DOI: 10.17117/nv.2015.04.121

Поступила (Received): 12.12.2015

<http://ucom.ru/doc/nv.2015.04.121.pdf>

uaa@nnn.tstu.ru

Протасов Д.Н.**Анализ использования кредитно-инвестиционных ресурсов промышленного предприятия при различных условиях кредитования****Protasov D.N.****Analysis at using industrial enterprise credit and investment resources in different crediting conditions**

В статье рассматривается теория анализа и оценки модели, описывающей основные закономерности развития динамики, тенденции и стратегии развития предприятия. Многие теоретические проблемы моделирования динамики предприятия, экспресс-анализа их эффективности и целесообразности их реорганизации адекватно условиям быстро изменяющейся внешней турбулентной среды являются нерешёнными и нуждаются в углублённой проработке. Данное исследование направлено на решение проблемы оптимизации развития промышленных предприятий, функционирующих в стационарных условиях рыночной экономики. Исследуются экономико-математические модели, позволяющие рассмотреть динамику развития промышленного предприятия в зависимости от выбранной инвестиционной стратегии. Детально рассмотрены модели и методы инструментов анализа деятельности предприятий для исследования динамических характеристик изучаемых объектов и оценки темпов их развития в зависимости от объёмов и условий финансирования при различных схемах, а также воздействий внешней среды. Для достижения указанной цели в работе были решены задачи построения дифференциальной модели предприятия, учитывающего различные условия предоставления и использования кредитно-инвестиционных ресурсов. Выявление системы показателей деятельности предприятий, отражающих особенности их кредитно-инвестиционной деятельности

Ключевые слова: динамика развития, финансовые инструменты

The paper studies the theory of model analysis and evaluation describing the basic laws of dynamics evolution, trends and strategies of enterprise. Many theoretical problems of modeling the enterprise dynamics, rapid analysis of their effectiveness and appropriateness of their reorganization equal to the conditions of rapidly changing external turbulent environment are unsolved and require advance elaboration. This study aimed at solving the problem of the optimization of industrial enterprises operating in stationary conditions of market economy. Economic and mathematical models making it possible to examine the dynamics of industrial enterprise development depending on chosen investment strategy are considered. Models and methods of the analysis of tools for the investigation of enterprises dynamic characteristics of studying objects and development rate evaluation, depending on the volume and conditions of financing under different schemes, as well as environmental influences are considered in detail. To achieve this goal we solved the tasks of developing a differential model of enterprise taking into account different conditions of credit and investment resources extension and use. The rating system of enterprises activity, reflecting the peculiarities of their credit and investment activities is identified

Key words: growth dynamics, financial instruments

Протасов Дмитрий Николаевич

Кандидат экономических наук, доцент
Тамбовский государственный технический
университет
г. Тамбов, ул. Советская, д. 106

Protasov Dmitry Nikolaevich

Candidate of Economic Sciences, associate Professor
Tambov State Technical University
Tambov, Sovetskaya, 106

Рассматриваются различные типовые схемы кредитования в моделях $M_1 - M_3$ [1], комбинации которых позволяют достаточно полно представить множество условий предоставления кредитов предприятиям различной формы собственности в реальной экономической практике.

При реализации инвестиционных проектов, а также в условиях привлечения кредитных ресурсов и разных схем их погашения может возникнуть необходимость накопления средств для выполнения определенных обязательств по погашению кредитной задолженности. В этом случае часть чистой прибыли в размере $(1 - \chi)(1 - \xi)M(t)$ идет на потребление, а другая – в размере $\chi(1 - \xi)M(t)$, где $0 \leq \chi \leq 1$, идет на «внешние» вложения с использованием имеющихся в распоряжении промышленного предприятия финансовых инструментов. Целесообразность подобной процедуры возникает лишь в том случае, когда доходность от используемых финансовых инструментов выше внутренней инвестиционной доходности предприятия.

В данной модели считается, что промышленное предприятие может одновременно использовать четыре различных финансово-инвестиционных источника для своего развития: а) собственные средства (часть реинвестируемой прибыли); б) кредиты; в) государственная инвестиционная поддержка (предполагается в виде государственного субсидирования кредитов – между величиной кредитов и государственными инвестициями соблюдается известная пропорциональность на всем рассматриваемом промежутке времени); г) доход от внешних инвестиций промышленного предприятия (за счет части свободной прибыли). В моделях, рассмотренных ранее $M_1 - M_3$ [1], учитывается либо один, либо два из перечисленных выше источников финансирования.

