

УДК 330.14:303.725.34

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И РИСК СТРУКТУРЫ РАБОЧЕГО КАПИТАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Халиков М.А., Никифорова М.А.

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Москва,  
e-mail: mihail.alfredovich@mail.ru, nikiforova\_mary@outlook.com

Проблемы роста эффективности и финансовой устойчивости функционирующих в условиях рыночной экономики предприятий при очевидной взаимосвязи решаются с использованием отличных подходов и методов, что связывается, в частности, с противоположным влиянием на устойчивость производственной и финансовой сфер эффекта роста рентабельности собственного капитала с увеличением доли в капитале, покрывающем затраты производственной деятельности, заемного финансирования. Для оценки согласованности критериев и ограничений задач производственного и финансового планирования рассмотрена формальная постановка и математическая модель задачи выбора оптимальной по критерию эффекта финансового рычага структуры рабочего капитала (капитала производственной сферы) предприятия с ограничениями на предполагаемую эффективность затрат и пороговое значение риска структуры (отношения заемных и собственных средств). Предложены: аналитические выражения для оцениваемых показателей, структуризация оптимизационной задачи, численный алгоритм поиска оптимального решения, модуль конструирования аналитической зависимости в паре «плечо финансового рычага – стоимость заемного финансирования». Разработанные аналитические зависимости, математические модели и численные алгоритмы протестированы на информационной базе выбранного многоименного предприятия. Представлены результаты эмпирических расчетов оптимальной структуры рабочего капитала предприятия для различных комбинаций экзогенных параметров (экономическая эффективность затрат и пороговое значение риска структуры рабочего капитала), на основании которых сделаны выводы о взаимосвязи и приоритетности критериев оптимальности задач производственного и финансового планирования.

**Ключевые слова:** многоименное предприятие, рабочий капитал, экономическая эффективность, риск структуры капитала, финансовый рычаг, оптимальная структура капитала, задача нелинейного программирования

## ECONOMIC EFFICIENCY AND RISK OF THE ENTERPRISE WORKING CAPITAL STRUCTURE

Khalikov M.A., Nikiforova M.A.

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: mihail.alfredovich@mail.ru,  
nikiforova\_mary@outlook.com

The problems of increasing efficiency and financial stability of enterprises operating in a market economy with an obvious relationship are being solved using different approaches and methods. In particular, this is due to the opposite impact of the growth in return on equity effect with an increase in capital share covering costs of production, debt financing, on the stability of production and financial spheres. To assess consistency of the criteria and production-financial planning tasks limitations, a formal statement and a mathematical model of problem of choosing the optimal working capital structure of the enterprise are reviewed. It was chosen according to the criteria of the effect of financial leverage with restrictions on the estimated cost effectiveness and the threshold value of the structure risk (the ratio of borrowed and own funds). In the article, there are analytical expressions for the estimated parameters, optimization problem structure, a numerical algorithm for optimal solution search, analytical module design based on a pair of «financial leverage shoulder – the debt financing cost». Analytical dependencies, mathematical models are developed in the article; numerical algorithms are tested using information base of the selected diversified enterprise. The results of empirical calculations of enterprise's optimal working capital structure for various combinations of exogenous parameters (cost-effectiveness and threshold value of the working capital structure risk). On this basis, there is a conclusion about the relationship and priority of optimal production and financial planning tasks criteria.

**Keywords:** diversified enterprise, working capital, economic efficiency, capital structure risk, financial leverage, optimal capital structure, nonlinear programming problem

Проблематика управления производственно-коммерческой деятельностью предприятия и выбора оптимального по рыночному критерию варианта деятельности в производственной сфере в условиях изменчивой внешней среды – с одной стороны, и управления финансовой сферой предприятия с критерием снижения риска финансовой несостоятельности, с другой – важная составляющая научно-практических исследований в области производственного

и финансового менеджмента. Казалось бы, что проблематика производственного и финансового планирования взаимосвязана, а принимаемые в этих сферах деятельности предприятия управленческие решения непосредственно влияют друг на друга, что доказано рыночной практикой и отмечено в многочисленных публикациях (например, [1–3]). Однако различия в подходах к решению этих задач в большинстве случаев не позволяют корректно совместить

в одной модели задачи оптимизации производственной и финансовой деятельности. Основная причина – противоположный характер используемых критериев и неполная (с позиции двуединой задачи) формализация системы ограничений.

