

УДК 338.28
JEL classification: C53; C90; E17

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/34>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ МОДЕЛЕЙ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРИОРИТЕТОВ ИНВЕСТИЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ

©Славянов А. С., ORCID: 0000-0001-9177-6215, SPIN-код: 9534-6825, канд. экон. наук,
Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия, aslavianov@mail.ru

USEING GAME MODELS IN DETERMINING THE PRIORITIES OF THE INVESTMENT STRATEGY

©Slavianov A., ORCID: 0000-0001-9177-6215, SPIN-code: 9534-6825, Ph.D.,
Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia, aslavianov@mail.ru

Аннотация. В статье исследуется возможность использования игровых моделей для принятия решений в условиях сохранения тренда жесткой санкционной политики в отношении России, что уже повлияло на финансовую устойчивость ряда отечественных стратегических предприятий. В работе проведен анализ негативных факторов внешней среды и ответных стратегий предприятия. Отмечается, что внешняя среда обладает достаточно широким арсеналом для организации давления, а предприятие может лишь защищаться и не имеет возможности ввести ответные санкции, которые могут нанести ущерб противнику. Ошибочно выбранная стратегия может существенно снизить уровень финансовой устойчивости и экономической безопасности предприятия. В статье разработаны предложения по применению элементов методологии теории игр при выборе приоритетов развития предприятия. Оптимальная стратегия предприятия должна обеспечить гарантированный положительный результат при любых враждебных действиях внешней среды, которая ориентирована на максимизацию ущерба российской экономике. Отмечается, что применение методов теории игр для разработки инвестиционной стратегии, ограничено из-за высокой трудоемкости расчетов. Для повышения эффективности и качества принимаемых решений предлагается использовать виртуальную модель предприятия, построенную на базе отечественного программного обеспечения системы планирования ресурсов. Совместное использование игровой и виртуальной модели позволит значительно снизить трудоемкость расчета моделей и расширит область их применения при формировании инвестиционной стратегии предприятия.

Abstract. The article explores the possibility of using game models for decision-making in the conditions of maintaining the trend of a tough sanctions policy towards Russia, which has already affected the financial stability of a number of domestic strategic enterprises. The paper analyzes the negative environmental factors and the response strategies of the enterprise. It is noted that the external environment has a fairly wide arsenal for organizing the pressure, and the company can only defend itself and is unable to impose retaliatory sanctions that can harm the enemy. A wrongly chosen strategy can significantly reduce the level of financial stability and economic security of an enterprise. The article developed proposals for the application of elements of the game theory methodology when choosing priorities for enterprise development. The optimal strategy of the enterprise should provide a guaranteed positive result in any hostile actions of the external environment, which is focused on maximizing the damage to the Russian economy. It is noted that

the use of game theory methods for the development of an investment strategy is limited due to the high labor intensity of the calculations. To improve the efficiency and quality of decisions made, it is proposed to use a virtual enterprise model built on the basis of domestic software of the resource planning system. The combined use of the game and the virtual model will significantly reduce the complexity of the calculation of models and expand the scope of their application in the formation of the investment strategy of the enterprise.

Ключевые слова: игровая модель, виртуальная модель, информационные технологии, оптимальная стратегия, распределение ресурсов.

Keywords: game model, virtual model, information technology, optimal strategy, resource allocation.

Введение

Активизация внешних сдерживающих факторов в отношении российской политической, экономико-финансовой системы, а также гуманитарных организаций вызывает вполне обоснованную тревогу и настороженность в инвестиционной сфере. Угрозы введения санкций в отношении участников такого стратегически важного проекта, как «Северный поток-2» могут существенно снизить инвестиционную активность как отечественных, так и зарубежных партнеров. Ряд отечественных предприятий, таких как «РУСАЛ», «Стройтрансгаз», «Трансойл», «Алмаз-Антей», концерны госкорпорации «Ростеха» уже испытали на себе внешнее давление, которое привело к некоторым проблемам в финансировании проектов, снабжении предприятий материалами и комплектующими. Обострение конкурентного противоборства, а также нерыночное поведение ведущих индустриально развитых государств и непредсказуемое поведение международных организаций в отношении России делают актуальной проблему принятия решений в инвестиционной сфере. В проведенных ранее исследованиях [1-4] уже были разработаны методологические подходы к повышению устойчивости предприятий в условиях активизации внешних сдерживающих факторов, однако использованию игровых моделей в принятии решений, в силу их специфики, не было уделено должного внимания.

