

УДК 330.322.5

Д. Р. Аббясова

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва,
e-mail: abbyasova@gmail.com

М. А. Халиков

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва,
e-mail: mihail.alfredovich@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ И ОТБОРА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ КОМПАНИИ С ДОЛГОМ

Ключевые слова: операционный сегмент компании, эффективность затрат, стоимость компании с долгом и без долга, денежные потоки операционного сегмента компании, ставка дисконтирования денежных потоков, модели CAPM и WACC, инвестиционные проекты операционной сферы предприятия, выбор приоритетной очереди проектов по методу «выпуск-затраты», модели булева программирования, модели линейного и целочисленного программирования.

В статье рассматриваются: общая постановка задачи оценки стоимости операционного сегмента компании с долгом, факторы стоимости и их влияние на рыночную стоимость корпорации, характеризующую дисконтированными по ставке цены собственного капитала денежными потоками, генерируемыми в этом сегменте; факторы стоимости, в числе которых обосновывается приоритетное значение рентабельности привлекаемого в затраты капитала: влияние на стоимость инвестиционных проектов модернизации производственного сегмента и расширения производства. В рамках этих исследований разработана концептуальная модель выбора приоритетной по критерию «результат-затраты» последовательности инвестиционных проектов, намеченных к реализации в операционном сегменте компании, с учетом потенциала производственных и ресурсных возможностей сегмента и с учетом обеспечения роста его стоимости по завершении инвестиционного цикла. Основными результатами и выводом работы являются соответственно постановка задачи управления стоимостью операционного сегмента предприятия и доходностью вложений акционеров и других собственников, и констатация необходимости активизировать усилия по разработке экономико-математического инструментария оценки и управления стоимостью компании с долгом до, на последовательных этапах и по завершении реализации инвестиционных проектов модернизации и расширения производства в рамках операционного сегмента.

D. R. Abbyasova

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: abbyasova@gmail.com

M. A. Khalikov

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: mihail.alfredovich@mail.ru

SPECIFIC FEATURES OF COST ESTIMATION AND SELECTION OF INVESTMENT PROJECTS OF A COMPANY WITH A DEBT

Keywords: the operating segment of the company, cost efficiency, the value of the company with and without debt, cash flows of the operating segment of the company, the discount rate of cash flows, CAPM and WACC models, investment projects of the operational sphere of the enterprise, selection of the priority queue of projects using the “output-cost” method, Boolean programming models, linear and integer programming models.

This article discusses: the general formulation of the problem of assessing the value of the operating segment of a company with debt, cost factors and their impact on the market value of the corporation, discounted at the rate of the price of equity cash flows, generated in that segment; cost factors, among which the priority value of the profitability of the capital raised in the costs is justified: the impact on the cost of investment projects of modernization of the production segment and expansion of production. Within the framework of these studies, there has been developed a conceptual model for choosing a priority sequence of investment projects according to the “result-costs” criterion, planned for implementation in the company’s operating segment, taking into account the potential of the segment’s production and resource capabilities and taking

into account ensuring its cost growth at the end of the investment cycle. The main results and conclusion of the work are, respectively, the formulation of the task of managing the value of the operating segment of the enterprise and the profitability of investments of shareholders and other owners, and the statement of the need to intensify efforts to develop economic and mathematical tools for assessing and managing the value of a company with debt before, at successive stages and upon completion of investment projects for modernization and expansion of production within the operational segment.

Введение

Эта статья – вторая, продолжающая цикл работ д.э.н., профессора кафедры математических методов в экономике РЭУ им. Г.В. Плеханова Халикова Михаила Альфредовича и соискателя по этой кафедре Аббясовой Дианы Рустямовны. Напомним, что в первой публикации по тематике оптимального управления производственным сегментом компании с долгом авторы рассматривали особенности реализации ее дивидендной политики в условиях ограниченного и, напротив, расширенного доступа к внешним источникам финансирования рыночной деятельности. В этой публикации основное внимание уделяется оценке значимости факторов стоимости такой компании и влияния на стоимость реализуемых инвестиционных проектов модернизации и расширения производства.

