УДК 004.652.2
© И. Левыкин[1], Е. Логвиненко[1], 2012

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАДАЧИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОМЕНКЛАТУРЫ НЕПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВАНИИ РЫНОЧНЫХ ФАКТОРОВ И ВНУТРЕННИХ ФАКТОРОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Стаття присвячена створенню математичної моделі вибору номенклатури неперіодичних видань поліграфічного підприємства, яка відображає специфічні характеристики поліграфічних видань, а також значущі фактори ринку поліграфічних послуг.

The article is devoted to the creation of a mathematical model of the choice range of non-periodical publications printing company, which reflects the specific characteristics of the printing of publications, as well as the significant factors of the market of printing services.

Одним из важнейших условий эффективного функционирования полиграфического предприятия, которое только начинает свою деятельность, является определение номенклатуры выпускаемой продукции с учетом внешнеэкономических и внутренних. На успешность реализации ассортимента влияют такие факторы как состояние рынка сбыта и его стабильность, конъюнктура рынка и конкуренция, территориальное положение и т.п.

Задача определения номенклатуры продукции является ключевой и для предприятий, которые находятся на рынке уже длительное время. В этом случае на первый план выходит изменения номенклатуры выпускаемой с учетом обновлений машинного парка предприятия и внедрения новых технологий в производственных и организационных процессах.

Развитие современного рынка полиграфических услуг сформировало условия, в которых отсутствие стратегии взаимодействия с рынком приводит не только к недополучению прибыли, но и более серьезным экономическим проблемам, вплоть до банкротства предприятия.

Для достижения максимальной эффективности маркетинга и стратегии, предприятию необходимо решить, какой товар производить и какой стратегией продаж воспользоваться [1].

Для рассматриваемого предприятия под воздействием факторов рынка и специфики предметной области эта задача заключается в вы-

[1] Харьковский национальный университет радиоэлектроники

боре из поступающих заказов те, которые позволяет получить максимальную прибыль.

В [2] рассматривается математическая модель задачи определения ассортимента продукции предприятия с точки зрения получения максимальной прибыли. Данная модель использует факторы потенциала предприятия (себестоимость продукции, время изготовления продукции, рентабельности продукции, комплектация продукции, качество материала для изготовления продукции) и факторы рыночных условий (предприятия - конкуренты, продукция конкурентов, сегментация рынка (доля продукции предприятия по отношению к конкурентам), поставщики, клиенты).

Однако предлагаемые параметры модели задачи определения ассортимента продукции предприятия не позволяют в полной мере отразить специфические особенности полиграфической продукции.

Рассмотрим более подробно производственные и рыночные факторы, которые оказывают значительное влияние на прибыль предприятий полиграфической отрасли.

В зависимости от периодичности выпуска, полиграфическая продукция делится на периодическую и непериодическую.

Процентное соотношение выпуска периодической и непериодической продукции зависит от особенностей технической базы конкретного предприятия.

С точки зрения маркетинговых и экономических факторов, выпуск периодических изданий обеспечивает предприятие стабильным доходом в долгосрочной перспективе. Также массовая продукция позволяет получить большую прибыль при меньших затратах на расходные материалы, технологические расчеты и настройку оборудования.

При многократном выпуске одного наименования периодической продукции происходит налаживание технологического процесса, что значительно снижает количество производственных отходов (по причине брака, а также на приладку), повышает качество продукции и позволяет избежать непредвиденных сложностей обусловленных конструкцией или требованиями к оформлению издания.

С учетом изложенных выше фактов предлагается ввести F_1^c – фактор периодичности выпуска полиграфической продукции.

Тиражом полиграфического издания называется количество экземпляров одного наименования. Для различных видов изданий существует наименьшее значение тиража, при котором его производство будет рентабельным [3]. Эта характеристика определяет прибыль предприятия от выпуска того или иного вида продукции, поэтому среди схожих по технологии производства изданий обычно выбирается то, которое имеет больший тираж.

Поэтому предлагается ввести F_2^c – фактор тиража полиграфической продукции.

В зависимости от назначения, конструкции, оформления и технологических особенностей производства, полиграфическая продукция делится на следующие виды [4]: бланк, блокнот, брошюра, буклет, визитная карточка, газета, журнал, издание, календарь, каталог, книга, открытка, папка, плакат, проспект, этикетка и т.д.

Совокупность таких факторов, как особенности оформления, технические характеристик оборудования, квалификации работников и т.п., определяет преимущества и недостатки каждого вида полиграфической продукции для выпуска на конкретном предприятии.

Предприятие может иметь достаточно возможностей для выпуска брошюр и плакатов, а производство книг и газет при этом может быть весьма затруднительным и связанным с большим количеством дополнительных расходов, вплоть до заказа выполнения отдельных технологических операций на других предприятиях, что не всегда является оправданным.

Таким образом, предлагается ввести F_3^c – фактор вида полиграфической продукции.

