

УДК 638.562:51.65.012

И.В. ЛЕВЫКИН, Е.В. ЛОГВИНЕНКО

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Украина

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОМЕНКЛАТУРЫ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Данная статья посвящена решению проблемы определения номенклатуры периодической продукции полиграфического предприятия, которая определяется характеристиками и особенностями производства подобных изданий. Предлагается метод определения номенклатуры периодической продукции полиграфического предприятия, который заключается в формировании групп заказов, схожих с поступившими. Выбор схожих заказов осуществляется на основании ключевых характеристик полиграфических изданий, которые влияют на процесс производства и прибыль от их реализации. Далее определяются коэффициенты успешности выполнения каждого заказа в такой группе и группы в целом, после чего поступившие заказы ранжируются в соответствии со значением коэффициентов успешности выполнения соответствующих им групп.

Ключевые слова: полиграфия, выбор номенклатуры продукции, периодические издания, характеристики печатных изданий, успешность выполнения заказов, тираж, красочность, тип обложки.

Введение

В процессе рассмотрения поступающих заявок с целью выбора номенклатуры периодических изданий, отдел менеджмента и сбыта полиграфического предприятия руководствуется такими методами измерения прибыли, которые базируются на показателях себестоимости и прибыльности выполнения заказа [1].

Однако, если поступающие периодические заказы имеют подобные экономические показатели, то для принятия окончательного решения этих показателей не достаточно.

При этом множество трудно прогнозируемых факторов технологического и производственного характера остаются неучтенными, несмотря на то, что они могут значительно повлиять на итоговые экономические показатели заказа.

К таким факторам относятся [2]:

- повышенное количество брака по причине наличия особых требований к оформлению издания;
- повышенное количество брака по причине использования нестандартных запечатываемых материалов;
- количество поломок оборудования по причине использования нестандартных материалов;
- превышение директивных сроков выполнения заказа, которые могут быть вызваны указанными выше факторами;
- возможные задержки из-за технологических операций, которые выполняются субподрядными предприятиями

Перечисленные выше факты говорят о необходимости использования этих данных в процессе выбора номенклатуры периодических изданий полиграфического предприятия.

Кроме того, большинство полиграфических предприятий хранит большое количество информации по произведенным заказам с целью анализа основных экономических показателей. На основе этой информации создаются библиотеки шаблонных заказов, которые (при условии, что они подобны произведенным ранее) позволяют сократить время, необходимое на технологические расчеты поступивших заказов.

Таким образом, полиграфические предприятия располагают системами сбора производственной информации, которая может быть использована для определения номенклатуры периодической продукции.

1. Постановка задачи исследования

Исходя из особенностей выпуска периодических изданий и их характеристик, а также необходимости использования этих данных, ставится задача разработать метод выбора периодических заказов, который позволит учитывать специфические факторы производства полиграфической продукции данного типа.

2. Решение поставленной задачи

Под успешностью выполнения заказа понимается показатель, который позволяет осуществить

оценку выпуска изданий, подобных рассматриваемым по основным технологическим параметрам.

Реализация метода осуществляется в виде следующих этапов:

Этап 1. Анализ технологических характеристик периодических заказов и создание математической модели технологических параметров периодического заказа полиграфического предприятия.

Этап 2. Анализ производственной информации предприятия и выявление факторов, которые влияют на успешность выполнения периодического заказа; создание математической модели успешности выполнения периодического заказа.

Этап 3. Обработка параметров поступивших заказов.

Этап 4. Формирование групп заказов, подобных поступившему (для каждого поступившего заказа формируется собственная группа) из уже выполненных периодических заказов по следующему принципу: если технологические параметры выполненного заказа попадают в диапазон, заданный на этапе 3, то заказ попадает в группу подобных.

Этап 5. Определение коэффициента успешности выполнения каждого заказа каждой группы подобных заказов.

Этап 6. Определение коэффициента успешности выполнения каждой группы подобных заказов.

Этап 7. Выбор приоритетного заказа из поступивших

Рассмотрим вышеперечисленные этапы подробнее

Этап 1. На этом этапе производится анализ технологических параметров периодического заказа и создание их модели.

При поступлении заказа в производство составляется технологическая карта издания – документ, который отражает маршрут прохождения заказа, его основные показатели, а также расчеты необходимого количества расходных материалов [1].

