

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВНЕШНИХ УСЛОВИЯХ

Ниязова Ю.М., канд. эконом. наук, доцент кафедры экономики, Московский государственный университет геодезии и картографии

В настоящей статье рассматривается подход к оценке и оптимизации эффективности взаимодействий предприятий в экстремальных внешних условиях, участвующих в реализации определенных проектов, дано определение эффективности взаимодействий предприятий, введены параметры, характеризующие взаимодействие, определены показатели эффективности взаимодействия предприятий и приведены соотношения для их определения.

Оценка эффективности взаимодействия предприятий в экстремальных внешних условиях определяется на основе соответствия между реальными результатами взаимодействия и требованиями к ним, которое будем задавать некоторой функцией соответствия: если параметры взаимодействия предприятий и параметры экстремальных внешних условий рассматриваются как детерминированные величины, то в качестве функции соответствия может выступать индикаторная функция, если же названные параметры носят случайный характер, то в качестве функции соответствия может выступать некоторая функция случайных событий.

Ключевые слова: модель, взаимодействие, эффективность, показатель, экстремальные внешние условия, проект.

ВВЕДЕНИЕ

Взаимодействие предприятий обусловлено необходимостью выполнения самых различных проектов, когда одно предприятие не в состоянии выполнить полный комплекс работ. Взаимодействие предприятий ОПК (оборонно-промышленного комплекса) при выполнении ГОЗ (государственного оборонного заказа) может выступать примером такого взаимодействия.

Взаимодействие самых различных объектов, систем, явлений и процессов во многом составляет основу большинства социально-экономических процессов, от его организации зависят основные результаты социально-экономического развития предприятий, корпораций, отраслей и страны [1, 2].

В настоящее время достаточно широко используемым является следующее определение взаимодействия. «Взаимодействие – это процесс непосредственного или опосредованного воздействия объектов (субъектов) друг на друга, порождающий их взаимную обусловленность и связь. Именно причинная обусловленность составляет главную особенность взаимодействия, когда каждая из взаимодействующих сторон выступает как причина другой и как следствие одновременного обратного влияния противоположной стороны, что определяет развитие объектов и их структур» [1, 3].

Цель настоящей статьи рассмотреть вопросы оценки эффективности в взаимодействиях предприятий в условиях внешних экстремальных условий. Внешние экстремальные условия функционирования предприятий могут быть самыми разнообразными, достаточно детально эти условия рассмотрены, в частности, в докторской диссертации В.И. Долгих [4].

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Пусть группа предприятий, которая может участвовать в реализации определенного проекта, включает n компаний. Пронумеруем эти предприятия в порядке увеличения от 1 до n . Для технологической реализации проекта должны быть задействованы не менее m ($m < n$) предприятий. Определим аналогично [5–8] следующие параметры взаимодействия:

- матрицу временных параметров

$$T = \begin{pmatrix} vt_{11} & vt_{12} & \dots & vt_{1n} \\ vt_{21} & vt_{22} & \dots & vt_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ vt_{n1} & vt_{n2} & \dots & vt_{nn} \end{pmatrix},$$

в которой vt_{ij} – длительность взаимодействия предприятий i и j (с номерами i и j), при этом $vt_{ij} \neq vt_{ji}$, $vt_{ij} = 0$ при $i = j$;

- матрицу доходов

$$D = \begin{pmatrix} dd_{11} & dd_{12} & \dots & dd_{1n} \\ dd_{21} & dd_{22} & \dots & dd_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ dd_{n1} & dd_{n2} & \dots & dd_{nn} \end{pmatrix},$$

в которой dd_{ij} – доход от взаимодействия предприятий i и j (с номерами i и j), при этом $dd_{ij} \neq dd_{ji}$; $dd_{ij} = 0$ при $i = j$;

- матрицу издержек

$$Iz = \begin{pmatrix} izd_{11} & izd_{12} & \dots & izd_{1n} \\ izd_{21} & izd_{22} & \dots & izd_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ izd_{n1} & izd_{n2} & \dots & izd_{nn} \end{pmatrix}$$

в которой izd_{ij} – издержки, от взаимодействия предприятий i и j (с номерами i и j), при этом $izd_{ij} \neq izd_{ji}$; $izd_{ij} = 0$ при $i = j$;

- матрицу временных ограничений

$$OT = \begin{pmatrix} vot_{11} & vot_{12} & \dots & vot_{1n} \\ vot_{21} & vot_{22} & \dots & vot_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ vot_{n1} & vot_{n2} & \dots & vot_{nn} \end{pmatrix},$$

