Разработка оптимальной стратегии управления промышленным предприятием путём моделирования реструктуризации капитала

Медников М.Д., доктор экономических наук, профессор, Институт промышленного менеджмента экономики и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия Соколицын А.С., доктор экономических наук, профессор Институт промышленного менеджмента экономики и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия Леонтьев Д.Н., кандидат экономических наук, доцент, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия Соколицына Н.А., кандидат экономических наук, доцент Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В статье рассмотрено формирование оптимальной стратегии управления предприятием путем структуризации его капитала. Применительно к исследуемому предприятию предложена постановка задачи по формированию оптимальной стратегии управления предприятием по целевой функции – минимизация структурных реорганизаций предприятий, действие которой направлено на сокращение имущества в том объеме, который позволяет сохранить в максимально возможном объеме производственный потенциал предприятия с учетом выбора новых направлений его деятельности. В качестве ограничений выступают условия получения соотношения источников финансирования, при котором достигается удовлетворительная структура баланса и необходимый уровень платежеспособности предприятия.

Ключевые слова: оптимальная стратегия, реструктуризация капитала, стратегия управления, моделирование, промышленное предприятие.

Optimal industrial enterprise management strategy elaboration with modeling capital restructuration

Mednikov M.D., doctor of Economics, professor, Institute of Industrial Management, Economics and Trade of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia

Sokolitsyn A.S., doctor of Economics, professor, Institute of Industrial Management, Economics and Trade of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia

Leontiev D.N., candidate of Economics, docent, Institute of Industrial Management, Economics and Trade of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia

Sokolitsyna N.A., candidate of Economics, docent, Institute of Industrial Management, Economics and Trade of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia

Annotation. The article considers forming optimal enterprise management strategy with its capital structuration. For researched enterprise it suggests setting sum on forming optimal enterprise management strategy on objective function – structural enterprises reorganizations minimization, destined on diminishing equity in volume, allowing maximal keeping enterprise production potential taking into account its activity new destinations choice. Limitations are conditions of getting such means sources and use relation, which ensures satisfactory balance structure and needed enterprise payability level.

Keywords: optimal strategy, capital restructuration, management strategy, modeling, industrial enterprise.

Введение

Вопросам методологии оценки и прогнозирования результатов производственно-хозяйственной деятельности предприятий, оптимального

управления для обеспечения их устойчивого развития с учетом специфических особенностей российской экономики в последнее время не уделялось должного внимания. Поэтому возникает необходимость в разработке методологических и методических положений, касающихся как факторов внутренней, так и внешней среды, воздействующих на принятие эффективных управленческих решений. Так, в работе рассмотрены особенности финансового анализа, в которых показано, что путём использования данных баланса, формы 2, показателей рентабельности, коэффициентов ликвидности, метода комплексной экономической оценки можно определять сильные и слабые стороны как деятельности конкретного предприятия, так и его научно-производственного потенциала. В зарубежной и российской экономической литературе отмечается, что необходимо учитывать региональные, отраслевые, фирменные и ряд других факторов, а также структурные и имущественные изменения при проведении рыночных реформ^{2,3}. А в работах^{4,5} рассмотрены методологические и практические совершенствования аспекты управления развитием промышленных предприятий.

Таким образом, результаты анализа отечественных и зарубежных работ обусловливают актуальность выполненной работы.

Цель работы – разработка и обоснование теоретических положений и рекомендаций по оптимизации структуры капитала при различных

¹ Nikolova L.V., Malinin A.M., Rodionov D.G., Velikova M.D. Perfomance management of innovation program at an industrial enterprise: An optimization model // Proceeding of the 30th international business information management association conference, IBIMA 2017 – Vision 2020: sustainable economic development, innovation management, and global growth, Publisher: IBIMA 2017. - P. 1033 – 1040.

² Degtereva V.A., Zaborovskaia O.V., Sharafanova E.E. Methodology of targeted support for service sector enterprises in regional economic system // Proceedings of the 31st International business information management association conference, IBIMA 2018 – Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020, Publisher: IBIMA 2018. - P. 955 – 966.

