

УДК 658.012.23

О.Е. Федорович, Ю.Л. Прончаков

Национальный аэрокосмический университет имени Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РАЗВИВАЮЩЕГОСЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ

Ставится и решается задача обеспечения конкурентоспособности развивающегося предприятия путем выбора направления модернизации, связанного с новым инновационным видом продукции. Для представления распределенного производства используется современный логистический подход. При небольшом количестве альтернатив модернизации использован метод лексикографического упорядочивания вариантов. В случае большого количества возможных вариантов модернизации использован метод целочисленного линейного программирования с булевыми переменными.

Ключевые слова: конкурентоспособность, развивающееся предприятие, логистический подход, лексикографическое упорядочивание вариантов, оптимизация с булевыми переменными.

Введение

Реформирование экономики Украины связано с развитием высокотехнологических производств, обеспечивающих приоритет государства в наукоемких областях, а также возможность заинтересовать зарубежных инвесторов в проектах модернизации предприятий [1]. Основная цель реформирования наукоемких производств связана с освоением и выпуском конкурентоспособной продукции на мировых рынках.

Поэтому актуальна тема предлагаемой публикации, в которой ставится и решается задача выбора и обоснования направления развития предприятия, связанного с выпуском новой конкурентоспособной продукции.

Постановка задачи исследования

Современный подход к организации производства связан с его логистическим представлением, в котором присутствует не только производственный цикл внутри предприятия, но и внешняя среда, обеспечивающая бесперебойную поставку энергии, материалов, комплектующих и в которую (рынок) направляется изготовленная продукция. Логистическое представление верхнего уровня соответствует логистической цепи (ЛЦ) «снабжение – производство – сбыт», которая заканчивается распределенным рынком сбыта высокотехнологической продукции [2]. Внешняя среда добавляет новые затраты, связанные с организацией транспортных перевозок, складированием и хранением различных производственных грузов. Кроме того внешняя среда оказывает большое влияние на конкурентоспособность продукции.

Для дальнейшего исследования введем показатели, которые необходимо использовать при выборе направления создания и производства новой техники:

1. Показатель конкурентоспособности, который характеризует возможность реализации продукции на рынке – К.

2. Показатель затрат, который оценивает финансовые расходы, связанные с организацией логистической цепи «снабжение – производство – сбыт» – W.

3. Показатель времени, который оценивает временные затраты по всей логистической цепи – Т.

4. Показатель риска, который оценивает риск, связанный с реализацией проекта модернизации развивающегося предприятия – R.

Решение задачи исследования

Рассмотрим два возможных варианта исследования:

1. Количество возможных альтернатив (направлений) модернизации, связанных с освоением новых видов продукции невелико (не более десяти).

2. Количество возможных альтернатив достаточно большое.

В зависимости от количества возможных вариантов выбора направлений освоения новых видов продукции, будут использованы разные методы исследования.

При небольшом количестве возможных вариантов освоения новой продукции воспользуемся качественными оценками экспертов и методом лексикографического упорядочивания вариантов. Пусть эксперты вместе с руководством предприятия определили возможные виды новой продукции $i = 1, 2, \dots, n$. Для e_i -го вида продукции эксперты оценили конкурентоспособность, затраты, время и риск: K_i, W_i, T_i, R_i . При этом:

$$W_i = \sum_{j=1}^3 w_{ij},$$

$$T_i = \sum_{j=1}^3 t_{ij},$$

$$R_i = \sum_{j=1}^3 r_{ij},$$

где w_{ij} – затраты, связанные с реорганизацией j -го звена ЛЦ, при выборе i -го направления модернизации производства;

t_{ij} – время выполнения основных и вспомогательных операций для модернизации i -го направления, с учетом j -го звена ЛЦ;

r_{ij} – риск, связанный с проектом модернизации для i -го направления, с учетом j -го звена ЛЦ.

Оценки K_i, W_i, T_i, R_i будем представлять в виде качественных значений лингвистических переменных $x_{K_i}, x_{W_i}, x_{T_i}, x_{R_i}$.

Для x_{K_i} введем следующие уровни конкурентоспособности для оценки нового i -го вида продукции (направления модернизации):

$$\text{Конкурентоспособность} = \begin{cases} A - \text{очень высокая} \\ B - \text{высокая} \\ C - \text{удовлетворительная} \\ D - \text{низкая} \end{cases}$$

где A, B, C, D – буквы латинского алфавита, которые будут использоваться в лексикографическом упорядочивании для поиска рационального варианта (направление модернизации).

Для x_{W_i} введем следующие уровни затрат:

$$\text{Затраты} = \begin{cases} A - \text{низкие} \\ B - \text{удовлетворительные} \\ C - \text{высокие} \\ D - \text{очень высокие} \end{cases}$$

Для x_{T_i} введем следующие уровни времени выполнения основных и вспомогательных операций.

$$\text{Время выполнения} = \begin{cases} A - \text{короткое} \\ B - \text{удовлетворительное} \\ C - \text{большое} \\ D - \text{очень большое} \end{cases}$$

Для x_{R_i} введем следующие уровни риска выполнения проекта модернизации:

$$\text{Риск} = \begin{cases} A - \text{минимальный} \\ B - \text{удовлетворительный} \\ C - \text{большой} \\ D - \text{очень большой} \end{cases}$$

Учитывая, что критерии K, W, T, R противоречивы (улучшение одного из них может приводить к ухудшению других), рациональный выбор направления модернизации для перехода на новый вид вы-

пускаемой продукции связан с компромиссным решением. Для этого воспользуемся методом лексикографического упорядочивания вариантов.