Цель исследования: в этой работе рассмотрим возможный подход к решению комплексной задачи оптимизации производственной и финансовой деятельности предприятия в условиях приоритетного задания критерия оптимальности и системы ограничений.

Будем предполагать, что условия товарных и материальных рынков позволяют планировать производственную программу, обеспечивающую заданный уровень рентабельности осуществляемых затрат (далее в этом контексте используем термин «экономическая эффективность» рабочего капитала РК, понимая под последним постоянные и переменные активы производственной сферы предприятия, учитываемые в калькуляции соответствующих затрат [2]). Для заданного уровня экономической эффективности рабочего капитала вполне оправданной является постановка задачи выбора оптимальной его структуры, понимаемой как соотношение собственных и заемных средств, обеспечивающей максимальный эффект финансового рычага при ограничении на риск структуры капитала. Такая интерпретация традиционной задачи производственного планирования позволяет по-новому взглянуть на дилемму «доходность – риск» производственного сегмента предприятия: предлагается в оценках оптимальной структуры капитала, покрывающего затраты производственной деятельности, учитывать априори его экономическую эффективность.

Рассмотрим необходимую для восприятия нижеприведенных математических моделей формализацию показателей предприятия, описывающих критерии и ограничения его деятельности [4].

$$PK(\bar{x}) = VZ(\bar{x}) + FZ(\bar{x}), \quad (1)$$

где  $PK(\bar{x})$  – рабочий (производственный) капитал операционной сферы предприятия, покрывающий переменные ( $VZ(\bar{x})$ ) и постоянные ( $FZ(\bar{x})$ ) затраты производственной деятельности, определяемые вектором ( $\bar{x}$ ) производственной программы, причем

$$VZ(\bar{x}) = \sum_{i=1}^I c_i * x_i, \quad (2)$$

где  $c_i$  и  $x_i$  – соответственно удельные переменные затраты и планируемый объем производства продукции  $i$ -го наименования.

Если учесть, что валовый маржинальный доход  $VD(\bar{x})$  для вектора рыночных цен  $\bar{p}$  составляет величину

$$VD(\bar{x}) = \sum_{i=1}^I (p_i - c_i) * x_i, \quad (3)$$

а рабочий капитал формируется за счет собственных (CC) и заемных (ЗС) средств, то экономическая рентабельность  $ROA(\bar{x})$  рабочего капитала для производственной программы, задаваемой вектором  $\bar{x}$ , и рассчитанная по операционной прибыли EBIT, определяется выражением

$$ROA(\bar{x}) = \frac{VD(\bar{x})}{PK(\bar{x})}. \quad (4)$$

В оценках качества структуры рабочего капитала, так же как и в других работах автора [2, 5], предлагается использовать показатель  $ROE(\bar{x})$  рентабельности собственных средств, рассчитанный по чистой нераспределенной прибыли:

$$\begin{aligned} ROE(\bar{x}) &= \frac{(1 - \tau)[VD(\bar{x}) - r * ЗС]}{CC} = \\ &= \frac{(1 - \tau)[ROA(\bar{x}) * (CC + ЗС) - r * ЗС]}{CC} = \\ &= (1 - \tau)[ROA(\bar{x}) + (ROA(\bar{x}) - r) * FL], \quad (5) \end{aligned}$$

где  $\tau$  – ставка налога на прибыль,  $r$  – ставка процента по кредиту,  $FL = ЗС / CC$  – плечо финансового рычага (соотношение заемных и собственных средств).

В соответствии с основной идеей работы эндогенными (управляемыми) параметрами операционной сферы предприятия являются: планируемый уровень  $ROA$  экономической рентабельности затрат (рабочего капитала [6]) и пороговое значение  $FL$  плеча финансового рычага, определяющее максимальный риск его структуры.