Материал и методы исследования

Достижение поставленных целей возможно при реализации комплекса запланированных мероприятий, которые требуют затрат определенных ресурсов. В зависимости от того, насколько система мероприятий будет отвечать состоянию внешней и внутренней среды проекта, затраты ресурсов будут расти либо снижаться. Качество планирования будет характеризоваться минимально возможным размером ресурсов, затраченных на достижение целей проекта в установленные сроки и задача планирования сводится к поиску минимального значения целевой функции в условиях некоторых ограничений.

Подобного рода задачи обычно решаются методами математического программирования. На практике довольно часто встречается сопротивление внешней среды, которая не заинтересована в реализации конкретного проекта. В этом случае, одним из инструментов принятия решений в пользу выбора стратегий и распределения ресурсов, является теория игр [2]. В соответствии с методологией теории игр (антагонистические игры), для постановки задачи следует задать в платежной матрице возможные стратегии каждой из противоположных сторон. Анализ платежной матрицы дает возможность выявить

оптимальную стратегию развития системы и максимально рационально распределить ресурсы между проектами.

Результаты и обсуждение

Рассмотрим задачу оптимального распределения ограниченного ресурса в условиях нестабильности внешней среды. Под внешней средой будем понимать совокупность институтов и условий, в которых функционирует предприятие (экономическая система). Состояние внешней среды определяют мировые финансовые и сырьевые рынки, потребительский спрос, конкуренция, фискальная, бюджетная, внешнеторговая политика государства и иные факторы. В текущий момент времени наблюдается активизация внешних сдерживающих факторов по отношению к России. Введение рядом индустриально-развитых стран экономических и политических санкций, обострение противостояния как в культурной, так и в военных сферах делает внешнюю среду предприятия крайне нестабильной, что мотивирует предприятие с особой ответственностью подходить к проблеме принятия решений в выборе стратегии своего развития.

Неадекватная состоянию внешней среды стратегия может существенно повлиять на финансовую устойчивость предприятия и его позиции на рынке товаров и услуг. Рассмотрим игровую модель, в которой участвуют два игрока — предприятие (сторона А) и агрессивная внешняя среда (сторона Б). Предприятие обладает совокупностью объектов, представляющих определенную ценность (доля рынка, потребители, оборудование, материалы и комплектующие, готовая продукция, денежные средства, кадры и др.)

Внешняя среда (сторона Б) обладает набором различных инструментов, которые могут быть использованы для нанесения ущерба предприятию. Сюда могут входить запрет на поставку сырья и материалов, оборудования и запасных частей к нему, ограничение в использовании программного обеспечения, патентов и другой интеллектуальной собственности, сокращение или полное прекращение финансирования и банковского обслуживания в иностранной валюте, персональные санкции и т.п. Стратегия стороны Б заключается в максимизации ущерба игроку А, который должен привести к созданию условий для устранения его с рынка. Предприятие (А) не в состоянии нанести существенный ущерб внешней среде и может лишь защищаться, используя все имеющиеся у него ресурсы. Стратегия защиты может быть, как активной, так и пассивной. Активная стратегия предприятия подразумевает реализацию мероприятий, которые должны компенсировать возможные потери от введения ограничений со стороны внешней среды. Активная стратегия может быть осуществлена путем реализации инновационных проектов, обеспечивающих вывод на рынки принципиально новой продукции, внедрение ресурсосберегающих технологий, новых методов организации производственных процессов. Компания также может осуществлять экспансию на мировых и местных рынках путем открытия своих филиалов в странах-потребителях продукции, создания совместных предприятий и посредством установления прямого или косвенного контроля над предприятиями. Косвенный контроль может быть реализован передачей технологических лицензий на особых условиях предприятиям — партнерам, в результате чего устанавливается определенная зависимость лицензиата от собственника лицензии.

