

УДК 519.21:681.142

Р.В. Резниченко

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИБЫЛИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО АЛЬЯНСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА РАЙФА

Розглядається модель розподілу прибутку між учасниками віртуального машинобудівного альянсу за допомогою рішень Райфа. Пропонується удосконалити модель Райфа для оптимального розподілу прибутку у відповідності до наданих послуг кожним учасником з метою досягнення загального результату виробництва. Відповідно це буде стимулювати кожне підприємство альянсу покращувати рівень обслуговування і залежно від величини наданих послуг отримувати відповідну частину прибутку.

Ключові слова: розподіл прибутку, віртуальне підприємство, машинобудівний альянс, рішення Райфа.

Рассматривается модель распределение прибыли между участниками виртуального машиностроительного альянса, при помощи решений Райфа. Предлагается, усовершенствовать модель Райфа для оптимального распределения прибыли в зависимости от доли предоставленных услуг каждого участника с целью достижения общего результата производства. Что соответственно будет стимулировать каждое предприятие альянса улучшить уровень обслуживания и в зависимости от величины предоставленных услуг получать соответствующую часть прибыли.

Ключевые слова: распределение прибыли, виртуальное предприятие, машиностроительный альянс, решения Райфа.

The model profit distribution of virtual engineering alliance is examined using Reif's decisions method. It is suggested to improve Reif's model for the optimal profit distribution according to shares provided by each participant with the intention of achieving a common result of production, that would stimulate each participant to improve the level of services and to get the part of profit corresponding to the value of provided services.

Keyword: *profit distribution, a virtual enterprise, engineering alliance, Reif's solutions.*

Актуальность. Машиностроение является одной из важнейших отраслей промышленности Украины. Машиностроительный комплекс страны ответственен за производство машин и оборудования, разнообразных механизмов для материального производства, сферы услуг, культуры, науки и техники. Продукция машиностроения используется всеми без исключения отраслями народного хозяйства. Машиностроительные предприятия Украины имеют стратегически важное значение для всей страны.

В настоящее время машиностроение в Украине представлено определенным количеством больших и средних производственных предприятий. Именно поэтому целесообразно большим и средним предприятиям объединяться в альянсы для достижения максимального результата. Как показывает международная практика, на сегодняшний день большинство зарубежных машиностроительных предприятий объединяются в альянсы. Это позволяет избежать чрезмерной конкуренции, лишних затрат и объединить общие ресурсы для достижения наилучшего результата. Наилучшей формой такого сотрудничества является виртуальный машиностроительный альянс.

Задача объединения машиностроительных предприятий в форме виртуального альянса – помочь украинским машиностроительным предприятиям избежать ненужной конкуренции и вести согласованную политику, сократить закупочные расходы, увеличить прибыль. При создании такого альянса может возникнуть ряд проблем, решение которых рассмотрено зарубежными и отечественными учеными [1-6]. В силу того что проблема все таки до конца не исследована ставится задача решить проблему распределения прибыли между участниками виртуального машиностроительного альянса. Поэтому необходимо исследовать проблему распределения прибыли между участниками виртуального машиностроительного альянса.

Анализ последних исследований и публикаций. Распределению прибыли виртуального сообщества с применением метода Шепли посвящены исследования Jianhua Dai, Hengxin Xue, Тимашовой Л.А, Резниченко Р.В. [1; 2] и получены результаты которые не всегда точно могут определить долю участия каждого партнера для получения прибыли. Распределением прибыли с использованием решений Райфа занимались Diskin A., Haiqing Hu, Zhijun Li and Daohong Zhang [3; 4]. Однако, для виртуального машиностроительного альянса в условиях неопределенности проблема распределения прибыли ввиду ее сложности требует дальнейших исследований.

Ранее не проводились исследования распределения прибыли виртуального машиностроительного альянса, поэтому необходимо применить метод Райфа для решения проблемы, которая возникла при использовании вектора Шепли.