Техническая оснащенность предприятий-конкурентов.

Данный фактор в значительной степени определяет конкурентоспособность предприятия в производстве различных видов полиграфической продукции и является наиболее значимым при заключении длительных стратегических отношений с контрагентами.

В случае, если предприятия-конкуренты обладают более новым и совершенным оборудованием, которое дает им перечисленные выше преимущества, отказ от выпуска такой продукции является более приемлемым.

По этой причине предлагается ввести F_6^m – фактор технической оснащенности предприятий-конкурентов.

Таким образом, усовершенствованная модель определения номенклатуры непериодической продукции полиграфического предприятия имеет следующий вид:

$$N_n = \left\langle F_{потен}^c, F_{рын}^m, A_{гл} \right\rangle, \qquad (1)$$

где:

N_n – номенклатура непериодической продукции полиграфического предприятия;

$F^c_{потен}$ – кортеж данных, который выключает следующие внутренние производственные факторы: периодичность выпуска F^c_1, тираж F^c_2, вид F^c_3, себестоимость F^c_4, рентабельность F^c_5, комплектация F^c_6, качество материалов F^c_7, время изготовления продукции F^c_8:

$$F^c_{потен} = (F^c_1,...,F^c_f,...,F^c_{L_c}), \quad (2)$$

где:

c – индекс варианта исследуемой продукции, $c = \overline{1,u}$;

u – количество рассматриваемых вариантов продукции;

L_c – количество внутренних производственных факторов.

Соответственно $F^m_{рын}$ - кортеж данных, который включает следующие внешние рыночные факторы: сегментация рынка F^m_1, клиенты F^m_2, поставщики F^m_3, продукция конкурентов F^m_4, предприятия конкуренты F^m_5, техническая оснащенность предприятий-конкурентов F^m_6:

$$F^m_{рын} = (F^m_1,...,F^m_g,...,F^m_{L_m}), \quad (3)$$

где:

m – индекс варианта исследуемой продукции, $m = \overline{1,u}$;

u – количество рассматриваемых вариантов продукции;

L_m – количество внешних рыночных факторов.

$A_{гл}$ – кортеж данных, который включает такие глобальные факторы: A_1 – фактор потенциала полиграфического предприятия для изготовления рассматриваемых вариантов продукции; A_2 – фактор положения продукции полиграфического предприятия на соответствующем рынке:

$$A_{гл} = (A_1,...,A_s,...,A_{L_A}), \quad (4)$$

где:

L_A – количество внешних рыночных факторов.

Решение задачи определения номенклатуры непериодической продукции полиграфического предприятия подразумевает выполнение следующий последовательности действий:

- создание структурной модели задачи определения номенклатуры продукции полиграфического предприятия;

- сбор информации и создание матриц относительных оценок;

- определение приоритетов путем расчета удельного веса каждого из вариантов продукции.

Структурная модель задачи определения номенклатуры непериодической продукции полиграфического предприятия с учетом внутренних факторов предприятия и факторов рыночных условий представлена на рис.1:

На первом уровне структурной модели представлена глобальная цель полиграфического предприятия.

Второй уровень представляют внутренние и внешние факторы $F^{c}_{потен}$ и $F^{m}_{рын}$.

Третий уровень является детализированными (обеспечивающими) элементами факторов второго уровня ($F^{c}_{потен}$ и $F^{m}_{рын}$).

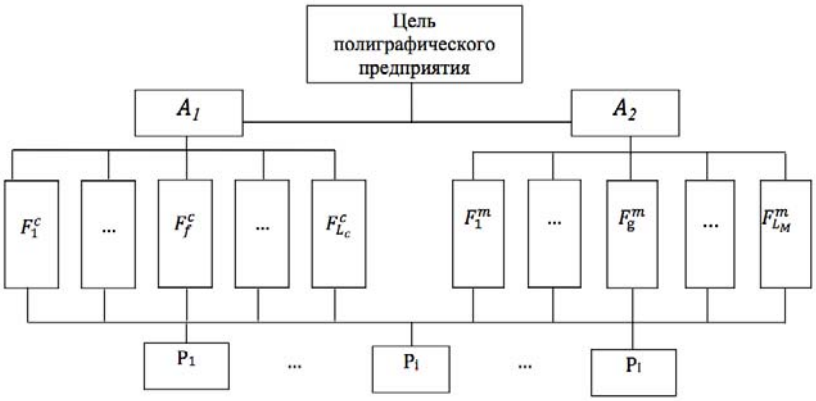

Рис. 1. Структурная модель задачи номенклатуры непериодической продукции полиграфического предприятия с учетом внутренних факторов предприятия и факторов рыночных условий

Варианты продукции P_i, $i=\overline{1,I}$ (где I – количество рассматриваемых вариантов продукции) представлены на нижнем уровне. Среди вариантов $P_1,...,P_i,...,P_I$ выбирается вариант с наибольшим максимальным удельным весом, т.е. наиболее перспективный с точки зрения производсвтенных возможностей предприятия. Очередность осталь-

ных вариантов продукции определяется путем сортиорвки полученных значений удельных весов в порядке убывания.