Цель статьи – разработка теоретической базы анализа и управления факторами стоимости операционного сегмента компании с долгом, обоснования постановки задачи и модели выбора приоритетного набора инвестиционных проектов модернизации и расширения производства с критериями стоимости генерируемых в этом сегменте денежных потоков, производственными и ресурсными ограничениями, а также ограничением на риск структуры привлекаемого в проекты капитала.

Материалы и методы исследования

Настоящая статья является продолжением исследований проф. М.А. Халикова и его учеников по тематике оценки эффективности и риска производственного сегмента предприятия акционерной формы собственности, что предполагает широкое цитирование работ предшественников по этой и сопряженной с ней тематикам. В частности: авторов неоклассической производственной теории: Г.Б. Клейнера [10,11], Р. Дорфмана, П. Самуэльсона и Р. Солоу [16,20,21]. Необходимо также подчеркнуть определенную связь изложенного материала с работами Д.А. Безухова [2], М.А. Бендикова [3], М.А. Горского [4, 5, 6, 7, 8, 9, 19], Б. Коласса

[12], М. Круи [13], Е.М. Решульской [19], Ф. Турино [18], И.Э. Фролова [3], Ю.Е. Хрусталева [15], посвященными повышению эффективности и устойчивости высокотехнологичных предприятий и холдинг-компаний. Математический аппарат для последующих расчетов по модели выбора приоритетного набора инвестиционных проектов предполагается организовать на основе авторских разработок с использованием методов, заимствованных из работ Н.П. Бахвалова [1], А.С. Хасанова [14] и Д. Лиенберга [17].

Результаты исследования и их обсуждение

1. Стоимость и доходность компании без долга и с долгом.

1) Случай компании без долга. Во временном интервале t_1 сделали инвестиции размером I , причем все вложения являются собственным. Тогда в интервале $t_2 > t_1$ получим бессрочный поток ренты величиной

$$\frac{NI}{r_e}, \text{ где } NI - \text{ посленалоговая прибыль:}$$

$$NI = (V - Z) \cdot (1 - NP),$$

где V и Z , соответственно, операционный доход и операционные затраты, NP – налог на прибыль, r_e – стоимость собственного капитала, рассчитанная на рассматриваемый временной интервал например, по модели CAPM.

Тогда стоимость компании в точке t_2 оценивается свободным потоком ренты $\frac{NI}{r_e}$, а стоимость в точке t_1 составит:

$$S_{t_1} = \frac{NI}{r_e} - I; \quad (1)$$

Доходность $D_{БД}$ акционеров компании без долга, учитывая полный расчет по налогам составит $\frac{NI}{I}$ или, что то же самое:

$$D_{БД} = \frac{(V - Z) \cdot (1 - NP)}{I}. \quad (2)$$

Для базы сравнения доходности акционеров полезно использовать рентабельность

собственного капитала. Если ren – минимально допустимый уровень рентабельности собственного капитала, то справедливо соотношение:

$$D_{б.д.} \geq ren \quad \text{или} \quad \frac{(V-Z)}{I} \geq \frac{ren}{(1-NP)}. \quad (3)$$

Таким образом, для компании без долга доходность акционеров ограничена рентабельностью собственного капитала и может быть увеличена вместе с налоговым щитом величиной $(1-NP)$.

2) Рассмотрим случай, когда компания поддерживает постоянный уровень долга величиной $(1-k_A)\%$ от величины I первоначальной инвестиции (k_A – коэффициент автономии).