в которой – ограничение по времени взаимодействия предприятий i и j (с номерами i и j), при этом $t_{ij} \neq t_{ji}$; $t_{ij} = 0$ при $i = j$; $vt_{ij} \leq vot_{ij}$;

- матрицу ограничений по доходам

$$OD = \begin{pmatrix} odd_{11} & odd_{12} & \dots & odd_{1n} \\ odd_{21} & odd_{22} & \dots & odd_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ odd_{n1} & odd_{n2} & \dots & odd_{nn} \end{pmatrix},$$

в которой – ограничение по доходам взаимодействия предприятий i и j (с номерами i и j), при этом $odd_{ij} \neq odd_{ji}$; $odd_{ij} = 0$ при $i = j$; $dd_{ij} \geq odd_{ij}$;

- матрицу ограничений по издержкам

$$OIzd = \begin{pmatrix} oizd_{11} & oizd_{12} & \dots & oizd_{1n} \\ oizd_{21} & oizd_{22} & \dots & oizd_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ oizd_{n1} & oizd_{n2} & \dots & oizd_{nn} \end{pmatrix},$$

в которой – ограничение по издержкам взаимодействия предприятий i и j (с номерами i и j), при этом $oizd_{ij} \neq oizd_{ji}$; $oizd_{ij} = 0$ при $i = j$; $izd_{ij} \leq oizd_{ij}$.

Определим матрицу организации взаимодействия

$$V = \begin{pmatrix} ov_{11} & ov_{12} & \dots & ov_{1n} \\ ov_{21} & ov_{22} & \dots & ov_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ ov_{n1} & ov_{n2} & \dots & ov_{nn} \end{pmatrix},$$

в которой – параметр взаимодействия предприятий i и j (с номерами i и j), $ov_{ij} = 1$ при взаимодействии предприятий i и j (с номерами i и j), $ov_{ij} = 0$ в противном случае; $ov_{ij} = ov_{ji}$; $ov_{ij} = 0$, $i = j$.

Кроме того, определим матрицу экстремальных внешних условий

$$W = \begin{pmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{n1} & w_{n2} & \dots & w_{nn} \end{pmatrix},$$

в которой – параметр, характеризующий экстремальные внешние условия взаимодействия, определяющий возможность взаимодействия предприятий. При этом $w_{ij} = 1$, если i -ое предприятие может взаимодействовать с j -ым и $w_{ij} = 0$, если между взаимодействием невозможно в силу экстремальных внешних условий; $w_{ij} = w_{ji}$; $w_{ij} = 0$, $i = j$.

Определим аналогично MatLAB операции поэлементного умножения матриц¹ [1] и найдем матрицы T_v , D_v , Izd_v как матрицы, являющиеся результатом поэлементного умножения матриц T, D, Izd на матрицу V :

$$T_v = \begin{pmatrix} vt_{11}ov_{11} & vt_{12}ov_{12} & \dots & vt_{1n}ov_{1n} \\ vt_{21}ov_{21} & vt_{22}ov_{22} & \dots & vt_{2n}ov_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ vt_{n1}ov_{n1} & vt_{n2}ov_{n2} & \dots & vt_{nn}ov_{nn} \end{pmatrix},$$

$$D_v = \begin{pmatrix} dd_{11}ov_{11} & dd_{12}ov_{12} & \dots & dd_{1n}ov_{1n} \\ dd_{21}ov_{21} & dd_{22}ov_{22} & \dots & dd_{2n}ov_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ dd_{n1}ov_{n1} & dd_{n2}ov_{n2} & \dots & dd_{nn}ov_{nn} \end{pmatrix},$$

$$Izd_v = \begin{pmatrix} izd_{11}ov_{11} & izd_{12}ov_{12} & \dots & izd_{1n}ov_{1n} \\ izd_{21}ov_{21} & izd_{22}ov_{22} & \dots & izd_{2n}ov_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ izd_{n1}ov_{n1} & izd_{n2}ov_{n2} & \dots & izd_{nn}ov_{nn} \end{pmatrix}.$$

¹ В линейной алгебре операция поэлементного умножения матриц не определена.

Взаимодействие предприятий при выполнении проекта правомерно рассматривать как целенаправленный процесс. При оценке эффективности взаимодействия предприятий будем придерживаться подходов, изложенных в работах С.Ф. Викулова [9] и Г.Б. Петухова [10].