В соответствии с технологической картой, основными технологическими характеристиками периодического заказа полиграфического предприятия являются: красочность, формат, вариант оформления, тип обложки.

Красочность издания – это количество красок, используемых при печати издания. Варьируется в диапазоне от 1 до 4 (полноцветная печать) для каждой стороны печатного листа. Принимает значение больше 4 в случае использования пантонных или особых красок, лаков. От значения красочности напрямую зависит стоимость изготовления издания, т.к. для каждой краски необходима собственная печатная форма. В случае последовательной печати каждой краской на отдельной машине повышается

риск снижения качества издания по причине возможного несовмещения красок. Поскольку красочность зачастую определяется типом издания, а также по той причине, что многокрасочные издания (красочность от 3 и выше) печатаются на одном и том же оборудовании, этот параметр является значимым при определении подобных заказов [2].

Формат издания представляет собой размер издания после его обрезки. Полиграфическое оборудование таких этапов, как создание печатных форм, печать, фальцовка и обрезка имеет различный диапазон форматов исходного материала. Также нестандартный формат издания может вызывать поломки оборудования и увеличивать количество брака на различных этапах производственного процесса.

Вариант оформления издания – введенное ранее действовавшими нормативными документами, регламентировавшими наборное полиграфическое оформление изданий, стандартные полосы набора [3].

В большинстве случаев зависит от типа издания и определяет процессы набора и оформления заказа.

Тип обложки определяет конструкцию обложки или переплетной крышки, а также материалы для их изготовления. ГОСТом 22240 определены 4 типа обложки. От того, какой тип обложки используется для конкретного полиграфического издания, зависит количество используемого оборудования, а также сложность его выполнения.

С учетом этих характеристик представим модель периодического заказа $z_i^{пер}$ в виде:

$$z_i^{пер} = (C_i, F_i, R_i, Co_i), \quad (1)$$

где $z_i^{пер}$ – i -й периодический заказ;

C_i – красочность периодического заказа;

F_i – формат периодического заказа;

R_i – вариант оформления периодического заказа;

Co_i – тип обложки периодического заказа.

Для нового заказа модель (1) принимает следующий вид:

$$z_i^{пер*} = (C_i^*, F_i^*, R_i^*, Co_i^*). \quad (2)$$

Этап 2. Осуществляется анализ производственной информации предприятия с целью определения факторов успешности выполнения заказа и последующее создание математической модели успешности выполнения периодического заказа.

В условиях полиграфического предприятия в качестве показателя успешности выполнения периодического заказа может выступать показатель пре-

вышения директивных сроков его выполнения. Этот показатель особенно важен для ежедневных периодических изданий – газет и журналов. Значительные задержки в производстве таких изданий в некоторых случаях могут фактически означать срыв выпуска тиража.

В таких случаях предприятие несет значительные материальные потери, а также осложнения в отношениях с контрагентами.

Обозначим превышение директивных сроков выполнения i -го периодического заказа полиграфического предприятия E_{x_i} .

Себестоимость заказа полиграфического предприятия включает стоимость материалов, необходимых на настройку и приладку оборудования, а также стоимость брака, количество которого предусмотрено ГОСТами и отраслевыми нормами.

Однако в случаях, когда предприятие берет обязательства по выпуску продукции с особыми требованиями к оформлению или нестандартными материалами, количество брака может увеличиваться вплоть до значительного сокращения прибыли предприятия.

По этой причине предлагается ввести параметр B_i – количество брака при выполнении i -го заказа.

Особые требования к оформлению заказа или нестандартные материалы помимо увеличения количества брака, могут приводить к поломкам оборудования и увеличивать тем самым расходы предприятия.

По этой причине предлагается ввести параметр P_i – количество поломок оборудования при выполнении i -го заказа.

Многие полиграфические предприятия имеют неполный цикл производства изданий и вынуждены заказывать выполнение отдельных технологических операций на других предприятиях. В большей степени это относится к формным процессам, а также послепечатной обработке. Наличие субподрядных операций является негативным фактором, так как увеличивает время и стоимость выполнения заказа. Поэтому введем параметр D_i – процент технологических операций i -го заказа, которые выполняются не на предприятии.