Отличительной особенностью данной модели являются также условия предоставления и погашения кредита. В данной модели рассматриваются льготные условия кредитования, характерные именно для среднего и малого бизнеса: погашение кредита осуществляется из двух источников: проценты включаются в себестоимость, основной долг компенсируется за счет внешнего инвестирования. Таким образом, внутренняя инвестиционная программа предприятия $\xi M(t)$ сохраняется неизменной. Кроме того, в отличие от моделей $M_1 - M_3$ [1], в уравнении динамики фондов учитывается процесс их выбытия, связанный с моральным и физическим износом. Данная проблема актуальна для всех современных российских предприятий ввиду значительной изношенности их основных фондов.

Предлагаемая адаптированная модель является в указанном смысле обобщенной и более полно отображает факторы, влияющие на развитие промышленного предприятия. В обобщенной модели промышленного предприятия ис-

пользуются гипотезы 1-5 модели M_1 . Кроме того, добавлены следующие гипотезы: 6 – часть свободной прибыли предприятия размещается в доходные финансовые инструменты; 7 – заемные средства привлекаются в виде кредитной линии; 8 – основной долг погашается за счет доходов от внешнего инвестирования; 9 – учитывается процесс выбытия основных фондов.

С учетом сделанных предположений [2], система соотношений промышленного предприятия для обобщенной адаптированной модели может быть записана следующим образом:

$$P(t) = fA(t); \quad (1)$$

$$M^{об}(t) = (1 - c)P(t) - \hat{s}(t);$$

$$M(t) = M^{об}(t) - N(t); \quad (2)$$

$$N(t) = \tau_1 P(t) + \tau_2 K_A(1 - \xi)M(t); \quad (3)$$

$$I(t) = \lambda K(t); \quad (4)$$

$$dAdt = \xi(M(t) - \hat{S}) + (1 + \lambda)K(t) - \mu A(t) + \alpha \delta(t);$$

$$t \in [0, T], \quad t_0 \in [0, T], \quad \delta(t) = \theta'(t), \quad \theta(t) = \begin{cases} 1 & \text{при } t - t_0 \geq 0, \\ 0 & \text{при } t - t_0 < 0. \end{cases}$$

В данной модели используются величины $\hat{S}(t)$ и $\hat{s}(t)$ – процентные платежи и размер погашения основного долга соответственно, являются функциями времени и зависят от принятой схемы кредитования; $K_A \in (0, 1]$ – коэффициент, характеризующий соотношение чистой и общей прибыли предприятия; функция ξ – доля чистой прибыли, отчисляемой на рефинансирование и принимающая значение $\xi \in (0, 1]$; λ – коэффициент соотношения государственного финансирования $I(t)$ и объемов кредитования $K(t)$, т.е. предполагаем, что государственная поддержка (инвестирование) пропорциональна кредитам $I(t) = \lambda K(t)$, τ_1, τ_2 – ставка налогообложения на объем выпуска и прибыль $\mu > 0$ – коэффициент выбытия основных фондов, T – горизонт моделирования, α – величина внешних возмущений [3].

Использование гипотезы 8 позволило в значительной мере вывести процесс погашения основного долга за рамки главного направления производственно-финансовой деятельности промышленного предприятия и в максимальной степени сохранить структуру базовой модели M_1 . Остальные переменные соответствуют ранее введенным обозначениям.

Запишем основное уравнение динамики рассматриваемого объекта, проводя необходимые преобразования. Из соотношений (2) и (3) получим выражение для показателя чистой прибыли предприятия $M(t)$.