Аналогично работам [2, 5–8] под эффективностью взаимодействия предприятий будем понимать комплексное операционное свойство целенаправленного процесса взаимодействия предприятий, характеризующее соответствие между реальными результатами взаимодействия и требованиями к ним.

Оценку эффективности взаимодействия предприятий в экстремальных внешних условиях будем определять на основе соответствия между реальными результатами взаимодействия и требованиями к ним, которое будем задавать некоторой функцией. В случае, если параметры определенных выше матриц детерминированные в качестве функции соответствия может выступать индикаторная функция [2], если же параметры матриц носят случайный характер, то в качестве функции соответствия может выступать некоторая функция случайных событий (величин), как правило, вероятность определенного события.

В рассматриваемом случае целесообразно в качестве функции соответствия использовать вероятность того, что параметры взаимодействия предприятий, задаваемые матрицами V, T_v, D_v, Izd_v , соответствуют требованиям к ним, представленным матрицами $W, OT, OD, OIzd$, т.е.

$$\Phi = P((V \in W) \cap (T_v \leq VOT) \cap (D_v \geq OD) \cap (Izd_v \leq OIzd)), \quad (1)$$

где $(V \in W)$, $(T_v \leq VOT)$, $(D_v \geq OD)$, $(Izd_v \leq OIzd)$ – случайные события, состоящие в соответствии параметров взаимодействия предприятий требованиям к ним.

\cap – операция пересечения.

Задача оценки эффективности взаимодействия предприятий в экстремальных внешних условиях состоит в определении, вероятности, определяемой соотношением (1).

Раскрывая правую часть соотношения (1) приходим к большому количеству задач анализа взаимодействия предприятий в экстремальных внешних условиях.

Полагая случайные события $(V \in W)$, $(T_v \leq VOT)$, $(D_v \geq OD)$, $(Izd_v \leq OIzd)$, независимыми, получаем соотношение для определения эффективности взаимодействия в виде:

$$\Phi = P(V \in W) P(T_v \leq VOT) P(D_v \geq OD) P(Izd_v \leq OIzd). \quad (2)$$

Наибольший представляет задача оптимизации взаимодействия предприятий в экстремальных внешних условиях, она состоит в том, чтобы определить предпочтительные для взаимодействия предприятия, для которых показатель эффективности будет максимальным, т.е. определить матрицу организации взаимодействия V , для которой

$$P(V \in W) P(T_v \leq VOT) P(D_v \geq OD) P(Izd_v \leq OIzd) \rightarrow \max, \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n v_{ij} = m^2 - m. \quad (4)$$

Соотношение (4) следует из условия задействования во взаимодействии m из n предприятий.

Задача, определяемая соотношениями (3), (4) относится к классу многомерных задач булевого нелинейного программирования, для решения которой могут быть использованы эволюционные методы поиска экстремума, представленные в пакете Microsoft Excel Windows 10 п. «Данные», подп. «Поиск решения», «Эволюционный поиск решений».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в настоящей статье предложен подход к оценке эффективности взаимодействия предприятий в экстремальных внешних условиях, сформулирована общая постановка задачи оптимизации взаимодействия предприятий, участвующих в реализации определенных проектов: получены основные соотношения для оценки и оптимизации эффективности взаимодействия предприятий, приведены соотношения для определения временных показателей, показателей доходности и показателей издержек взаимодействия предприятий в экстремальных внешних условиях.

Список использованных источников и литературы

1. Ниязова Ю.М. Взаимодействие в сфере высшего образования. – М.: МИИГАиК, 2022. – 162 с.
2. Ниязова Ю.М. Качество взаимодействия в сфере высшего образования. – М.: МИИГАиК, 2022. – 113 с.
3. Коханов Е.Ф. Теоретические и методологические основы PR-деятельности: (социол. аспект) / Е.Ф. Коханов. – М.: РИП-холдинг, 2004. – 201 с.
4. Долгих В.И. Управление промышленным предприятием в экстремальных состояниях: теория, методология, опыт реализации / Дис. ... д-ра экон. наук. – Саратов, 2000. – 357 с.