Если структуру рабочего капитала (плечо финансового рычага) обозначить переменной  $l$  и принять во внимание нелинейный характер зависимости ставки процента по кредиту  $r$  от  $l$ , задаваемой функцией  $r(l)$ , то с учетом фиксированных: ставки налога на прибыль, цен товарного риска ( $\bar{p}$ ) и рынка материальных факторов производства ( $\bar{c}$ ), модель выбора оптимальной по критерию максимума рентабельности собственных средств структуры рабочего капитала предприятия задается выражениями

$$RK(l) = (ROA - r(l)) * l \rightarrow \max; \quad (6)$$

$$l \geq 0; \quad (7)$$

$$l \leq \overline{FL}, \quad (8)$$

где  $RK(l)$  – эффект финансового рычага для структуры рабочего капитала, задаваемый значением  $l$  плеча финансового рычага,  $ROA$  – отвечающий выбранному варианту производственной деятельности уровень рентабельности активов производственной сферы,  $\overline{FL}$  – пороговое значение плеча финансового рычага.

Экстремальная задача (6)–(8) относится к классу задач нелинейного программирования с выпуклым вверх функционалом (6), что гарантирует единственность решения, удовлетворяющего граничным условиям (7)–(8).

Составим функцию Лагранжа задачи (6)–(8):

$$L(l, \lambda_1, \lambda_2) = -(ROA - r(l)) * l + \lambda_1 * (-l + t_1) + \lambda_2 * (\overline{FL} - l - t_2) \quad (9)$$

и выпишем условия экстремума:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial L}{\partial l} = r'(l) * l + (r(l) - ROA) - \lambda_1 - \lambda_2 = 0; \end{array} \right. \quad (10)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = -l + t_1 = 0; \end{array} \right. \quad (11)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = \overline{FL} - l - t_2 = 0; \end{array} \right. \quad (12)$$

$$l, t_1, t_2, \lambda_1, \lambda_2 \geq 0.$$

Напомним, что для решения системы уравнений (10)–(12) можно применить теорему Куна – Таккера [7]:

$$t_1 * \lambda_1 = 0; \quad t_2 * \lambda_2 = 0. \quad (13)$$

Так как  $RK^{(1)} = 2r'(l) - r''(l) * l < 0$  (учитывая, что  $r''(l) \geq 0$ ), то решение  $l^*$  системы (10)–(12) является точкой максимума функционала (6), а оптимальная структура  $l^*$  рабочего капитала обеспечивает рентабельность собственных средств, задаваемую выражением

$$ROE(\bar{x}) = (1 - \tau)[ROA(\bar{x}) + (ROA(\bar{x}) - r(l^*)) * l^*]. \quad (14)$$

Таким образом, планируя вариант производственной деятельности, задаваемый вектором производственной программы  $\bar{x}$ , в условиях состояния товарных и материальных рынков, описываемых векторами цен  $\bar{p}$  и  $\bar{c}$  соответственно, можно на основе модели (6)–(8) определить оптимальную по критерию рентабельности собственных средств структуру рабочего капитала, задаваемую плечом финансового рычага  $l^*$  или соответствующим ему коэффициентом автономии:

$$k_a^* = \frac{1}{1 + l^*}. \quad (15)$$

Причем если плечо финансового рычага не превосходит предельного значения  $\overline{FL}$ , то риск структуры капитала не превосходит величины  $\frac{\overline{FL}}{1 + \overline{FL}}$ .

Для планируемого варианта производственной программы, задаваемого вектором  $\bar{x}$ , и оптимальной структуры рабочего капитала, определяемой на основе значения  $l^*$  экономическая рентабельность рабочего капитала может быть определена выражением

$$ROA(\bar{x}) = \frac{VD(\bar{x})}{CC(1 + l^*)}. \quad (16)$$

Так как рабочий капитал полностью покрывает затраты производственной деятельности на текущем плано-производственном цикле, то есть

$$VZ(\bar{x}) + FZ(\bar{x}) \leq CC + 3C, \quad (17)$$

то минимальный объем  $CC_{\min}$  собственного финансирования производственной сферы предприятия можно определить выражением

$$CC_{\min} = \frac{VZ(\bar{x}) + FZ(\bar{x})}{1 + l^*}. \quad (18)$$

Этот объем обеспечивает планируемое значение экономической рентабельности производственной сферы предприятия с учетом порогового значения риска структуры рабочего капитала.