Опишем коэффициент успешности i -го заказа $u(z_i^{\text{пер}})$ выражением следующего вида:

$$u(z_i^{\text{пер}}) = f(E_{x_i}, B_i, P_i, D_i), \quad (3)$$

где $u(z_i^{\text{пер}})$ – коэффициента успешности выпуска периодического заказа;

E_{x_i} – превышение директивных сроков выпол-

нения заказа;

B_i – количество брака при выполнении заказа;

P_i – количество поломок при выполнении заказа;

D_i – процент технологических операций заказа, которые выполняются не на предприятии.

Этап 3. На данном этапе происходит обработка технологических параметров поступивших заказов для дальнейшей работы с ними. Для каждого заказа определяются параметры, представленные (2).

Этап 4. Для каждого из поступивших заказов формируется собственная группа подобных заказов.

Формирование группы происходит следующим образом: для каждого из параметров поступившего заказа, определенных на этапе 3, ЛПР задает минимальные и максимальные значения параметров (табл.1), в рамках которых происходит поиск среди уже выполненных периодических заказов.

Для каждого заказа эти значения задаются индивидуально. Также они могут быть изменены для проведения повторного поиска, в случае, если подобные заказы не были найдены.

В качестве ЛПР на полиграфическом предприятии выступает технолог.

Таблица 1

Минимальные и максимальные значения технологических параметров для поиска заказов, подобных $Z_i^{\text{пер}*}$ поступившему заказу

Параметр выполненного заказа	Минимальное значение параметра, min	Максимальное значение параметра, max
C_i	\tilde{C}_i	$\tilde{\tilde{C}}_i$
F_i	\tilde{F}_i	$\tilde{\tilde{F}}_i$
R_i	\tilde{R}_i	$\tilde{\tilde{R}}_i$
Co_i	\tilde{Co}_i	$\tilde{\tilde{Co}}_i$

Если все параметры выполненного заказа попадают в заданные для них диапазоны, то он заносится в группу заказов, подобных поступившему.

После того, как все выполненные заказы пройдены, процедура повторяется следующего заказа из поступивших.

Модель группы подобных заказов представим в виде:

$$G_j = (z_1^{\text{пер}}, \dots, z_i^{\text{пер}}, \dots, z_{N(z_j)}^{\text{пер}}), \quad (4)$$

где G_j – группа подобных заказов;

$N(z)_j$ – количество заказов $z_i^{пер}$ в группе G_j .

Этап 5. Формирование таблицы (табл. 2) успешности выполнения подобных заказов для каждой группы G_j и вычисление коэффициента успешности выпуска $u(z_i^{пер})$ каждого заказа.

Таблица 2

Таблица успешности выполнения группы подобных периодических заказов G_j полиграфического предприятия

Номер группы G_j			
Значения параметров заказов			
Ex_1	B_1	P_1	D_1
...
Ex_i	B_i	P_i	D_i
...
$Ex_{N(z)_j}$	$B_{N(z)_j}$	$P_{N(z)_j}$	$D_{N(z)_j}$

Столбцы данной таблицы представляют собой значения параметров:

- превышение директивных сроков выполнения заказа – Ex_i ;
- количество брака при выполнении заказа – B_i ;
- количество поломок при выполнении заказа – P_i ;
- процент технологических операций заказа, которые выполняются не на предприятии – D_i .

По строкам таблицы заносятся значения данных параметров для каждого заказа $z_i^{пер}$ соответствующей группы G_j .

$u(z_i^{пер})$ является суммой нормализованных значений параметров заказа $z_i^{пер}$ рассчитывается по следующей формуле [4]:

$$u(z_i^{пер}) = \frac{Ex_i}{\sum_{i=1}^{N(z)_j} Ex_i} + \frac{B_i}{\sum_{i=1}^{N(z)_j} B_i} + \frac{P_i}{\sum_{i=1}^{N(z)_j} P_i} + \frac{D_i}{\sum_{i=1}^{N(z)_j} D_i}. \quad (5)$$

Этап 6. Определение коэффициента успешности выпуска группы подобных заказов $u_{G_j}(z_i^{пер})$, который представляет собой суму коэффициентов успешности всех заказов соответствующей группы G_j :

$$u_{G_j}(z_i^{пер}) = \sum_{i=1}^{N(z)_j} u(z_i^{пер}). \quad (6)$$

Этап 7. Выбор наиболее выгодного, с точки зрения производства, заказа $Z^{-пер}$ из поступивших. Выбирается заказ с минимальным коэффициентом успешности выполнения группы подобных ему заказов:

$$Z^{-пер} = \arg \min_{z_i^{пер} \in Z} u_{G_j}(z_i^{пер}). \quad (7)$$

Поступившие заказы ранжируются по возрастанию коэффициента успешности для того, чтобы можно было определить последовательность наиболее выгодных, с точки зрения производственных факторов, заказов в случае, если необходимо принять в производство более одного заказа.