Нерешенные проблемы. Рассмотренная ранее проблема распределения прибыли виртуальных предприятий с использованием вектора Шепли не решает проблему пропорционального распределения прибыли и распределения при условии увеличения количества участников альянса. В статье сделана попытка применить решения Райфа [5], позволяющие распределять прибыль пропорционально вкладу каждого участника в процесс производства, что может стимулировать участников улучшать уровень обслуживания и участия в производстве.

Цель статьи. Провести исследования, связанные с распределением прибыли между участниками виртуального машиностроительного альянса с применением метода Райфа на примере шести украинских машиностроительных предприятий объединенных в виртуальный альянс.

Постановка задачи. Рассматривается пример выпуска, сборки и монтажа металлоконструкций и комплектующих шести машиностроительных предприятий выполняющих совместно процессы машиностроительного альянса, в частности:

1. Разработка по чертежам заказчика (машиностроительное предприятие D).

2. Изготовление нестандартных металлоконструкций. Например: раскрой и листовая штамповка метала, механообработка, сборка-сварка узлов, термообработка, гальванопокрытие, изготовление деталей (машиностроительное предприятие B).

3. Серийный выпуск металлоконструкций (машиностроительные предприятие A, E и F).

4. Сборка и испытание узлов и готовых изделий (машиностроительное предприятие C).

5. Монтаж металлоконструкций и оборудования (машиностроительное предприятие F).

Задача состоит в том, чтобы в результате такого выпуска, сборки и монтажа металлоконструкций виртуальный машиностроительный альянс получил прибыль. При этом распределить эту прибыль необходимо в соответствии с вкладом каждого участника альянса в конечный результат.

Решение этой задачи важно, в связи с тем, что неудовлетворенность участников может вызвать их незаинтересованность в дальнейшем сотрудничестве.

Изложение основного материал. Предположим что предприятия A, B, C, D, E, F действуют в одиночку и их прибыль составит: для предприятия A – 50 тыс. грн., для B – 50 тыс. грн, для C – 50 тыс. грн., для D – 20 тыс. грн., для E – 20 тыс. грн., для F – 10 тыс. грн. Пусть V - прибыль каждого партнера. Представляется, что алгоритм распределения прибыли по методу Райфа имеет такой вид:

$$V(1)=V(2)=V(3)=50, V(4)=V(5)=20, \text{ и } V(6)=10.$$

Предположим что прибыль коалиции A, B, C, D, E составит 450 тыс. грн.; прибыль коалиции A, B, C, D, F составит 420 тыс. грн.; коалиции A, B, D, E, F составит 380 тыс. грн.; коалиции A, C, C, D, F составит 270 тыс. грн.; и коалиции A, B, C, D, E, F составит 500 тыс. грн.

Через решения Райфа [5], мы получим прибыль каждого партнера в виртуальном машиностроительном альянсе. Тогда воспользуемся методами принятия решений Райфа и получим прибыль каждого предприятия, при условии, что уровень обслуживания (сервисное обслуживание и ремонт машин) для каждого участника альянса находится на одинаковом уровне. Модель распределения прибыли машиностроительного альянса с использованием Решений Райфа имеет следующий вид:

1. Расчет прибыли альянса:

$$V(s) = B \quad (1)$$

2. Расчет прибыли каждого предприятия в альянсе

$$V(s/i) = b_i (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

3. Расчет прибыли каждого партнера

$$\phi_i = \frac{B}{n} + \frac{2n-3}{2(n-1)} \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_i - b_i \right] \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Используя формулы 1, 2 и 3, получаем прибыль каждого предприятия:

$$\phi_1(V) = \frac{394}{3}, \quad \phi_2(V) = \frac{556}{3}, \quad \phi_3(V) = \frac{259}{3}, \quad \phi_4(V) = \frac{151}{3},$$