Удельный вес варианта представляет собой усредненный коэффициент оценки каждого варианта продукции по всем параметрам и позволяет однозначно их ранжировать.

Удельный вес варианта продукции P_i относительно внутренних производственных факторов $F^c_{потен}$ рассчитывается по формуле:

$$\gamma(F^c_{потен}P_i) = \frac{\sqrt[I]{\prod_{j=1}^{I}\gamma_{ij}}}{\sum_{j=1}^{I}\sqrt[I]{\prod_{j=1}^{I}\gamma_{ij}}}, \qquad (5)$$

где:

$\gamma(F^c_{\text{ïîòåí}}\ P_i)$ – удельный вес варианта продукции P_i относительно внутренних производственных факторов $F^c_{потен}$;

γ_{ij} – относительная важность вариантов продукции;

γ_{ij} является элементом матрицы относительных оценок и представляет собой относительную важность вариантов продукции P_i по отношению к элементу верхнего уровня – внутренним производственным факторам предприятия. Оценки γ_{ij} выставляются экспертом по 9-ти балльной шкале[5]:

Удельный вес варианта продукции P_i относительно фактора внешней рыночной среды $F^m_{рын}$ $\gamma(F^m_{рын}P_i)$ рассчитывается аналогично.

Удельный вес внутреннего фактора $F^c_{потен}$ рассчитывается по формуле:

$$\beta(A_1F^c_{потен}) = \frac{\sqrt[L_c]{\prod_{f=1}^{L_c}\beta_{fh}}}{\sum_{h=1}^{L_c}\sqrt[L_c]{\prod_{f=1}^{L_c}\beta_{fh}}}, \qquad (6)$$

где:

$\beta(A_1 F^c_{потен})$ – удельный вес фактора $F^c_{потен}$ относительно фактора потенциала полиграфического предприятия для изготовления рассматриваемых вариантов продукции A_1;

Удельный вес внешних факторов $F^m_{рын}$ относительно фактора положения продукции полиграфического предприятия на соответствующем рынке A_2 рассчитывается аналогично.

Удельный вес фактора потенциала полиграфического предприятия для изготовления рассматриваемых вариантов продукции A_1 относительно глобальной цели предприятия определяется по формуле по формуле:

$$\alpha(A_1) = \frac{\sqrt[L_A]{\prod_{s=1}^{L_A} \alpha_{sm}}}{\sum_{s=1}^{L_A} \sqrt[L_A]{\prod_{s=1}^{L_A} \alpha_{sm}}}. \qquad (7)$$

Определение приоритета вариантов продукции осуществляется путём вычисления удельного веса каждого варианта UP_{pri} с использованием модели выбора оптимального варианта продукции:

$$UP_{pri} = (\sum_{f=1}^{L_c} \gamma(F^c_{ïîòåí}\ P_i) \times \beta(A_1 F^c_{ïîòåí}) + \sum_{g=1}^{L_m} \gamma(F^m_{ðûí}\ P_i) \times \beta(A_2 F^m_{ðûí})) \times$$

$$\times (\sum_{f=1}^{L_c} \beta(A_1 F^c_{ïîòåí}) \times \alpha(A_1) + \sum_{g=1}^{L_m} \beta(A_2 F^m_{ðûí}) \times \alpha(A_2)).$$

Выбирается вариант с максимальным удельным весом, т.е. наиболее перспективный с точки зрения производственных возможностей предприятия. Очередность остальных вариантов продукции определяется путем сортировки полученных значений удельных весов в порядке убывания.

Результатом проведенного исследования является усовершенствованная математическая модель определения номенклатуры непериодической продукции полиграфического предприятия, которая за счет введения таких параметров внешней и внутренней среды, как, периодичность выпуска продукции, тираж продукции, вид продукции, техническая оснащенность предприятий-конкурентов, позволяет моделировать выбор ассортимента продукции полиграфического предприятия. Данные факторы отражают характерные особенности полиграфи-

ческой продукции и процесса ее производства, что позволяет провести объективную оценку эффективности выпуска различных вариантов продукции с точки зрения глобальной цели полиграфического предприятия.

1. Ромат Е.В. Маркетинговые исследования: статьи по теории и практике маркетинговых исследований. – М.: Студцентр, 2001. 2. Костенко О.П., Левыкин В.М., Петренко В.Р. Математическая модель и алгоритм сегментирования продукции на основе функции принадлежности // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. Міжнародний науково-технічний журнал., 2006. 3. Мильчин А.Э., Чельцова Л.К. Справочник издателя и автора. – Олимп. Изд-во АСТ,1999. 4. Цигельман, Т. Е., Сидорова А. В., Таль Г. А. Справочник полиграфиста – М.: Книга, 1971. 5. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь,1993.