

Сипайло С. В., ассистент; Долгова Т. А., доцент

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ СИНТЕЗА БЕЛОРУССКИХ ОРНАМЕНТОВ В ПОЛИГРАФИИ

In article the economic estimation of use of the program for synthesis of the Byelorussian ornaments in graphic arts industry is executed. The design procedure of economic benefit on economy of expenses for a payment is developed and the example of calculation is given. The conclusion about expediency of application of the program is made at release of polygraphic production.

**Введение.** В условиях современной экономики важной предпосылкой успешного функционирования предприятия является грамотное и своевременное внедрение инновационных технологий в производственный процесс. Это позволяет изменить характер производственной деятельности, снизить производственные затраты и повысить качество продукции предприятия.

Важная роль в совершенствовании производственного процесса отводится информационным технологиям. Применительно к полиграфии наиболее ощутимые результаты могут быть достигнуты на этапе допечатной подготовки продукции ввиду цифрового характера обрабатываемой информации. Одним из направлений автоматизации допечатного производства, получившим развитие в работах [1–5], является компьютерный синтез орнаментальных изображений для полиграфического репродукции.

Проведенное исследование характерных особенностей белорусских народных орнаментов и разработка на этой основе программы синтеза цифровых орнаментальных изображений позволяют повысить эффективность процесса допечатной подготовки полиграфической продукции. В частности, снижаются временные затраты и сложность работ по получению цифровых изображений белорусских орнаментов: сокращается ряд стадий обработки изобразительной информации, творческие художественно-графические работы переходят в разряд исполнительских. При использовании специализированной программы синтеза изображений белорусских орнаментов традиционные операции рисования художником изобразительных оригиналов, сканирования, ретуши (или векторизации пиксельной графики) заменяются одной операцией — генерированием орнаментов на компьютере. Вследствие этого сокращаются затраты на оплату труда, направленного на получение цифровых орнаментальных изображений для выпускаемого издания, повышается качество изданий, появляется возможность повышения прибыли за счет выпуска большего количества изданий в течение года.

Для наиболее результативного и осознанного внедрения научно-технической разработки в полиграфическое производство важно провести не только качественную, но и количественную оценку эффективности ее практического использова-

ния. В случае внедрения программы синтеза белорусских орнаментов явный экономический эффект может быть рассчитан по экономии затрат на оплату труда, начисляемую по сдельному принципу. Сокращение же временных затрат не всегда поддается точному определению, поскольку работа художника и дизайнера не подлежит строгому нормированию по времени.

**Экономический эффект от внедрения программы синтеза белорусских орнаментов.** Для выполнения расчета затрат на оплату труда при получении цифровых орнаментальных изображений необходимо составить список параметров типового издания, содержащего изображения народных орнаментов. Такое издание должно характеризоваться: 1) наличием либо отсутствием геометрических орнаментов в оформлении основных элементов издания (обложки/переплета, суперобложки, форзацев, титульного листа, шмуцтитулов, блока); 2) количеством орнаментальных изображений в блоке, получаемых путем рисования на бумаге с последующим репродукцией; 3) количеством орнаментальных изображений в блоке, получаемых путем сканирования и векторизации изображений, не предназначенных для репродукции; 4) средней площадью одного орнаментального изображения блока. Эти характеристики типового издания, а также годовое количество таких изданий устанавливаются исходя из анализа ассортимента продукции предприятия.

Расчет будет вестись для двух вариантов технологического процесса получения цифровых орнаментальных изображений:

1. Базовый вариант. На первой стадии производится рисование художником бумажного изобразительного оригинала либо выбор оригинала, не предназначенного для репродукции. Далее следуют сканирование (оцифровка) оригинала, ретушь отсканированного изображения (коррекция цвета, техническая ретушь) либо его векторизация.

2. Новый вариант. Состоит в генерировании орнаментов в векторном формате на компьютере с помощью предлагаемой специализированной программы.

Руководствуясь приложением № 6 «Минимальные ставки авторского вознаграждения и расценки на художественно-графические рабо-

ты» от 27.06.99 к Постановлению Кабинета Министров Республики Беларусь от 01.11.96 № 697 и Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.11.2004 № 1490, приведем минимальные ставки вознаграждения для вышеперечисленных операций в минимальных базовых величинах (мин. баз. в.).

