samara State Aerospace University

The paper analyses the peculiarities of various methods of complex optimization of business economic activity indicators. Mechanisms of aggregating are developed.