Представим i -й вариант выбора направления модернизации для выпуска нового вида продукции в виде «слова», в котором, с учетом важности показателей, находятся качественные значения лингвистических переменных в виде букв латинского алфавита. Например:

$$B_{K_i}, C_{W_i}, B_{T_i}, C_{R_i}.$$

Здесь, на первом месте находится самый важный показатель – конкурентоспособность (высокая), на втором – затраты (высокие), на третьем – время выполнения основных и вспомогательных операций (удовлетворительное), на четвертом – риск реализации проекта (большой). Тогда множество возможных вариантов выбора направлений модернизации можно представить в виде списка «слов». Например, имеется 10 вариантов («слов») модернизации (выбора новой продукции) предприятия, которые были оценены экспертами с помощью букв латинского алфавита:

1. A, D, D, C
2. C, A, B, B
3. B, B, A, B
4. A, C, C, C
5. B, C, C, B
6. B, C, B, B
7. C, B, A, B
8. C, A, A, A
9. A, C, B, B
10. B, A, B, C.

Лексикографически упорядочим варианты («слова») с учетом важности показателей и значений лингвистических переменных. Такое упорядочивание соответствует расположению слов в обычном языковом словаре. Получим:

9. A, C, B, B
4. A, C, C, C
1. A, D, D, C
10. B, A, B, C
3. B, B, A, B
6. B, C, B, B
5. B, C, C, B
8. C, A, A, A
2. C, A, B, B
7. C, B, A, B.

На первом месте, исходя из заданной важности показателей, находится 9-й лучший вариант модернизации, у которого высокая конкурентоспособность, высокие затраты, удовлетворительные сроки выполнения проекта и удовлетворительный риск проекта. На последнем месте находится 7-й вариант модернизации с удовлетворительной конкурентоспособностью, высокими затратами, коротким сроком проекта и удовлетворительным значением риска.

Рассмотрим решение задачи для случая большого количества возможных альтернатив модернизации, связанной с переходом на новый вид продукции развивающегося предприятия. Воспользуемся методом целочисленного линейного программирования. Для этого введем булевые переменные:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если для } j\text{-го звена ЛЦ} \\ & \text{принят } i\text{-й проект модернизации} \\ 0 & \text{- в противном случае} \end{cases}$$

Тогда с учетом x_{ij} показатели K, W, T, R примут следующий вид:

$$K = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^{n_j} k_{ij} x_{ij},$$

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^{n_j} w_{ij} x_{ij},$$

$$T = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^{n_j} t_{ij} x_{ij},$$

$$R = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^{n_j} r_{ij} x_{ij},$$

с учетом $\sum_{i=1}^{n_j} x_{ij} = 1$, для всех звеньев ЛЦ, $j = 1, 2, 3$, что

означает обязательный выбор одного направления модернизации для j -го звена ЛЦ, n_j – количество возможных направлений модернизации для j -го звена ЛЦ.

Необходимо обеспечить максимальную конкурентоспособность предприятия при выборе направления модернизации:

$$\max K, K = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^{n_j} k_{ij} x_{ij},$$

ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА, ЩО РОЗВИВАЄТЬСЯ, НА ОСНОВІ ЛОГІСТИЧНИХ ВИМОГ

О.С. Федорович, Ю.Л. Прончаков

Ставиться й вирішується задача забезпечення конкурентоспроможності підприємства, що розвивається, шляхом вибору напрямку модернізації, пов'язаного з новим інноваційним видом продукції. Для подання розподіленого виробництва використовується сучасний логістичний підхід. При невеликій кількості альтернатив модернізації використовується метод лексикографічного впорядкування варіантів. У випадку великої кількості можливих варіантів модернізації використовується метод цілочисельного лінійного програмування з булевими змінними.

Ключові слова: конкурентоспроможність, підприємство, що розвивається, логістичний підхід, лексикографічне впорядкування варіантів, оптимізація з булевими змінними.

IMPROVING OF GROWING ENTERPRISE COMPETITIVENESS ON THE BASIS OF LOGISTIC REQUIREMENTS

O.Ye. Fedorovich, Y.L. Pronchakov

The problem of how to provide the competitiveness of growing enterprise by choosing of the modernization direction related to the innovative product types is stated and solved. In order to represent the distributed manufacturing the advanced logistic approach is used. In case of a small number of modernization alternatives the method of lexicographical ordering of alternatives is used. In case of a large number of modernization alternatives the method of integral linear programming with Boolean variables is used.

Keywords: competitiveness, growing enterprise, logistics approach, lexicographical ordering of alternatives, optimization with Boolean variables.

с учетом заданных ограничений на остальные показатели:

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^{n_j} w_{ij} x_{ij}, W \leq W',$$

$$T = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^{n_j} t_{ij} x_{ij}, T \leq T'$$

$$R = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^{n_j} r_{ij} x_{ij}, R \leq R',$$

где W', T', R' – ограничения на затраты, время и риск выполнения проекта модернизации.

Заключение

Предложенный подход целесообразно использовать в планировании стратегического развития предприятия, когда необходимо обосновать конкурентоспособность нового изделия с учетом затрат, времени и риска проекта модернизации.

Список литературы

1. Федорович О.С. Наукові основи управління великомасштабними проектами та програмами розвитку машинобудування: моногр. [Текст] / О.С. Федорович, В.М. Ілюшко, Е.Ю. Рубін. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін.-т», 2015. – 200 с.

2. Ілюшко В.М. Геопространственные производственные системы. Часть 2. Размещение на земной поверхности, оптимизация магистральных систем, космический мониторинг: моногр. [Текст] / В.М. Ілюшко, О.Е. Федорович, Л.Д. Греков. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін.-т», 2014. – 206 с.

Поступила в редколлегию 27.08.2015

Рецензент: д-р техн. наук, проф. И.В. Шостак, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.