Выводы

Впервые предложен метод выбора периодических заказов полиграфического производства, который, в отличие от существующим методов выбора заказов, учитывает особенности производства полиграфической продукции и позволяет осуществить оптимальный выбор периодических заказов на основании таких параметров как превышение директивных сроков выполнения заказа, количество брака и поломок при его выполнении, а также процент технологических операций, которые выполняются не на предприятии.

Данное исследование является актуальным, так как позволяет ранжировать поступающие на полиграфическое предприятие периодические заказы с учетом протекания производственных процессов выпуска схожих заказов на данном предприятии.

Дальнейшие исследования предполагают доработку разработанного метода с целью его применения на полиграфических предприятиях, которые используют особые виды печати и запечатываемы материалы (флексопечать, высокую печать, тампонную и шелкотрафаретную печать) для определения номенклатуры периодической продукции.

Литература

1. Романо, Ф. *Современные технологии издательско-полиграфической отрасли [Текст] / Ф. Романо.* – М.: Принт-Медиа, 2006. – 457 с.
2. Стефанов, С.И. *Технология офсетной печати [Текст] / С.И. Стефанов.* – М.: Репроцентр М, 2005. – 589 с.

3. Калинин, С.Ю. Выходные сведения и справочно-библиографический аппарат издания [Текст] / С.Ю. Калинин. – М.: ШКИМБ, 2010. – 371 с.

4. Ларичев, О.И. Теория и методы принятия решений [Текст] / О.И. Ларичев. – М.: Логос, 2000. – 296 с.

Поступила в редакцию 18.04.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф. каф. программной инженерии ХНУРЭ Г.Г. Четвериков, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков.

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ НОМЕНКЛАТУРИ ПЕРІОДИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПОЛІГРАФІЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА

І.В. Левикін, К.В. Логвиненко

Дана стаття присвячена вирішенню проблеми визначення номенклатури періодичної продукції поліграфічного підприємства, яка визначається характеристиками і особливостями виробництва подібних видань. Пропонується метод визначення номенклатури періодичної продукції поліграфічного підприємства, який полягає у формуванні груп замовлень, схожих з тими, що розглядаються. Вибір схожих замовлень здійснюється на підставі ключових характеристик поліграфічних видань, які впливають на процес виробництва і прибуток від їх реалізації. Далі визначаються коефіцієнти успішності виконання кожного замовлення у такій групі і групи в цілому, після чого замовлення, що розглядаються ранжуються у відповідності зі значенням коефіцієнтів успішності виконання відповідних їм груп.

Ключові слова: поліграфія, вибір номенклатури продукції, періодичні видання, характеристики друкованих видань, успішність виконання замовлень, тираж, барвистість, тип обкладинки.

METHOD OF DETERMINING THE PRINTING ENTERPRISE PERIODIC PRODUCTION NOMENCLATURE

I.V. Levykin, K.V. Logvynenko

This article is devoted to solving the problem of determining the range of the periodic production of printing company. A determining of this range is defined by the characteristics and features of the production of similar publications. Authors propose a method for determining the range of the periodic production of printing company. First step of this method is to form groups of orders, like the ones received. Selection of similar orders is performed on the basis of key characteristics of printing publications that have an impact on the process of production and profit from their sale. Then the success rates are determined by performance of each order within the group and the group as a whole, and then received orders are ranked according to the value of the success implementation coefficients of their respective groups.

Key words: printing, selecting the range of products, periodicals, printed specifications, the successful execution of orders, edition, number of colors, type of cover.

Левыкин Игорь Викторович – канд. техн. наук, доцент кафедры МСТ Харьковского национального университета радиоэлектроники, г. Харьков, Украина, e-mail: igorlevy@rambler.ru.

Логвиненко Екатерина Витальевна – магистр, аспирант кафедры МСТ Харьковского национального университета радиоэлектроники, г. Харьков, Украина, e-mail: katzchen@inbox.ru.