Пусть инвестиция I , в которой стоимость долга составляет $I \cdot (1-k_A) \cdot r_D \cdot (1-NP)$ (r_D – эффективная ставка по кредиту, NP – налог на прибыль), позволяет генерировать прибыль объемом

$$NI = (VD - Z_{ат} - I \cdot (1-k_A) \cdot r_D) \cdot (1-NP).$$

Учитывая, что кредитор получает в точке t_1 первоначальной инвестиции бесконечную

ренту объемом $KV_1 = \frac{I \cdot (1-k_A)}{r_D}$, а в точке

t_2 произошла «расплата» за кредит, то стоимость компании в этой точке определяется бессрочной рентой на собственный капитал:

$$KV_2 = \frac{NI}{r_e}. \quad (4)$$

$$EV_2 = \frac{NI}{r_e} = \frac{(VD - Z_{ат} - I \cdot (1-k_A) \cdot r_D) \cdot (1-NP)}{r_e} + I \cdot (1-k_A). \quad (5)$$

Определим доходность акционерного капитала компании с долгом:

$$D_{с.д.} = \frac{(VD - Z - I \cdot (1-k_A) \cdot r_D) \cdot (1-NP)}{I \cdot k_A}. \quad (6)$$

Особый интерес представляет случай более высокой стоимости компании с долгом:

$$EV_2 = \frac{(VD - Z - I \cdot (1-k_A) \cdot r_D) \cdot (1-NP)}{r_e} - I \geq \frac{NI}{r_e} - I. \quad (7)$$

или

$$(VD - Z - I \cdot (1-k_A) \cdot r_D) \cdot (1-NP) \geq NI$$

и (или) доходности акционерного капитала:

$$\frac{(VD - Z - I \cdot (1-k_A) \cdot r_D) \cdot (1-NP)}{I \cdot k_A} \geq \frac{(V-Z) \cdot (1-NP)}{I},$$

что обеспечивается в случае, если:

$$\frac{(VD - Z - I \cdot (1-k_A) \cdot r_D)}{k_A} \geq V - Z,$$

или

$$(VD - Z) \cdot (1-k_A) \geq I \cdot (1-k_A) \cdot r_D,$$

или

$$(VD - Z) \geq I \cdot r_D,$$

или

$$r_D \leq \frac{(VD - Z)}{I}. \quad (8)$$

Таким образом, доказано утверждение:

Утверждение 1. Справедливая доходность акционерного капитала компании с долгом принимает максимальное значение в случае, если эффективная ставка r_D по кредиту, объем первоначальной инвестиции I и прибыль операционного сегмента предприятия удовлетворяют соотношению:

$$(VD - Z) \geq I \cdot r_D.$$

II. Оценка влияния факторов стоимости компании с долгом.

Вернемся к формуле (7) оценки стоимости компании с долгом в точке $t = t_2$:

$$EV_2 = I \cdot \left[\frac{\left(\frac{VD-Z}{I} - (1-k_A) \cdot r_D \right) \cdot (1-NP)}{r_E} - 1 \right]. \quad (7')$$

Напомним, что первоначальная инвестиция I , в которой $I \cdot (1 - k_A)$ – заемный капитал, взятый под эффективный процент r_D .

Тогда $EBT = EBIT - (1 - k_A) \cdot r_D$ и прибыль $NI = (VD - Z - I \cdot (1 - k_A) \cdot r_D) \cdot (1 - NP)$.

Стоимость Eq_{t_2} собственного капитала в точке t_2 составит:

$$Eq_{t_2} = \frac{(VD - Z - I \cdot (1 - k_A) \cdot r_D) \cdot (1 - NP)}{r_e} - I = I \cdot \left[\frac{\left(\frac{VD-Z}{I} - (1-k_A) \cdot r_D \right) \cdot (1-NP)}{r_E} - 1 \right]. \quad (7'')$$

Учитывая, что

$$\frac{(VD-Z)}{I} = ROAA_{t_2}$$

(рентабельность рабочих активов в точке t_2), можно сделать вывод о справедливости утверждения:

Утверждение 2. Компания с долгом увеличивает стоимость собственного капитала, если выполняется базовое условие:

$$ROAA_{t_2} \geq (1 - k_A) \cdot r_D$$

(рентабельность активов в точке расчета стоимости компании как минимум покрывает затраты на заемный капитал).

В этом случае стоимость компании прямо пропорциональна первоначаль-

ной инвестиции и рентабельности рабочих активов.

III. Постановка задачи управления стоимостью операционного сегмента компании на этапах реализации проектов технического перевооружения производства.