5. Ниязова Ю.М., Злыднев М.И., Сидоров Д.А. Основные подходы к анализу качества взаимодействия экономических агентов // Экономические и гуманитарные науки. 2018. № 7. С. 73 – 80.
6. Ниязова Ю.М., Сидоров Д.А. Общая характеристика процессов взаимодействия экономических агентов // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2018. № 1 (41). С. 1 – 11.
7. Злыднев М.И., Ниязова Ю.М., Сидоров Д.А. Выбор экономических агентов, предпочтительных для взаимодействия // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2018. № 3 (43). С.1–10.
8. Ниязова Ю.М., Злыднев М.И., Гарин А.В. Стохастические модели взаимодействия группы экономических агентов // Вестник МФЮА. 2020. № 4. С. 76–86.
9. Военно-экономический анализ: учеб. для военных академий и университетов / С.Ф. Викулов, Г.П. Жуков, В.Н. Ткачев, В.Я. Ушаков; под ред. С.Ф. Викулова. – М.: Воениздат, 2001. – 349 с.
10. Петухов Г.Б., Якунин В.И. Методологические основы внешнего проектирования целенаправленных процессов и целеустремленных систем. – М.: АСТ, 2006. – 506 с.
11. Наместников С.М. Основы программирования в MatLAB. – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 55 с.

ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF ENTERPRISE INTERACTION IN EXTREME EXTERNAL CONDITIONS

Niyazova Yu.M., Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Economics, Moscow State University of Geodesy and Cartography

This article considers an approach to evaluating and optimizing the effectiveness of enterprise interactions in extreme external conditions involved in the implementation of certain projects, defines the effectiveness of enterprise interactions, introduces parameters characterizing interaction, defines the efficiency indicators of enterprise interaction and provides ratios for their determination. The assessment of the effectiveness of the interaction of enterprises in extreme external conditions is determined on the basis of the correspondence between the real results of interaction and the requirements for them, which we will set by some correspondence function: if the parameters of interaction of enterprises and the parameters of extreme external conditions are considered as deterministic quantities, then an indicator function can act as a correspondence function, if the named parameters are random, then some function of random events can act as a matching function.

Keywords: model, interaction, efficiency, indicator, extreme external conditions, project.

References

1. Niyazova Yu.M. Vzaimodejstvie v sfere vy'sshego obrazovaniya. – M.: MIIGAiK, 2022. – P. 162.
2. Niyazova Yu.M. Kachestvo vzaimodejstviya v sfere vy'sshego obrazovaniya. – M.: MIIGAiK, 2022. – P. 113.
3. Koxanov, E.F. Teoreticheskie i metodologicheskie osnovy` PR-deyatel`nosti: (sociol. aspekt) / E.F. Koxanov. – M.: RIPolding, 2004. – P. 201.
4. Dolgix V.I. Upravlenie promy'shennym predpriyatiem v e`kstremaal`ny`x sostoyaniyax: Teoriya, metodologiya, opy`t realizacii / Dis...d-ra e`kon. nauk. – Saratov, 2000. – P. 357.
5. Niyazova Yu.M., Zly`dnev M.I., Sidorov D.A. Osnovny`e podxody` k analizu kachestva vzaimodejstviya e`konomicheskix agentov // E`konomicheskie i gumanitarny`e nauki. 2018. No 7. Pp. 73–80.
6. Niyazova Yu.M., Sidorov D.A. Obshhaya xarakteristika processov vzaimodejstviya e`konomicheskix agentov // Informacionno-e`konomicheskie aspekty` standartizacii i texnicheskogo regulirovaniya. 2018. No 1 (41). Pp. 1–11.
7. Zly`dnev M.I., Niyazova Yu.M., Sidorov D.A. Vy`bor e`konomicheskix agentov, predpochtitel`ny`x dlya vzaimodejstviya // Informacionno-e`konomicheskie aspekty` standartizacii i texnicheskogo regulirovaniya. 2018. No 3 (43). Pp. 1–10.
8. Niyazova Yu.M., Zly`dnev M.I., Garin A.V. Stoxasticheskie modeli vzaimodejstviya gruppy` e`konomicheskix agentov // Vestnik MFYuA. 2020. No 4. Pp. 76–86.
9. Voенno-e`konomicheskij analiz: uchebnik dlya voenny`x akademij i universitetov / S.F. Vikulov, G.P. Zhukov, V.N. Tkachev, V.Ya. Ushakov; pod red. S.F. Vikulova. – M.: Voenizdat, 2001. – P. 349.
10. Petuxov G.B., Yakunin V.I. Metodologicheskie osnovy` vneshnego proektirovaniya celenapravlenny`x processov i celeustremlenny`x sistem. – M.: AST, 2006. – P. 506.
11. Namestnikov S.M. Osnovy` programmirovaniya v MatLAB. – Ul`yanovsk, ULGTU, 2011. – P. 55.