Пассивная стратегия основана на снижении или отказа от рисков предпринимательской, в том числе и инновационной деятельности. Стратегия реализуется посредством проведения комплекса мероприятий, ожидаемым результатом которых будет как снижение вероятности возникновения неподходящих ситуаций, так и уменьшение возможного ущерба в случае их реализации. Предприятие может полностью отказаться от

высокорисковых проектов или передать риск за определенную плату другой организации. Наиболее эффективным инструментом защиты является страхование, которое достаточно широко используется в мировой предпринимательской практике. Защита инвестиционных проектов может быть осуществлена в рамках как национальной, так и международной страховой системы. В соответствии с Сеульской конвенцией 1985 г. было создано Многостороннее агентство по гарантиям инвестиций, которое страхует проекты от некоммерческих рисков в отношении инвестиций, осуществляемых за рубежом (1). Существуют и иные межгосударственные соглашения, которые осуществляют юридическую защиту инвестиционных проектов, реализуемых за рубежом.

Стратегия предприятия (A) ориентирована на организацию защиты от внешнего давления и намерена минимизировать возможный ущерб и не ставит своей целью нанесения ущерба внешней среде (Б).

В модели исходим из рационального поведения игроков, которые имеют представление о возможных стратегиях друг друга и просчитали последствия реализации каждого предпринимаемого шага. В модели предположим, что предприятие составило прогноз о возможных состояниях внешней среды и определило вероятности реализации каждого сценария. Составим платежную матрицу, в которую занесем результаты реализации различных стратегий предприятия при возможных состояниях внешней среды.

Таблица 1
 ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

Стратегии Предприятия (A)	Стратегия внешней среды (B)						$\sum_{j=1}^n P_j * a_{ij}$
	Y1	Y2	...	Yj	...	Yn	
	P1	P2	...	PJ	...	Pn	
X1	$P1 * a_{11}$	$P2 * a_{12}$	...	$Pj * a_{1j}$	...	$Pn * a_{1n}$	X1
X2	$P1 * a_{21}$	$P2 * a_{22}$	...	$Pj * a_{2j}$	...	$Pn * a_{2n}$	X2
...
Xi	$P1 * a_{i1}$	$P2 * a_{i2}$	...	$Pj * a_{ij}$	...	$Pn * a_{in}$	Xi
...
Xm	$P1 * a_{m1}$	$P2 * a_{m2}$	...	$Pj * a_{mj}$	...	$Pn * a_{mn}$	Xm
$\sum_{i=1}^m P_j * a_{ij}$	y1	y2	...	yi	...	yn	

Формально стратегию А можно записать в следующем виде:

$$Q_A = \min\max (X, Y) \quad (1)$$

$$X \in Sx$$

$$Y \in Sy$$

где Q_A — ожидаемый ущерб от действий Б; X, Y — возможные действия сторон А и Б соответственно; Sx и Sy — множество возможных действий (стратегий) сторон А и Б соответственно.

Сторона А оценивает максимально возможные негативные последствия действия стороны Б и принимает решение в пользу той стратегии, где ущерб минимален. Эта стратегия (X_0) будет являться оптимальной для А, так как максимально возможный ущерб не превысит значения Q_X .

Стратегия стороны Б заключается в максимизации ущерба стороне А и может быть формально записана:

$$Q_A = \max\text{-}\min(X, Y) \quad (2)$$

Стратегия Б оценивает все возможные последствия своих действий в отношении стороны А и выбирает минимальные значения. Из этой базы отбирается максимальное значение ущерба для стороны А. Это стратегия (Y_0) будет являться оптимальной для Б, так как гарантирует стороне А ущерб не ниже Q_y .

Стратегия предприятия (А) будет оптимальной, если будет соблюдаться следующее условие:

$$Q_x \leq Q_y \quad (3)$$

Таким образом, предприятие должно выбрать такую стратегию, которая обеспечивает гарантированный положительный результат при любом развитии событий.