³ Skhvediani A.E., Kudryavtseva T.J., Kravchenko V.V. Regional analysis of hotel infrastructure at Russia Federation for 2016. Proceedings of the 30th International business information management association conference, IBIMA 2017 – Vision 2020: Sustainable Economic development, Innovation Management, and Global Growth, Publisher: IBIMA 2017.-P. 2090 – 2095.

 $^{^4}$ Управление развитием промышленных предприятий / А.С. Соколицын [и др.]. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. — С. 310.

⁵ Организация предпринимательской деятельности. Совершенствование механизмов управления развитием промышленных предприятий: Учеб. пособие / А.С. Соколицын и [др.]. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013 – С. 400.

направлениях его структуризации для предприятий с учетом возможности их практической реализации в современных российских экономических условиях.

С учетом обозначенной цели решены следующие основные задачи:

- формирование общей постановки задачи по оптимизации структуры капитала предприятия;
- разработка модификации общей постановки задачи оптимизации структуры капитала посредством применения многокритериальной целевой функции;
- реализация задачи оптимизации структуры капитала исследуемого предприятия методом линейного программирования.

В проведенном исследовании на основе литературного обзора представлена гипотеза. Для подтверждения выдвинутой гипотезы рассмотрены методы и модели исследования, заключающиеся в постановке линейной задачи оптимизации структуры капитала. Практическая реализация этих разработок на примере исследуемого предприятия подтвердила правомерность выдвинутой гипотезы.

Результаты исследования

В случае ухудшения значений финансовых показателей и структуры баланса предприятия возникает необходимость в повышении эффективности его деятельности посредством реструктуризации капитала. Таким образом, использование методов, механизмов и инструментов реструктуризации капитала служит основой для разработки и совершенствования стратегии управления предприятием.

Реструктуризация предприятия осуществляется путем его реорганизации в кризисных условиях — антикризисное управление, которое является сложной областью для моделирования из-за наличия многочисленных заинтересованных сторон, сложности управления ресурсами, определенных механизмов коммуникаций и контроля. Для повышения результативности антикризисного

управления в работе⁶ рассматривается построение интеграционной структуры кризисов и кризисного управления, формируемой на основании проведенных сферах стратегического управления, исследований В организационного поведения, связей с общественностью и корпоративного общения для перспективных направлений исследований области определения антикризисного управления, а в работе 7 предлагается снизить уровень кризиса в корпоративных образованиях за счет внедрения модели анализа интересов заинтересованных сторон. В рамках антикризисного управления предприятием особое внимание уделяется специфике построения инвестиционного плана, формированию основных мероприятий стабилизационной программы эффективности финансовым расчетам ДЛЯ оценки антикризисного инвестиционного плана⁸. Теперь рассмотрим структуризацию капитала предприятия посредством использования формализованного представления реструктуризации баланса предприятия для построения стратегий управления предприятием в сложной экономической ситуации или в условиях кризиса путем решения линейной задачи оптимизации структуры капитала. В соответствии с этим построим следующую гипотезу:

Гипотеза — реализация задачи оптимизации структуры капитала, построенной на базе использования формализованного представления реструктуризации баланса, методами линейного программирования при различных направлениях реструктуризации обеспечивает удовлетворительную структуру баланса и платежеспособность предприятия.

Таким образом, для подтверждения выдвинутой гипотезы требуется показать, что посредством структуризации капитала предприятия на основании решения линейной задачи оптимизации структуры баланса, построенной на базе использования формализованного представления реструктуризации баланса,

_

⁶ Bundy J., Pfarrer M.D., Short C.E., Coombs W.T. Crises and Crisis Management: Integration, Interpretation, and Research // Development Journal of Management. No 43(6). Publisher: SAGE Publications Inc. 2017. P. 1661-1692.

⁷ Sokolitsyn A.S., Ivanov M.V., Sokolitsyna N.A. 2016. Industrial firms management mechanizms improvement. Saint-Petersburg: Polytechnic university press. 2016. - P. 265

⁸ Scherbakova N.A. Features of formation of the crisis investment plan of a production enterprise. Российское предпринимательство. Номер 18(11), 2017. - С. 1789-1796. Doi: 10.18334/gr.18.11.37852.