На основе выражения (6) можно сделать следующий вывод: положительное значение дифференциала финансового рычага  $ROA(\bar{x}) - r(1) > 0$  является необходимым условием целесообразности привлечения в финансирование затрат производственной сферы предприятия заемного капитала.

Таким образом, приемлемый уровень  $l_{np}$  риска структуры рабочего капитала может быть определен на основе неравенства

$$r(l_{np}) \leq ROA(\bar{x}) \tag{19}$$

или

$$r(l_{np}) \leq \frac{VD(\bar{x})}{CC(1+I^*)} \tag{19'}$$

Рассмотрим математический инструментарий методов конструирования функциональной зависимости в паре «уровень риска структуры капитала – процентная ставка по кредиту». В работе [2] а в качестве такого предложено использовать интерполяционный многочлен Лагранжа [8] степени  $n - 1$ , построенный на основе известных значений пары «структура капитала – стоимость заемного финансирования»: сетки узловых точек  $\{(l_k, r_k), k = 1, n\}$ :

$$r(l) = \sum_{k=1}^n r_k * L_k^{(n)}(r), \tag{20}$$

где  $n$  – степень интерполяционного многочлена,  $k$  – индекс узловой точки;  $L_k^{(n)}$  – лагранжевый коэффициент:

$$L_k^{(n)}(l) = \frac{(1-l_1) \dots (1-l_{k-1})(1-l_{k+1}) \dots (1-l_n)}{(l_k - l_1) \dots (l_k - l_{k-1})(l_k - l_{k+1}) \dots (l_k - l_n)} \tag{21}$$

В цитируемой работе Н.С. Бахвалова, Н.П. Жидкова и Г.М. Кобелькова доказано утверждение о единственности полинома (20) степени  $n - 1$  (на единицу меньше наблюдаемых и используемых в расчетах пар  $(l_k, r_k)$ ), принимающего в узлах  $l_k$  значения  $r_k$  ( $k = 1, n$ ).

Для повышения точности аппроксимации функции  $r = r(l)$  полиномом (20) в работе [6] рекомендуется использовать следующую процедуру:

1. Расширить множество включаемых в расчеты контрольных точек (узлов) и построить интерполяционные многочлены для различных значений  $n$ .

2. Провести контрольные расчеты в новых (не используемых в основном алгоритме) узлах и сравнить  $r$  с ее реальным (наблюдаемым) значением.

3. Оценить погрешность и выбрать полином, обеспечивающий наименьшую погрешность.

Проведем демонстрацию модели выбора оптимальной структуры капитала на примере многономенклатурного предприятия ХХ, занятого в строительной

отрасли, для которого получим аналитическую зависимость в паре «плечо финансового рычага – стоимость кредита», задаваемую полиномом (17). С учетом выявленной зависимости уточним вариант модели (6)–(8) выбора оптимальной структуры рабочего капитала исследуемого предприятия.

Для построения полинома  $r(l)$  будем использовать данные Центрального Банка о средневзвешенных ставках по рублевым кредитам нефинансовым организациям сроком до одного года (табл. 1) и данные пассива баланса предприятия ХХ в разрезе собственных и заемных средств (табл. 2).

За исследуемый временной интервал принимается период с 2012 по 2017 гг., все показатели являются среднегодовыми. По предоставленным данным построим полином (20) четвертой степени:

$$r(l) = 0,113 + 0,295 * l + 1,24 * l^2 - 9,293 * l^3 + 10,784 * l^4. \tag{22}$$

Модель выбора оптимальной по критерию максимума рентабельности собствен-

ных средств структуры рабочего капитала предприятия с использованием полинома (22) задается выражениями

$$RK(l) = \left( ROA - (0,113 + 0,295 * l + 1,24 * l^2 - 9,293 * l^3 + 10,784 * l^4) \right) * l \rightarrow \max; \quad (23)$$

$$l \geq 0; \quad (24)$$

$$l \leq \overline{FL}. \quad (25)$$

Далее составим функцию Лагранжа для полученной задачи и применим необходимые условия ее экстремума:

