

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ ВАЖНЫХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНИМАКСНОГО КРИТЕРИЯ И ИЕРАРХИЧЕСКОГО ПОДХОДА

И. Ю. Выгодчикова, А. А. Аношина, И. Ю. Тараканов

*Саратовский национальный исследовательский
государственный университет им. Н. Г. Чернышевского, Россия*
E-mail: irinavigod@yandex.ru, anoshina.anya@gmail.com, jembo1996@mail.ru

Авторами статьи разработана модель структуры инвестирования важных отраслей экономики с использованием минимаксного критерия и иерархического подхода, проведены вычислительные эксперименты для крупнейших компаний транспортной и энергетической отраслей России. При построении модели учтены важные финансовые коэффициенты, характеризующие доходность и риск инвестирования, соответственно, использованы следующие показатели: рентабельность собственного капитала и финансовый левередж. Разработан алгоритм реализации метода, выполнены вычислительные эксперименты. Авторы рекомендуют применять данный инструментарий для повышения конкурентоспособности важных отраслевых комплексов России.

MODELING THE STRUCTURE OF INVESTMENTS EQUITY FOR ESSENTIAL SECTORS OF ECONOMY USING MINIMAX CRITERION AND HIERARCHICAL APPROACH

I. Yu. Vygodchikova, A. A. Anoshina, I. Y. Tarakanov

In article developed model of the investment structure the important sectors of economy using minimax criterion and hierarchical approach, conducted computational experiments for the largest companies in transport and energy sectors of Russia. Model takes into account important financial ratios that characterize profitability and risk of investment, respectively, the following indicators: return on equity and financial leverage. The algorithm of method implementation is developed, computational experiments are performed. Authors recommend using this tool to improve the competitiveness of important industrial complexes in Russia.

1. Введение. Эти отрасли развиваются благодаря огромным государственным и частным инвестициям. При этом целевое инвестирование предполагает высокую отдачу, но, если технологии устарели, прибыль будет не высокой по сравнению с задействованным капиталом, вследствие чего возникнет взаимное недовольство в партнёрстве: бизнес-потребитель-государство. Эту проблему необходимо решать путём грамотного распределения инвестиций между отраслевыми комплексами. Ввиду развития современных электронных систем принятия решений и высокотехнологичных стратегий в бизнесе, методы и модели портфельного инвестирования востребованы в практике инвестиционного менеджмента. Привлечение инвестиционных ресурсов является основной задачей управления бизнес-проектами с высокотехнологичными параметрами, к которым относятся перспективные технологии развития энергетической, транспортной, нефтегазовой, металлургической промышленности и других ведущих

отраслей, жизненно важных для развития страны. Математический подход необходим для принятия важных решений, поскольку именно алгоритмизация и обоснованный математический аппарат способен повысить эффективность развития бизнеса и его процветание в разных сферах, востребованных обществом. Особенно это касается крупнейших компаний ведущих отраслей, к примеру, транспортной и энергетической отраслей России.

Проблема портфельного инвестирования для компаний ведущих отраслей экономики России (нефтегазовая, транспорт, энергетика и проч.) является наиболее актуальной ввиду морального и материального устаревания оборудования этих компаний и необходимости качественной замены, для чего нужны крупные инвестиции. Окупаемость, при рациональном внедрении, не заставит себя ждать, будет довольно общество и инвесторы. При этом присутствует ряд сложностей, связанных с построением модели инвестирования, выбором показателей. Электроэнергетика и транспорт требуют высоких затрат, необходимых для развития инновационных технологий. Принятие решений об инвестировании электроэнергетики тесно связано с ключевыми показателями развития бизнеса: прибыль, ликвидность, финансовая устойчивость [1].

Формируя портфель, инвестор нацелен на определённый доход, но только если риск инвестиций будет не слишком высок. Для энергетических компаний-лидеров риск инвестирования не слишком высок, а доходность фиксировать не целесообразно, поскольку необходимо осуществлять вложение в развитие бизнеса [2, 3]. Для получения долей инвестирования на основе финансовой отчётности предприятий не представляется возможным применять, к примеру, известную модель Г. М. Марковица [2].

Цель работы – анализ структуры портфельных инвестиций для предприятий энергетической и транспортной отраслей на основе минимаксной модели оценки рисков и иерархической структуры инвестиционного процесса.

Объект исследования – компании энергетики: Россети, Интер РАО, транспорта: РЖД и Транснефть [4].

2. Метод инвестирования. Рассматриваются две отрасли (электроэнергетика и транспорт), рейтинги которых считаем 5:7. На первом уровне капитал распределяется в долях 5/12 и 7/12. Далее применяем следующую модель [3,4].