1. Создание орнаментально-декоративной обложки (переплета) традиционными художественными средствами — 4,0 за штуку.
  2. Создание орнаментально-декоративной обложки с помощью специализированной программы (по сложности можно приравнять к работам по созданию шрифтовых обложек) — 2,0 за штуку.
  3. Создание орнаментально-декоративного титульного листа, авантитула, контртитула традиционными художественными средствами — 1,5 за штуку.
  4. Создание орнаментально-декоративного титульного листа с помощью специализированной программы (по сложности можно приравнять к работам по созданию шрифтовых титулов) — 0,8 за штуку.
  5. Создание орнаментально-декоративных форзацев традиционными художественными средствами — 2,4 за штуку.
  6. Создание орнаментально-декоративных форзацев с помощью специализированной программы (по сложности можно приравнять к работам по созданию шрифтовых форзацев) — 1,2 за штуку.
  7. Создание орнаментально-декоративных шмуцтитлов традиционными художественными средствами — 2,2 за штуку.
  8. Создание орнаментально-декоративных шмуцтитлов с помощью специализированной программы (по сложности можно приравнять к работам по созданию шрифтовых шмуцтитлов) — 1,2 за штуку.
  9. Создание оборочной иллюстрации — 0,8 за иллюстрацию.
  10. Сканирование изображений — 0,03 за изображение.
  11. Доработка растрового изображения — 0,002 за см<sup>2</sup>.
  12. Векторизация растрового орнаментального изображения (по сложности можно приравнять к выполнению чертежей, схем, графиков, диаграмм в цвете) — 0,003 за см<sup>2</sup>.
  13. Синтез орнаментов на компьютере с помощью специализированной программы (по сложности можно приравнять к работам по созданию простых чертежей и схем) — 0,0008 за см<sup>2</sup>.
- По состоянию на 15.03.07 г. одна базовая величина составляет 31 тыс. руб.

Как видно из приведенной информации, создание орнаментально-декоративной обложки, титульного листа, форзаца с помощью специализированной программы по сложности можно приравнять к работам по созданию соответ-

ствующих шрифтовых элементов издания традиционными средствами. Синтез орнаментов на компьютере с помощью специализированной программы по сложности можно приравнять к работам по созданию простых чертежей и схем.

В общем виде расчет затрат на оплату труда для получения цифровых орнаментальных изображений и разработки орнаментальных элементов издания может быть выполнен по формуле

$$P = \sum_i (N_i \sum_j P_{ij}) + \sum_k (S_k \sum_l P_{kl}) + \sum_t (M_t \sum_q P_{tq}), \quad (1)$$

где  $P$  — суммарные затраты на оплату труда;

$N_i$  — общее количество иллюстраций  $i$ -й сложности в издании;

$P_{ij}$  — норма оплаты труда на одно изображение  $i$ -й сложности по  $j$ -й операции;

$S_k$  — общая площадь иллюстраций  $k$ -й сложности в издании;

$P_{kl}$  — норма оплаты труда на единицу площади иллюстрации  $k$ -й сложности по  $l$ -й операции;

$M_t$  — количество  $t$ -х элементов издания, содержащих орнаменты;

$P_{tq}$  — норма оплаты труда на создание  $t$ -го элемента издания, содержащего орнаменты, по  $q$ -й операции.

Конкретизируем приведенное выше выражение для различных элементов издания.

Расчет затрат на оплату труда для разработки орнаментальной обложки (переплета), форзацев, титульного листа, шмуцтитлов может быть произведен по формуле

$$P = P_{\text{обл}} + N_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} + N_{\text{т}} \cdot P_{\text{т}} + N_{\text{ш}} \cdot P_{\text{ш}} + N_{\text{ск}} \cdot P_{\text{ск}}, \quad (2)$$

где  $P_{\text{обл}}$  — норма оплаты труда на создание орнаментально-декоративной обложки;

$N_{\text{ф}}$  — количество сюжетно различных форзацев в издании (2 или 1);

$P_{\text{ф}}$  — норма оплаты труда на создание орнаментально-декоративного форзаца;

$N_{\text{т}}$  — количество титульных элементов в издании (сюда могут входить титульный лист, авантитул, контртитул);

$P_{\text{т}}$  — норма оплаты труда на создание орнаментально-декоративного титульного листа;

$N_{\text{ш}}$  — количество шмуцтитлов в издании;

$P_{\text{ш}}$  — норма оплаты труда на создание орнаментально-декоративного шмуцтитла;

$N_{\text{ск}}$  — количество сканируемых элементов издания (для нового варианта значение этого параметра равно нулю);

$P_{\text{ск}}$  — норма оплаты труда на сканирование одного оригинала.

Расчет затрат на оплату труда для создания оборочных иллюстраций может выполняться по формулам, приведенным ниже.