$$L(l, \lambda_1, \lambda_2) = - \left( ROA - (0,113 + 0,295 * l + 1,24 * l^2 - 9,293 * l^3 + 10,784 * l^4) \right) * l + \\ + \lambda_1 * (-l + t_1) + \lambda_2 * (\overline{FL} - l - t_2); \quad (26)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial L}{\partial l} = \left( \begin{array}{l} 0,295 + 2,48 * l - \\ -27,88 * l^2 + 43,14 * l^3 \end{array} \right) * l + \left( \begin{array}{l} 0,113 + 0,295 * l + 1,24 * l^2 - \\ -9,293 * l^3 + 10,784 * l^4 - ROA \end{array} \right) - \lambda_1 - \lambda_2 = 0; \quad (27) \\ \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = -l + t_1 = 0; \quad (28) \\ \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = \overline{FL} - l - t_2 = 0; \quad (29) \\ \\ l, t_1, t_2, \lambda_1, \lambda_2 \geq 0. \end{array} \right.$$

**Таблица 1**

Средневзвешенная ставка по рублевым кредитам нефинансовым организациям сроком до одного года

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017
г (ставка, %)	11,37	11,49	12,32	16,46	13,70	11,17

**Таблица 2**

Заемные и собственные средства строительной компании ХХ

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017
СС (тыс. руб.)	149 169	128 300	147 269	77 490	70 077	71 361
ЗС (тыс. руб.)	0	1 000	4 400	16 680	23 571	41 680

**Таблица 3**

Эффект финансового рычага RK(FL) для различных ROA и FL

ROA	FL пороговое	l*	RK(l*)
0,5	0,2	0,2	0,06706
1	0,2	0,2	0,16706
2	0,2	0,2	0,36706
5	0,2	0,2	0,96706
0,5	0,5	0,5	0,20855
1	0,5	0,5	0,45855
2	0,5	0,5	0,95855
5	0,5	0,5	2,45855
0,5	0,8	0,57397	0,22728
1	0,8	0,61879	0,52626
2	0,8	0,67655	1,17609
5	0,8	0,77619	3,37062

Решение системы уравнений (27)–(29) параметрически зависит от значений: планируемой рентабельности ROA рабочего капитала и порогового значения FL риска его структуры. Решим построенную задачу нелинейного программирования для различных значений этих параметров (табл. 3).

Для исследуемого предприятия рентабельность ROA рабочего капитала, рассчитанная по формуле (4), принимает значение 0,204 (при валовом доходе, соответствующем точке безубыточности [9, 10]).

Для этого значения рентабельности рабочего капитала решим актуальный вариант модели (23)–(25):

$$RK(l) = (0,204 - (0,113 + 0,295 \cdot l + 1,24 \cdot l^2 - 9,293 \cdot l^3 + 10,784 \cdot l^4)) \cdot l \rightarrow \max; \quad (30)$$

$$l \geq 0; \quad (31)$$

$$l \leq \overline{FL}, \quad (32)$$

оставляя пороговое значение отношения заемных и собственных средств параметром (табл. 4).

**Таблица 4**

Решение задачи (30)–(32) для различных уровней риска структуры рабочего капитала

FL пороговое	l*	RK(l*)
0,2	0,2	0,01433
0,5	0,5	0,03887
0,8	0,8	0,12684

Рентабельность собственных средств ROE определим, используя найденную экономическую рентабельность рабочего капитала, ставку налога на прибыль 20% и значение FL, соответствующее 2017 г.

$$ROE(\bar{x}) = (1 - 0,2) [0,204 + (0,204 - 0,112) \cdot 0,584] = 0,12. \quad (33)$$

Наибольшую рентабельность собственных средств найдем, используя значение плеча финансового рычага l, соответствующее решению задачи (30)–(32) (табл. 5).