Обозначим оценки негативного характера (отношение заёмных средств к собственному капиталу) $V_1 > 0, \dots, V_n > 0$. **Доли инвестирования** $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_n)$ вычисляем, используя задачу [1, 2]:

$$\max_{i=1, n} V_i \theta_i \rightarrow \min_{\theta \in D}, \text{ где } D = \{\theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R^n : \sum_{i=1}^n \theta_i = 1\}. \quad (1)$$

В задаче (1) требуется отыскать доли инвестирования в данной группе (отрасли) (θ_i) с целью минимизации уровня проблем (задолженность компаний). Решение задачи определяется по формулам:

$$\theta_i(V) = 1 / \left(V_i \sum_{k=1}^n V_k^{-1} \right), \quad i = \overline{1, n}. \quad (2)$$

3. Вычислительный эксперимент. На основе данных о (табл. 1, табл. 2) вычислены рекомендуемые доли в портфеле на основании задачи (1) и формул (2), применяемых на каждом уровне иерархии, выполнена коррекция на объём собственного капитала компаний (табл. 3, табл. 4).

Таблица 1

Показатели финансовой отчетности предприятий (2017 г.)

Показатель	ПАО «Россети»	Группа «Интер РАО»	ОАО «РЖД»	ПАО «Транснефть»
Чистая прибыль, тыс. руб.	13 242 593	15 668 766	17 500	58 843 625
Заемный капитал, тыс. руб.	33 149 912	37 763 219	1 661 518	874 897 779
Собственный капитал, тыс. руб.	367 686 273	430 322 733	4 300 879	189 968 879
Риски, %	0,090158144	0,087755575	0,386320564	4,605479506
Доходности, %	0,04	0,04	0,004068936	0,309754026

Таблица 2

Показатели финансовой отчетности предприятий (2018 г.)

Показатель	ПАО «Россети»	Группа «Интер РАО»	ОАО «РЖД»	ПАО «Транснефть»
Чистая прибыль, тыс. руб.	11 547 242	18 938 776	18 363	10 110 912
Заемный капитал, тыс. руб.	32 588 614	70 746 069	1 899 122	1 416 501 880
Соб. капитал, тыс. руб.	353 985 383	435 650 166	4 358 456	180 171 608
Риски, %	0,092062033	0,162391925	0,435732746	7,861959471
Доходности, %	0,03	0,04	0,004213189	0,056118231

Таблица 3

Рекомендуемые доли в портфеле инвестора (2017 г.), %

Показатель	ПАО «Россети»	Группа «Интер РАО»	ОАО «РЖД»	ПАО «Транснефть»	Итого
Доля в портфеле	44%	45%	10%	1%	100,00%
<i>Доля в портфеле (по уровню иерархии, итог)</i>	48%	50%	2%	0%	100,00%

Таблица 4

Рекомендуемые доли в портфеле инвестора (2018 г.), %

Показатель	ПАО «Россети»	Группа «Интер РАО»	ОАО «РЖД»	ПАО «Транснефть»	Итого
Доля в портфеле	55,87%	31,67%	11,80%	0,65%	100,00%
<i>Доля в портфеле (по уровню иерархии, итог)</i>	62,34%	35,34%	2,20%	0,12%	100,00%

В результате экспериментов получены рекомендации для оптимального (с точки зрения применяемого подхода) инвестирования.

5. Заключение. Авторами статьи предложена модель структуры инвестирования важных отраслей экономики с использованием минимаксного критерия и иерархического подхода, проведены вычислительные эксперименты для крупнейших компаний транспортной и энергетической отраслей России. Авторы рекомендуют применять аппарат для повышения конкурентоспособности важных отраслевых комплексов государственного масштаба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Выгодчикова И. Ю.* Финансовый анализ инновационных предприятий Приволжского федерального округа // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2017. Т. 10. № 11 (341). С. 1245-1256.

2. *Выгодчикова И. Ю., Гусятников В. Н., Акимова С. А.* Модель формирования инвестиционного портфеля с использованием минимаксного критерия // Вестник СГСЭУ. 2018. № 3 (72). С. 170-174.

3. *Выгодчикова И. Ю.* Метод построения рейтинга конкурентоспособности российских компаний // Современная конкуренция. 2018. Том 12. № 2 (68)-3 (69). С. 5-17.

4. Рейтинг 600 крупнейших компаний России по итогам 2018 года рейтингового агентства RAEX (Эксперт РА). С. 18-19. [Электронный ресурс]. URL: <https://raexpert.ru/docbank//b00/217/657/8ff566ab401bd88d9ba871a.pdf> (дата обращения 25.06.2019).

5. *Воронов Д. С.* Оценка конкурентоспособности крупнейших российских компаний по итогам 2015 года // Современная конкуренция. 2016. Т. 10. № 2 (56). С. 118-143.