Пусть проекты Pr_j пронумерованы индексом $j = 1, J$; Pr_j – объем планируемых инвестиций в j -й проект; k_{a_j} – планируемая доля собственного финансирования j -го проекта; r_D – ставка заемного финансирования j -го проекта; $ROAA_j$ – предполагаемая рентабельность j -го проекта.

Тогда модель выбора оптимальной последовательности проектов технического перевооружения операционного сегмента предприятия для очередного шага t ($t = 1, T$) включает критерий:

$$j = \operatorname{argmax} IPr_j \cdot \left[\frac{\left(ROAA_j - (1 - k_{a_j}) \cdot r_D \right) \cdot (1 - NP)}{r_e} - 1 \right]; \quad (7''')$$

$$k_{a_j} \geq \bar{k}_a; \quad (8)$$

ограничения на финансовую и материально-технологическую реализуемость проекта и решается на двух уровнях.

Задача верхнего уровня связана с выбором набора реализуемых инвестиционных проектов, исходя из следующей информации: $j = 1, J$ – индекс проекта; $ROAA_j$ – рентабельность j -го проекта; Pr_j – первоначальная (стартовая) инвестиция в j -й проект; OR – общее финансовое обеспечение инвестиционной деятельности предприятия (собственные и планируемые заемные средства); C_{ij} – затраты i -го актива (постоянного или переменного) на реализацию j -го проекта; C_i – учитываемый в инвестиционной деятельности операционного сегмента предприятия объем i -го актива ($i = 1, I$);

$$\sigma_{j_1, j_2} = \begin{cases} 1, & \text{если проекты } j_1 \text{ и } j_2 \text{ взаимосвязаны по срокам и ресурсному обеспечению;} \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

В постановочном плане задаче верхнего уровня – задача булева программирования (относится к классу задач «о рюкзаке»):

$$F(\bar{x}) = \sum_{j=1}^J ROAA_j \cdot x_j \rightarrow \max; \quad (9)$$

$$\sum_{j=1}^J IPr_j \cdot x_j \leq OR; \quad (10)$$

$$\sum_{j=1}^J c_{ij} \cdot x_j \leq C_i, i = \overline{1, I}; \quad (11)$$

$$\sum_{j_1=1}^J \sum_{j_2=1}^J (x_{j_1} \cdot x_{j_2} - \sigma_{j_1, j_2}) \geq 0; \quad (12)$$

$$x_j \in \{0; 1\}, j = \overline{1, J}. \quad (13)$$

Задача нижнего уровня связана с определением структуры капитала для каждого из выбранных на верхнем уровне проектов ($j = 1, \dots, J_1$) с критерием на стоимость операционного сегмента предприятия с долгом и ограничением на средневзвешенные затраты на капитал проекта:

$$IPr_j \cdot \left(\frac{(ROAA_j - (1 - k_{a_j}) \cdot r_D) \cdot (1 - NP)}{r_e} - 1 \right) \rightarrow \max; \quad (14)$$

$$k_{a_j} \cdot r_e + (1 - k_{a_j}) \cdot r_D \cdot (1 - NP) \leq \overline{WACC}; \quad (15)$$

$$k_{a_j} \in [0; 1], j = \overline{1, J_1}, \quad (16)$$

где \overline{WACC} – ограничение на средневзвешенную стоимость капитала реализуемых проектов.

Учитывая нелинейный характер зависимости в паре «ставка r_D по кредиту – коэффициент $1 - k_{a_j}$ финансовой зависимости», можно утверждать о принадлежности задачи (14)-(16) к нелинейным выпуклым задачам, для которых разработаны эффективные алгоритмы решения, отмеченные в цитируемых выше источниках (в частности, [1, 5, 6, 14, 17]).

Заключение

Обобщая совокупность полученных выше результатов, констатируем, что поставленная в преамбуле цель, связанная с разработкой теоретической базы анализа и управления факторами стоимости операционного сегмента компании с долгом достигнута, авторами обоснована постановка задачи и построены модели выбора приоритетного набора инвестиционных проектов модернизации и расширения операционного сегмента предприятия с критериями стоимости генерируемых в нем денежных потоков, производственными и ресурсными ограничениями, а также ограничением на риск структуры привлекаемого в проекты капитала.