Для базового варианта технологического процесса, основанного на сканировании не предназначенных для репродуцирования ори-

гиналов с последующей векторизацией, а также рисовании части оригиналов вручную, затраты составят:

$$P = N_{p \text{ илл}} \cdot P_{p \text{ илл}} + N_{ск} \cdot P_{ск} + (N_{pт \text{ илл}} \cdot P_{pт} + N_{в \text{ илл}} \cdot P_{в}) \cdot S_{\text{илл}}, \quad (3)$$

где  $N_{p \text{ илл}}$  — количество орнаментальных изображений, подлежащих рисованию;

$P_{p \text{ илл}}$  — норма оплаты труда на рисование одного орнаментального изображения;

$N_{ск}$  — количество сканируемых орнаментальных оригиналов;

$P_{ск}$  — норма оплаты труда на сканирование одного оригинала;

$N_{pт \text{ илл}}$  — количество орнаментальных изображений, подлежащих ретуши;

$P_{pт}$  — норма оплаты труда на ретушь единицы площади пиксельного орнаментального изображения;

$N_{в \text{ илл}}$  — количество орнаментальных изображений, подлежащих векторизации;

$P_{в}$  — норма оплаты труда на векторизацию единицы площади пиксельного орнаментального изображения;

$S_{\text{илл}}$  — средняя площадь орнаментального изображения в издании.

Для нового варианта технологического процесса, основанного на создании орнаментов с помощью специализированной программы:

$$P = N_{\text{илл}} \cdot P_{\text{илл}} \cdot S_{\text{илл}}, \quad (4)$$

где  $N_{\text{илл}}$  — количество орнаментальных изображений, создаваемых с помощью программы;

$P_{\text{илл}}$  — норма оплаты труда на автоматизированное создание единицы площади орнаментального изображения;

$S_{\text{илл}}$  — средняя площадь орнаментального изображения в издании.

В качестве примера произведем определение возможного экономического эффекта от использования программы компьютерного синтеза орнаментальных изображений. Расчеты будут основываться на данных об ассортименте продукции редакционно-издательского отдела Минской фабрики цветной печати.

Примем годовое количество книжных изданий, содержащих геометрические орнаментальные изображения, — 12. К таким изданиям можно отнести произведения белорусских поэтов и писателей, книги по краеведению, культуре и истории Беларуси. Типовое издание, по которому будут вестись последующие расчеты, характеризуется использованием орнаментов для оформления переплета (обложки), форзаца, титульного листа, шмуцтитулов, книжного блока. Рисунок переднего и заднего форзацев идентичен, количество шмуцтитулов, содержащих орнаменты, в среднем равно 5, количество оборочных иллюстраций блока — 6, сред-

няя площадь одной иллюстрации составляет  $12 \text{ см}^2$ . При использовании базовой технологии примерно  $1/3$  оборочных иллюстраций рисуется художником (творческие работы), а  $2/3$  получаются путем сканирования и векторизации изображений, изначально не предназначенных для репродуцирования (исполнительские не-творческие работы).

Также предприятие выпускает бумажно-беловые товары (блокноты, тетради), при оформлении обложек которых могут использоваться орнаменты. Примем годовое количество наименований бумажно-беловых товаров с орнаментально-декоративной обложкой, равное 4.

1. Рассчитаем возможный экономический эффект для книжной продукции.

Сначала выполним расчет расходов на оплату труда для базового варианта.

Затраты на оплату труда для разработки орнаментальной обложки (переплета), форзацев, титульного листа, шмуцтитулов, определенные по формуле (2):

$$P_{61} = 19,14 \text{ мин. баз. в.} = 593,34 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты на оплату труда для создания оборочных иллюстраций, рассчитанные по формуле (3):

$$P_{62} = 1,972 \text{ мин. баз. в.} = 61,132 \text{ тыс. руб.}$$

Суммарные затраты на одно издание для базового варианта составляют

$$P_6 = P_{61} + P_{62} = 654,472 \text{ тыс. руб.}$$

Далее произведем расчеты для нового варианта, основанного на использовании специализированной программы.