возможно сформировать стратегии управления предприятием в сложных экономических ситуациях.

Особый интерес представляет стратегия управления предприятием путем оптимизации структуры капитала. Задача по оптимизации структуры капитала в общем виде может быть представлена следующим образом:

$$\begin{cases} \min F(x) = \sum_{i=1}^{n} \delta_{i} \ x_{i}; \\ \sum_{i=1}^{n} a_{i} x_{i} \leq q; \\ w' \leq \sum_{i=1}^{n} x_{i} \leq w''; \\ \rho'_{i} \leq \rho_{i} x_{i} \leq \rho''_{i}, \ \ (i = \overline{1, n}); \\ x_{i} - x_{i+1} > 0, \ \ (i = \overline{1, n-1}), \end{cases}$$

$$(1)$$

где F(x) - целевая функция задачи; n - количество переменных; \mathcal{S}_i - оценка приоритетности i-го направления деятельности предприятия, определяемая экспертным путем; x_i ($i=\overline{1,n}$) - искомые независимые переменные; w' - условие обеспечения минимального уровня текущей ликвидности (w'=2KO-OA=const;); a_i ($i=\overline{1,n}$)- коэффициенты при переменных в ограничении, характеризующего обеспеченность собственными оборотными средствами; q - минимальное значение обеспечения собственными оборотными оборотными средствами ($q=BA+0,1\cdot OA-KP=const$); w'' - максимальный уровень допустимых продаж и приобретений активов (const); ρ_i' , ρ_i'' ($i=\overline{1,n}$) - нижние и верхние ограничения изменения i-го вида активов; ρ_i ($i=\overline{1,n}$) - удельное значение i-го вида активов в общей стоимости предприятия.

Ограничениями реализации предложенной задачи оптимизации структуры капитала могут выступать как неполнота и (или) отсутствие необходимой информацию, так и уровень ее достоверности.

При аналогичном подходе может быть сформирована стратегия управления предприятием за счет применения многокритериальной стратегии,

реализация которой обеспечивает продажу излишнего имущества. Данным вариантам соответствует следующая схема изменения баланса (таблица 1).

Таблица 1 Схема изменения баланса предприятия за счет реализации излишнего

	<u>, = 001200</u>
$BA-x_1$	KP
$OA - x_2$	$KO-(x_1+x_2)$
$A - x_1 - x_2$	

х₁ – планируемая реализация внеоборотных активов рассматриваемом периоде; х₂- планируемая реализация или восполнение оборотных активов в том же периоде.

В этом варианте стратегии управления предприятием целесообразно одновременное использование следующих критериев оптимальности:

$$k_{TJI} = \frac{OA - x_2}{KO - (x_1 + x_2)} \rightarrow max;$$
 (2)

$$\begin{cases} t_3 = \frac{12(KO - (x_1 + x_2))}{B_0 \left(1 + \frac{x_1 + x_2}{OA - KO}\right)} \to \text{min}; \\ B = B_0 \left(1 + \frac{x_1 + x_2}{OA - KO}\right) \to \text{max} \quad \text{или } \Delta B = 1 + \frac{x_1 + x_2}{OA - KO} \to \text{max}. \end{cases}$$
(3)

$$B = B_0 \bigg(1 + \frac{x_1 + x_2}{OA - KO} \bigg) \longrightarrow \max \quad \text{или } \Delta B = 1 + \frac{x_1 + x_2}{OA - KO} \longrightarrow \max \,. \tag{4}$$

Критерий (2) обеспечивает максимальное значение текущей ликвидности; критерий (3) – направлен на уменьшение средней задолженности t_3 , а критерий (4) — направлен на увеличение выручки B или её прироста ΔB .

Наличие такой многокритериальной стратегии обеспечивается при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 \le w''; \\ x_2 \le \beta, \end{cases} \tag{8}$$

где w'', β – ограничения на продажу внеоборотных и оборотных активов в рассматриваемом периоде, которые уточняются при реализации соответствующих организационно-технических мероприятий.