Библиографический список

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М.: Бином, Лаборатория знаний, 2003. 632 с.
2. Безухов Д.А. Выбор критерия оптимальности управления оборотным капиталом предприятия // Проблемы развития современного общества: экономические, правовые и социальные аспекты: сборник научных статей по итогам Всероссийской научно-практической конференции (29-30 сентября 2014 г., Волгоград). Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2014. С. 31-43.
3. Бендиков М.А., Фролов И.Э. Высокотехнологичный сектор промышленности России: состояние, тенденции, механизмы инновационного развития. М.: Наука, 2007. 583 с.
4. Горский М.А. Параметрическое моделирование кредитно-инвестиционной деятельности коммерческого банка и его приложения // Ученые записки Российской Академии Предпринимательства. 2018. Т. 17. № 4. С. 187-208.
5. Горский М.А. Метод решения задач нелинейной дискретной оптимизации в расчетах оптимальных производственных программ предприятий // Актуальные вопросы теории и практики развития научных исследований: сб. статей Международной научно-практической конференции (24 декабря 2019, Уфа). Уфа, 2019. С. 88-98.
6. Горский М.А. Теоретический подход и поиск квазиоптимального решения нелинейной дискретной задачи большой размерности // Экономический журнал высшей школы экономики. 2019. Т. 23. С. 465-482.
7. Горский М.А. Формулировка и доказательство теоремы о соотношении структурно-параметрической и комбинаторной оптимизации производственной системы предприятия // Инженерные и информа-

ционные технологии, экономика и менеджмент в промышленности: сборник научных статей по итогам второй международной научной конференции. 2020. С. 41-60.

8. Горский М.А. Математические модели формирования портфелей финансовых активов в постановках Г. Марковица и В. Шарпа // Высокие технологии и инновации в науке: сборник избранных статей Международной научной конференции. 2020. С. 251-267.

9. Горский М.А., Епифанов И.И. Практика применения WACC и EVA в оценках структуры капитала и рыночной эффективности производственных корпораций // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 10-1. С. 25-33.

10. Клейнер Г.Б. Методы анализа производственных функций. М.: Информэлектро, 1980. 73 с.

11. Клейнер Г.Б. Производственные функции: теория, методы, применение. М.: Финансы и статистика, 1986. 239 с.

12. Коласс Б. Управление финансовой деятельностью предприятия: проблемы, концепции, методы / пер. с франц. М.: Финансы ЮНИТИ, 1997.

13. Круи М., Галай Д., Марк Р. Основы риск-менеджмента / пер. с англ.; науч. ред. В.Б. Минасян. М.: Юрайт, 2011. 390 с.

14. Хасанов А.С. Индивидуальные домашние задания по основам линейного программирования // Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2013. № 4 (14).

15. Хрусталёв О.Е. Методические основы оценки экономической устойчивости промышленного предприятия // Аудит и финансовый анализ. 2011. № 5. С. 180-185.

16. Dorfman R., Samuelson P., Solow R. Linear Programming and Economic Analysis. N.Y., 1958. 544 p.

17. Luenberger D., Yinyu Y. Linear and Nonlinear Programming. Springer Science + Business Media, LLC, 2008. 551 p.

18. Minniti A., Turino F. Multi-product firms and business cycle dynamics // European Economic Review. 2013. Vol. 57. P. 75-97.

19. Gorskiy M.A., Reshulskaya E.M. Parametric models for optimizing the credit and investment activity of a commercial bank // Journal of Applied Economic Sciences. 2018. V. 13. № 8 (62). P. 2340-2350.

20. Samuelson P.A., Paul Douglas' Measurement of Production Functions and Marginal Productivities // Journal Political Economy. 1979. Part 1(October). P. 923-939.

21. Solow R.M. Technological Change and the Aggregate Production Function // Review of Economics and Statistics. 1957. Vol. 39. № 3. P. 312-320.