Затраты на оплату труда для разработки орнаментальной обложки (переплета), форзацев, титульного листа, шмуцтитулов на компьютере, определенные по формуле (2):

$$P_{н1} = 8 \text{ мин. баз. в.} = 248 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты на оплату труда для создания оборочных иллюстраций на компьютере в соответствии с формулой (4)

$$P_{н2} = 0,058 \text{ мин. баз. в.} = 1,786 \text{ тыс. руб.}$$

Суммарные затраты на одно издание для нового варианта составляют

$$P_n = P_{н1} + P_{н2} = 248 + 1,786 = 249,786 \text{ тыс. руб.}$$

Тогда ожидаемый экономический эффект от внедрения в расчете на одно книжное издание, содержащее белорусские народные орнаменты, составляет:

$$\Delta P_k = P_6 - P_n = 404,686 \text{ тыс. руб.}$$

Для расчета годового экономического эффекта полученную величину нужно умножить на годовое количество изданий, в оформлении которых используются белорусские орнаменты.

Таблица 11

**Возможная экономия затрат на оплату труда при создании орнаментальных изображений**

Вид продукции	Затраты на одно издание, тыс. руб.		Разница, тыс. руб.	Годовая экономия, тыс. руб.
	Базовый вариант	Новый вариант		
Книжная	654,472	249,786	404,686	4856,232
Бумажно-беловые товары	124,930	62,000	62,930	251,720
<b>Итого:</b>				<b>5107,952</b>

Годовой экономический эффект для книжных изданий

$$\Delta P_{гк} = 404,686 \cdot 12 = 4856,232 \text{ тыс. руб.}$$

2. Рассчитаем экономический эффект для бумажно-беловых товаров.

В соответствии с формулой (2) можно рассчитать затраты на оплату труда для разработки орнаментальной обложки по базовому варианту технологического процесса:

$$P_б = 4,03 \text{ мин. баз. в.} = 124,930 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты на оплату труда для разработки орнаментальной обложки с использованием внедряемой специализированной программы составляют:

$$P_н = P_{обл} = 2 \text{ мин. баз. в.} = 62 \text{ тыс. руб.}$$

Тогда ожидаемый экономический эффект от внедрения в расчете на единицу бумажно-белового товара с орнаментально декоративной обложкой составляет:

$$\Delta P_{ббт} = P_б - P_н = 62,93 \text{ тыс. руб.}$$

Для расчета годового экономического эффекта полученную величину нужно умножить на годовое количество товаров, в оформлении которых используются белорусские орнаменты.

Возможный годовой экономический эффект для бумажно-беловых товаров

$$\Delta P_{гббт} = 62,93 \cdot 4 = 251,72 \text{ тыс. руб.}$$

3. Рассчитаем суммарный годовой экономический эффект для всех видов продукции с орнаментальным оформлением:

$$\Delta P_г = \Delta P_{гк} + \Delta P_{гббт} = 4856,232 + 251,72 = 5107,952 \text{ тыс. руб.} \approx 5,11 \text{ млн. руб.}$$

Результаты расчета сведены в таблицу.

Таким образом, годовая экономия, обусловленная использованием программы компьютерного синтеза орнаментальных изображений на полиграфическом предприятии, может достигать нескольких миллионов рублей, что го-

ворит о целесообразности ее внедрения в производственный процесс.

**Выводы.** Исследование характерных свойств белорусских орнаментов и их учет при разработке программы синтеза цифровых изображений позволяют заметно сократить производственные затраты при выпуске полиграфической продукции, в оформлении которой используются белорусские орнаменты. Количественную оценку экономического эффекта от применения программы можно произвести по экономии затрат на оплату труда. В то же время сокращение временных затрат не поддается точному определению по причине объективной сложности нормирования творческих работ.

#### Литература

1. Сипайло, С. В. Анализ подходов к синтезу цифровых изображений белорусских орнаментов / С. В. Сипайло, Т. А. Долгова // *Технологія і тэхніка друкарства: збірник наукових праць*. — 2003. — Вып. 2. — С. 147–153.
2. Сипайло, С. В. Средства и методы автоматизированного проектирования цифровых изображений белорусских орнаментов / С. В. Сипайло // *Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия*. — 2004. — Вып. XII. — С. 37–40.
3. Сипайло, С. В. Применение теории групп для описания симметрии белорусских орнаментов / С. В. Сипайло, Т. А. Долгова // *Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия*. — 2003. — Вып. XI. — С. 49–55.
4. Долгова, Т. А. Автоматизированное проектирование белорусских орнаментов на основе теории групп / Т. А. Долгова, С. В. Сипайло // *Труды БГТУ. Сер. VI, Физико-математические науки и информатика*. — 2005. — Вып. XIII. — С. 27–29.
5. Сипайло, С. В. Разработка программного обеспечения для автоматизации формирования белорусских орнаментов в допечатных процессах полиграфии / С. В. Сипайло // *Труды БГТУ. Сер. IX, Издат. дело и полиграфия*. — 2006. — Вып. XIV. — С. 55–58.