Рассмотрим пример формирования стратегии управления предприятием путем оптимизации структуры капитала в соответствии с (1) на базе статистических данных исследуемого предприятия. По результатам обзора предприятий отрасли нефтегазового машиностроения была выбрана конкретная типичная компания данной отрасли для более детального исследования. В качестве объекта практического исследования выбрано предприятие ООО Специальное конструкторское бюро «Газстроймашина» — один из лидеров российского нефтегазового машиностроения, и именно на основе данных о его производственно-коммерческой деятельности были сделаны соответствующие выводы и рекомендации.

В этом случае агрегированный отчетный баланс исследуемого предприятия (млн. руб.) и схема стратегии управления его деятельностью имеют вид:

$BA = 648 - x_1$	KP = 677
$OA = 173 + x_1 - x_2$	$KO = 121 - x_2$
$A = 821 - x_2$	

В соответствии с данными отчетного баланса целевая функция, условия платежеспособности и практической реализуемости составят задачу:

$$\begin{cases} \min F(x) = \delta_1 x_1 + \delta_2 x_2 \\ x_1 + x_2 \ge 69; \\ 0.9x_1 + 0.1x_2 \ge -11.7; \\ -x_1 + x_2 \le 34.6; \\ x_1 \le 64.8; \\ x_2 \le 60.5, \end{cases}$$

где δ_1 , δ_2 — экспертные оценки значимости (приоритетности) выбранных направлений восстановления структуры баланса — продаж имущества, погашение наиболее срочных обязательств. При этом δ_1 , $\delta_2 \ge 0$ и $\delta_1 + \delta_2 = 1$

Данная задача решается методом линейного программирования.

В случае приоритетности продаж основных средств ($\delta_1=0,2$) и уменьшения краткосрочной задолженности ($\delta_2=0,8$) $x_1^0=64,8$; $x_2^0=4,2$; минимум целевой функции min $F(x)=0,2\cdot 64,8+0,8\cdot 4,2=16,3$.

Этой стратегии будет соответствовать свой прогнозный баланс удовлетворительной структуры:

При $\delta_1 = 0.2$; $\delta_2 = 0.8$.	
BA = 648 - 64, 8 = 583, 2	KP = 677
OA = 173 + 64,8 - 4,2 = 233,6	KO = 121-4,2 = 116,8
A = 821-4,2 = 816,8	
$k_{TJI} = 2; k_{OCC} = 0,4.$	

Таким образом, реализация результатов, полученных при решении задачи оптимизации структуры капитала методом линейного программирования при предприятия, различных направлениях реструктуризации обеспечивает удовлетворительную структуру баланса допустимые ПО условию платежеспособности показателей финансовой значения состоятельности предприятия.

В работе предложена постановка оптимальной задачи формирования стратегий управления предприятиям путём минимизации структурных реорганизаций предприятия. Минимизация этой целевой функции позволяет предприятию сохранить его производственный потенциал в максимально возможном объёме и осуществить выбор новых направлений его деятельности. В этом случае ограничениями задачи являются соотношения источников финансирования, позволяющие обеспечить удовлетворительную структуру баланса и необходимый уровень платёжеспособности. Для рассматриваемого предприятия с учетом его специфических особенностей осуществлена практическая реализация данной поставки задачи. В результате сформирована стратегия, позволяющая обеспечить удовлетворительную структуру баланса и допустимые по условию платежеспособности значения показателей финансовой состоятельности предприятия. Таким образом, анализ стратегии, полученной

при решении задачи оптимизации структуры капитала, показал, что выдвинутая гипотеза правомерна.

Заключение

В результате выполненного исследования показано, что структуризация капитала предприятия является важнейшей составной частью формирования механизма построения стратегии управления предприятием. Разработка стратегии основывалась на результатах решения линейной задачи оптимизации структуры капитала. Практическая реализация предложенной задачи на исследуемом предприятии подтвердила правомерность выдвинутой гипотезы и эффективность ее применения при построении стратегии управления на рассматриваемом предприятии.

Разработанную постановку линейной задачи оптимизации структуры капитала отличает от типовых экономических задач оптимального планирования деятельности предприятия формализация условий достижения платежеспособности предприятия и обеспечение практической реализуемости направлений стратегий управления предприятием, что и определяет научную новизну исследования.