Так как $[1 + \tau_2 K_A(1 - \xi)]M(t) = (1 - c - \tau_1)P(t) - s(t)$, то

$$M(t) = \frac{(1 - c - \tau_1)P(t) - s(t)}{1 + \tau_2 K_A(1 - \xi)}.$$

Вводя обозначения $a = \frac{(1 - c - \tau_1)f}{1 + \tau_2 K_A(1 - \xi)}$ и $b = \frac{1}{1 + \tau_2 K_A(1 - \xi)}$, получаем следующую

линейную зависимость $M(t)$ от переменных $A(t)$ и $s(t)$:

$$M(t) = aA(t) - bs(t).$$

Подставив (4) в (1) и обозначив $\gamma = \xi a - \mu$ – параметр, определяющий эффективность предприятия и темп его роста, получаем:

$$dAdt = \gamma A(t) + (1 + \lambda)K(t) - \xi(b\hat{s}(t) + \hat{S}(t)) + \alpha\delta(t). \quad (5)$$

Решение линейного дифференциального уравнения (5) зависит от вида функций $K(t)$, $\hat{S}(t)$ и $\hat{s}(t)$, определяемых условиями кредитования.

Особенности условий погашения долговых обязательств отображаются различными функциями $D(t)$, характеризующими суммы накопленных выплат долга.

Если ввести переменную ежегодных выплат долговых обязательств $d(t)$ как сумму долговой части и процентов, то можно записать:

$$d(t) = \hat{s}(t) + \bar{S}(t), \quad D(t) = \int_0^t d(\tau) d\tau.$$

Таким образом, вид функции возмещения долговых обязательств $D(t)$ определяются условиями ежегодных выплат $d(t)$, которые, в свою очередь, заданы конкретными схемами погашения долга.

Вводится функция накопленного кредитного финансирования $\Phi_K(t)$ и общей кредитной задолженности предприятия $\bar{\Phi}^K(t)$, которые в условиях кредитной линии будут монотонно возрастающими, а их вид будет определяться способом задания функции $K(t)$ и величиной процента кредитования r :

$$\Phi^K(t) = \int_0^t K(\tau) d\tau, \\ \bar{\Phi}^K(t) = \int_0^t e^{r(T-\tau)} K(\tau) d\tau.$$

Остаток долговых обязательств (текущая ссудная задолженность промышленного предприятия перед банком) описывается функцией $O(t)$, динамика которой зависит от соотношения функций $D(t)$ и $\bar{\Phi}^K(t)$:

$$O(t) = \bar{\Phi}^K(t) - D(t).$$

Рассмотрим процесс формирования «кредитной линии», то есть найдем величину потока кредитов $K(t)$ для конкретного вида функции. Будем считать $K(t)$ убывающей линейной функцией времени, заданной на интервале $[0, T]$ и описывающей на этом интервале процесс равномерного распределения инвестиций объема $\bar{K}$. Данный вид зависимости является типичным, так как затраты начальных этапов большинства инвестиционных проектов обычно бывают наиболее капиталоемкими.

В соответствии с выбором зависимости имеем $K(t) = 2\bar{K}(1 - t/T)T$.

Исследуется процесс формирования кредитной задолженности D на периоде $[0, T]$, которая определяется величиной начисленных процентов с непрерывными темпами роста r для кредитного потока $K(t)$.

$$D = \int_0^T e^{r(T-t)} K(t) dt = \frac{2\bar{K}}{T} \int_0^T (1 - t/T) e^{r(T-t)} dt = \frac{2\bar{K}}{r^2 T^2} (rTe^{rT} - e^{rT} + 1).$$

Список используемых источников:

1. Протасов Д.Н. Развитие модели кредитно инвестиционных ресурсов промышленного предприятия // *Вопр. современной науки и практики. Ун-т им. В.И. Вернадского*. 2009. № 1. С. 231-238.
2. Хачатрян С.Р., Пинегина М.В., Буянов В.П. *Методы и модели решения экономических задач*. М.: Экзамен, 2005. 384 с.
3. Филиппов А.Ф. *Дифференциальные уравнения с разрывной правой частью*. М.: Наука, 1985. 225 с.

References:

1. Protasov D.N. The development model of credit and investment resources of industrial enterprise. *Issues of modern science and practice. V.I. Vernadsky University*. 2009. № 1. P. 231-238.
2. Chatsatpian C.R. Pinegina M.V., Byanov V.P. *The models and methods of solving economic tasks*. M.: Examen, 2005. 384 p.
3. Filippov A.F. *Differential equations with discontinuous right-hand side*. M.: Nauka, 1985. 225 p.

© 2015, Протасов Д.Н.

Анализ использования кредитно-инвестиционных ресурсов промышленного предприятия при различных условиях кредитования

© 2015, Protasov D.N.

Analysis at using industrial enterprise credit and investment resources in different crediting conditions