$$\phi_5(V) = \phi_6(V) = \frac{70}{3},$$

Были получены результаты по распределению прибыли, когда уровень обслуживания оценивается одинаково. Однако в реальной работе машиностроительного альянса уровень обслуживания не пропорционален, поскольку каждый участник альянса имеет свое техническое задание на выполнение определенного участка работы для достижения общей цели (конечного продукта производства). Тогда, необходимо решить вторую задачу, когда уровень обслуживания существенно отличается. Для этого случая предлагается воспользоваться поправками, внесенными в модель принятия решений по методу Райфа предложенную Y.Jin [6] и применить их для виртуального машиностроительного альянса. Тогда, модель распределения прибыли альянса с изменениями в решениях Райфа внесенными Y.Jin имеет такой вид:

$$\Delta K_i = R_i + W_i - \frac{1}{n} = K_i - \frac{1}{n} \quad (4)$$

где, K_i уровень обслуживания каждого партнера i .

Получили такой результат: вклад каждого участника машиностроительного альянса в конечный результат производства для предприятия A составляет $\frac{5}{24}$, для предприятия B составляет $\frac{5}{24}$, для C составляет $\frac{3}{24}$, для D составляет $\frac{3}{24}$, для предприятия E составляет $\frac{4}{24}$, для F составляет $\frac{4}{24}$.

Уровень обслуживания шести предприятий альянса равен $\frac{1}{6}$, по сравнению с предыдущим методом, где уровень обслуживания предоставлялся на одном уровне. Предприятия A и B предоставляют больше услуг соответственно получают большую прибыль. Предприятия C и D предоставляют меньше услуг соответственно получают меньшую прибыль. Предприятия E и F оказывают услуги на уровне $\frac{1}{6}$, поэтому у них прибыль не меняется.

Тогда получаем значение распределения услуг для каждого партнера:

$$\Delta K_1 = \frac{1}{24}, \quad \Delta K_2 = \frac{1}{24}, \quad \Delta K_3 = -\frac{1}{24}, \quad \Delta K_4 = -\frac{1}{24}, \quad \Delta K_5 = 0, \\ \Delta K_6 = 0$$

Воспользовавшись методом предложенным Y.Jin:

$$\phi'_i(V) = \phi_i(V) + V(I) \Delta K_i \quad (5)$$

Получаем распределение прибыли в таких соотношениях: прибыль предприятия $A = \frac{913}{6}$, прибыль предприятия $B = \frac{1237}{6}$, прибыль предприятия $C = \frac{131}{2}$,

прибыль предприятия $D = \frac{59}{2}$, прибыль предприятия $E = \frac{70}{3}$, прибыль предприятия $A = \frac{70}{3}$.

Таким образом, приведенная выше модель распределение прибыли учитывает не только вклад каждого партнера в альянс, но также стимулирует каждое предприятие улучшать уровень обслуживания.

Выводы. Модель с применением решений Райфа и поправок предложенных Y. Jin показала результат, который позволил распределить прибыль пропорционально оказанным услугам. Рассмотренная проблема является сложным научным исследованием и нуждается в дальнейших исследованиях.

Список использованных источников

1. Jianhua Dai, Hengxin Xue, "The Strategy of Profit Allocation among Partners in Dynamic Alliance Based on the Shapley Value", Chinese Journal of Management Science, vol.12, no. 4, pp.33-36, 2009.
2. Тимашова Л.А. Модель розподілу прибутку між партнерами віртуальних підприємств. / Л.А. Тимашова, Р.В. Резниченко // Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем: Зб. наук. пр.– Вип. 15. – 2010. - с. 174-177.
3. Diskin, A., Koppel, M., & Samet, D. 2011. Generalized Rai_a solutions. Games and Economic Behaviour, 73, 452{458.
4. Haiqing Hu, Zhijun Li and Daohong Zhang, "Research on the Profit Allocation in Industry Cluster based on the Raiffa Solution", On Economic Problems, no. 2, pp.36-40. 2011.
5. Райфа Х. Анализ решений. Введение в проблему выбора в условиях неопределенности. / Х. Райфа — М.: Наука, 1977. – 408 с.
6. Y. Jin. An Improved Profit Distribution Model for Iron and Steel Logistics Alliance. Advances in information Sciences and Service Sciences(AISS) Volume4, Number3, February 2012. P.159-166.