**Таблица 5**

Максимальные значения рентабельности собственных средств для ROA = 0,204 и различных пороговых значений отношения заемных и собственных средств

FL пороговое	l*	r(l*)	ROE*
0,2	0,2	0,132199	0,151613
0,5	0,5	0,126103	0,131979
0,8	0,8	0,045294	0,061604

Для базового варианта производственной программы компании XX по формуле (16) рассчитаем достижимую экономическую рентабельность для оптимальной структуры рабочего капитала при разных пороговых значениях финансового плеча FL. Также определим максимально приемлемые значения отношения заемных и собственных средств, удовлетворяющие нижеследующему неравенству (табл. 6):

$$0,113 + 0,295 \cdot l_{пр} + 1,24 \cdot l_{пр}^2 - 9,293 \cdot l_{пр}^3 + 10,784 \cdot l_{пр}^4 \leq ROA_{опт}. \quad (34)$$

**Таблица 6**

Достижимые значения экономической рентабельности и отвечающие им максимально приемлемые соотношения (l макс. пр.) заемных и собственных средств для различных пороговых значений FL

FL пороговое	l*	ROA опт	l макс. пр
0,2	0,2	0,85696	0,82726
0,5	0,5	0,68557	0,78113
0,8	0,8	0,57130	0,77965

Переходя к выводам, проведем анализ аналитической зависимости финансово-го плеча от основных параметров модели: рентабельности ROA рабочего капитала и порогового значения с  $\overline{FL}$  отношения заемных и собственных средств. Для этого по очереди увеличим значения этих показателей на 1% и определим соответствующие изменения эффекта структуры капитала, используя формулу коэффициента эластичности:

$$E = \frac{RK_1(1) - RK_0(1)}{RK_0(1)} \div \frac{a_1(1) - a_0(1)}{a_0(1)}, \quad (35)$$

где  $RK_0(1)$  и  $RK_1(1)$  – эффекты финансового рычага соответственно до и после изменения задаваемых параметров,  $a_0(1)$  и  $a_1(1)$  – параметры модели (ROA и  $\overline{FL}$ ) соответственно до и после изменения на 1%.

Таким образом, при изменении рентабельности рабочего капитала на 1% эффект финансового рычага вырос на 2,95%, что свидетельствует о его чувствительности к изменению этого показателя. Однако эффект финансового рычага неэластичен по пороговому отношению заемных и собственных средств (при его изменении на 1% эффект «рычага капитала» изменился менее чем на 1%).

### Заключение

Выводом данного исследования является тот факт, что эффект финансового рычага никак не реагирует на изменения порогового соотношения собственных и заемных средств, однако является эластичным по па-

раметру рентабельности рабочего капитала. Это позволяет утверждать, что для многономенклатурного предприятия в условиях высоко изменчивой рыночной среды проблемы роста экономической эффективности и финансовой устойчивости являются взаимосвязанными.

### Список литературы

1. Клейнер Г.Б. Стратегия предприятия. – М.: Дело, 2008. – 436 с.
2. Халиков М.А., Хечумова Э.А., Щепилов М.В. Модели и методы выбора и оценки эффективности рыночной и внутрифирменной стратегий предприятия / Под общ. ред. проф. Халикова М.А. – М.: Коммерческие технологии, 2015. – 595 с.
3. Хрусталёв О.Е. Методические основы оценки экономической устойчивости промышленного предприятия / О.Е. Хрусталёв // Аудит и финансовый анализ. – 2011. – № 5. – С. 180–185.
4. Круи М. Основы риск-менеджмента: пер. с англ. / М. Круи, Д. Галай, Р. Марк; науч. ред. В.Б. Минасян. – М.: Изд-во Юрайт, 2011. – 390 с.
5. Анциборко К.В., Халиков М.А. Оптимальная структура производственного капитала компании // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2007. – № 5. – С. 71–83.
6. Структура капитала корпорации: теория и практика / под ред. к.э.н., доц. Никитушкиной И.В., к.э.н., доц. Макаровой С.Г. – М.: Экономический ф-т МГУ, 2013. – 125 с.
7. Luenberger D., Yinyu Y. Linear and Nonlinear Programming. Springer Science + Bussiness Media, LLC, 2008. 551 p.
8. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. – 632 с.
9. Minniti A., Turino F. Multi-product firms and business cycle dynamics. European Economic Review. 2013. vol. 57. P. 75–97.
10. Никифорова М.А. Модели критического объема производства многономенклатурного предприятия с учетом рыночного риска / М.А. Никифорова, М.А. Халиков // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 11–1. – С. 248–252.