Следует отметить, что чем больше у предприятия объектов, которые представляют для него ценность и, соответственно, стратегий их защиты (множество S_x), тем сложнее расчет платежной матрицы. Прямой перебор вариантов становится практически неосуществимым, что делает актуальной задачу использование специальных компьютерных программ. Одним из решений проблемы может быть использование в расчетах информационной модели предприятия, которая представляет собой базу данных о предприятии и внешней среде, в которой оно функционирует, а также программы, регламентирующей взаимоотношения структурных подразделений предприятия между собой и всего предприятия с внешней средой (другими предприятиями, органами власти и т.д.).

Заключение

Современные информационные технологии позволяют разработать виртуальную модель предприятия на базе программных продуктов, поставляемых такими отечественными производителями ПО как 1С и Галактика. Игровая модель, встроенная в виде дополнительного модуля в программное обеспечение системы управления ресурсами предприятия ERP (англ. Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия), позволит достаточно оперативно реагировать на все изменения внутренней и внешней среды как в режиме реального времени, так и для построения различных сценариев развития событий на среднесрочный и долгосрочный период.

Модель позволяет определить оптимальную стратегию, которая ориентирует предприятие на развитие с минимальными рисками. Ресурсы, соответственно, распределяются в пользу тех проектов, которые гарантируют максимально высокий уровень экономической безопасности.

Статья подготовлена при поддержке РФФИ, проект 17-06-00344 А «Методология формирования стратегии ресурсного обеспечения инновационной модернизации научоемких производств в условиях санкционного давления на российскую экономику».

Источники:

- (1) Сеульская Конвенция 1985 года об учреждении Многостороннего агентства по гарантиям инвестиций. Гл. I. Учреждение, статус, цели и определения, ст. 2 <http://base.garant.ru/2540560/>

Sources:

(1) The 1985 Seoul Convention establishing the Multilateral Investment Guarantee Agency. Chapter I. Establishment, status, goals and definitions, article 2 <http://base.garant.ru/2540560/>

Список литературы:

1. Славянов А. С. Концепция трансформации институциональной системы российской экономики в условиях активизации внешних сдерживающих факторов // Экономические исследования и разработки 2018 . № 9. С. 127-134.
2. Барковский А. Н., Алабян С. С., Морозенкова О. В. Последствия западных санкций и ответных санкций РФ // Российский внешнеэкономический вестник. 2015. № 9. С. 3-7.
3. Акимов А. В. Технологические риски для России в условиях санкций // ЗАПАД - ВОСТОК - РОССИЯ 2015. Ежегодник. М. 2016. С. 21-26.
4. Каюмова У. М., Зубец А. Ж. Изменение логистики завоза товаров в связи с санкциями // Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2015. № 1 (12). С. 44-47.
5. Орлов А. И. Основы теории принятия решений. М.: Март. 2004. 656 с.

References:

1. Slavyanov, A. S. (2018). The Concept of Transformation of the Institutional System of the Russian Economy in the Conditions of Activation of External Constraints. *Economic Research and Development*, (9). 127-134.
2. Barkovsky, A. N., Alabyan, S. S., & Morozenkova, O. V. (2015). Effects of western sanctions and Russian. *Foreign Economic Journal*, (9). 3-7.
3. Akimov, A. V. (2016). Technological risks for Russia in the context of sanctions. In the collection: WEST - EAST - RUSSIA 2015Yearbook, Moscow, 21-26.
4. Kayumova, U. M., & Tooth, A. Zh. (2015). Changing the logistics of the importation of goods in connection with the sanctions. *Bulletin of Moscow University S.Y. Witte. Series 1: Economics and Management*, 1 (12). 44-47.
5. Orlov, A. I. (2004). Basics of decision theory. *Moscow, Mart Publishers*, 656.

Работа поступила
в редакцию 20.05.2019 г.

Принята к публикации
25.05.2019 г.

Ссылка для цитирования:

Славянов А. С. Использование игровых моделей в определении приоритетов инвестиционной стратегии // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №6. С. 266-271. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/34>

Cite as (APA):

Slavianov A. (2019). Using Game Models in Determining the Priorities of the Investment Strategy. *Bulletin of Science and Practice*, 5(6), 266-271. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/34> (in Russian).