Библиографический список

- 1. Организация предпринимательской деятельности. Совершенствование механизмов управления развитием промышленных предприятий: Учеб. пособие / А.С. Соколицын и [др.]. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013 С. 400.
- 2. Управление развитием промышленных предприятий / A.C. Соколицын [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – С. 310.
- 3. Bundy J., Pfarrer M.D., Short C.E., Coombs W.T. Crises and crisis management: integration, interpretation, and research // Development Journal of Management. No 43(6). Publisher: SAGE Publications Inc. 2017. P. 1661-1692.
- 4. Degtereva V.A., Zaborovskaia O.V., Sharafanova E.E. Methodology of targeted support for service sector enterprises in regional economic system //

Proceedings of the 31st International business information management association conference, IBIMA 2018 – Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Publisher: IBIMA. 2018. – P. 955 – 966.

- 5. Nikolova L.V., Malinin A.M., Rodionov D.G., Velikova M.D. Perfomance management of innovation program at an industrial enterprise: An optimization model // Proceeding of the 30th international business information management association conference, IBIMA 2017 Vision 2020: sustainable economic development, innovation management, and global growth. Publisher: IBIMA 2017. P. 1033-1040.
- 6. Scherbakova N.A. Features of formation of the crisis investment plan of a production enterprise. Российское предпринимательство. 2017. № 18(11). P. 1789-1796. Doi: 10.18334/gr.18.11.37852.
- 7. Skhvediani A.E., Kudryavtseva T.J., Kravchenko V.V. Regional analysis of hotel infrastructure at Russia Federation for 2016 // Proceedings of the 30th international business information management association conference, IBIMA 2017 Vision 2020: sustainable economic development, innovation management, and global growth. Publisher: IBIMA. 2017. P. 2090-2095.
- 8. Sokolitsyn A.S., Ivanov M.V., Sokolitsyna N.A. 2016. Industrial firms management mechanizms improvement. Saint-Petersburg: Polytechnic university press. P. 265.

References

- 1. Organizing entrepreneurship. Industrial enterprises development management mechanisms improvement: supp. File / A.S. Sokolitsyn et al. SPb.: Polytechn. un-ty press, 2013. P.400.
- 2. Industrial enterprises development management/ A.S. Sokolitsyn et al. SPb.: Polytechn. un-ty press, 2013 P. 310.
- 3. Bundy J., Pfarrer M.D., Short C.E., Coombs W.T. Crises and crisis management: integration, interpretation, and research // Development Journal of Management. № 43(6). Publisher: SAGE Publications Inc. 2017. P. 1661-1692.
 - 4. Degtereva V.A., Zaborovskaia O.V., Sharafanova E.E. Methodology of

targeted support for service sector enterprises in regional economic system // Proceedings of the 31st International business information management association conference, IBIMA 2018 – Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Publisher: IBIMA. 2018. – P. 955-966.

- 5. Nikolova L.V., Malinin A.M., Rodionov D.G., Velikova M.D. Perfomance management of innovation program at an industrial enterprise: An optimization model // Proceeding of the 30th international business information management association conference, IBIMA 2017 Vision 2020: sustainable economic development, innovation management, and global growth. Publisher: IBIMA 2017. P. 1033-1040.
- 6. Scherbakova N.A. Features of formation of the crisis investment plan of a production enterprise. Российское предпринимательство. 2017. № 18(11). P. 1789-1796. Doi: 10.18334/gr.18.11.37852.
- 7. Skhvediani A.E., Kudryavtseva T.J., Kravchenko V.V. Regional analysis of hotel infrastructure at Russia Federation for 2016 // Proceedings of the 30th international business information management association conference, IBIMA 2017 Vision 2020: sustainable economic development, innovation management, and global growth. Publisher: IBIMA. 2017. P. 2090-2095.
- 8. Sokolitsyn A.S., Ivanov M.V., Sokolitsyna N.A. Industrial firms management mechanizms improvement. Saint-Petersburg: Polytechnic university press. 2016. P. 265.