

УДК 655.26

## АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К СИНТЕЗУ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ БЕЛОРУССКИХ ОРНАМЕНТОВ

© С. В. Сипайло, Т. А. Долгова, к. ф.-м.н., доцент,  
БГТУ, Минск, Беларусь

**Рассмотрены характерные свойства орнаментальных изображений и методов их исследования. Проанализированы возможности создания и редактирования таких изображений в современных графических пакетах. Предложен аргументированный подход к описанию и компьютерному синтезу орнаментов для оформления национальной полиграфической продукции.**

**Characteristic features of ornamental patterns and methods of their analysis are considered. Possibilities of constructing and editing such patterns in modern graphical programs are examined. A well-grounded approach to the description and computer synthesis of ornaments for designing national publications is proposed.**

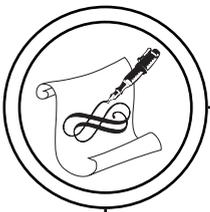
В современных условиях мировой интеграции государств на экономической основе важной задачей является сохранение собственных культурных традиций, в том числе и в области книжного дела. Необходимо добиваться того, чтобы отечественные книжные издания имели свой особый национальный облик, что может быть достигнуто путем грамотного использования оформительских средств и в частности — применением орнаментальных изображений.

От появления рукописных книг и вплоть до XX в. орнамент являлся ведущим элементом оформления печатной продукции. Однако постепенно, по мере развития полиграфической техники и технологии, в дизайне книги стала возрастать роль неорнаментальных средств. В XX в. произошел существенный качественный сдвиг в полиграфическом производстве, в результате чего орнамент из ведущего стал

лишь одним из средств оформления издания.

Вместе с тем орнамент и сегодня остался востребованным в полиграфическом дизайне. Периодически выпускались и выпускаются альбомы орнаментальных изображений [4, 15, 16], на тему использования орнамента в оформлении книги выходят публикации в периодической литературе [6, 13]. Кроме того, с внедрением компьютерных технологий в полиграфическое производство получили распространение цифровые библиотеки орнаментальных изображений, что также говорит о сохранившемся интересе к данному средству оформления.

Однако в таких библиотеках используется ограниченное количество готовых цифровых изображений орнаментов и зачастую отсутствует учет национальной специфики орнаментального искусства. Вместе с тем, процесс создания орнаментальных мотивов для по-



лиграфического репродуцирования является достаточно трудоемким, поэтому разработка средств автоматизированного проектирования национальных орнаментальных изображений является весьма актуальной задачей. Выработка научно-обоснованных подходов к синтезу орнаментальных изображений должна осуществляться на основе тщательного анализа их особенностей с учетом возможностей современных программных средств компьютерной графики.

Прежде всего, следует рассмотреть различные подходы к анализу орнаментальных изображений. Наиболее детальному исследованию национальные орнаменты подвергаются со стороны историков, этнографов и искусствоведов. Подавляющее большинство исследователей [4, 6, 9, 18] в качестве важнейших признаков орнамента выделяют ритмическую повторяемость его мотивов, а также подчиненность орнамента назначению, форме и размерам орнаментируемых предметов.

В ряде работ [2, 4, 6, 8, 9, 12, 14] предпринимаются попытки классификации орнамента по содержанию его мотивов. Обычно по этому признаку выделяют несколько орнаментальных групп: 1) геометрический орнамент; 2) природный орнамент; 3) предметный орнамент; 4) орнамент, образованный из символов и эмблем; 5) смешанный орнамент.

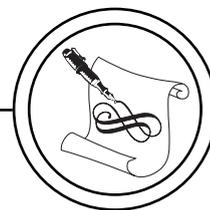
Однако, давая в своей работе «Орнамент народов Сибири как исторический источник» [9] классификацию орнаментов по содержанию, этнограф Иванов С. В. отмечает размытость и условность такой классификации ввиду возможности неоднозначной трактовки некоторых мотивов. Подобного

мнения придерживается и армянский исследователь Тараян З. Р. в работе «Символы симметрии орнамента в армянском прикладном искусстве» [18]. Вместе с тем в трудах многих авторов [1, 5, 10, 14, 19] смысловой стороне орнамента придается большое значение и она изучается достаточно подробно, сопоставление смыслового содержания с мотивами определенной геометрической формы, как показано в работе Иванова С. В., не всегда оправдано.

Что касается белорусского народного орнамента, то наиболее детальные исследования с точки зрения смыслового содержания были проведены белорусским ученым Кацером М. С. в его трудах «Народно-прикладное искусство Беларуси» [11] и «Беларускі арнамент. Ткацтва. Вышыўка» [10], где он подробно исследует символику белорусских орнаментов, выделяя в соответствии с геометрической формой узоров образы урожая, матери, родного края, любви, веры и т. д.

Также в работах этнографов и искусствоведов в той или иной степени находят отражение такие стороны орнамента, как технические приемы исполнения, состав и особенности орнаментальных мотивов, композиционные приемы.

Рассматривая особенности белорусского народного орнамента, можно сказать, что наиболее полно он представлен в вышивке и ткачестве, вследствие чего имеет мозаичный характер (состоит из квадратных) и характеризуется достаточно разнообразными композиционными приемами. С течением времени белорусские узоры ткачества и вышивки стали с успехом использоваться также при оформлении печатной продукции (изда-



ния белорусских народных поэтов и писателей, плакаты, специальная полиграфическая продукция). При этом мозаичный характер узоров сохранился, в то время как цветовые решения орнаментальной композиции при переносе на новый материал не всегда идентичны изделиям ткачества и вышивки.

Одним из основных аспектов орнамента, по мнению большинства исследователей [6, 8, 9, 14, 18], являются вопросы композиции, важной стороной которой является симметрия. Симметрия [20] характеризует способность фигуры совмещаться с самой собой в результате проведения определенных преобразований, называемых симметрическими, и является характерной чертой большинства орнаментов. В соответствии с терминологией теории симметрии [20], орнаментальные изображения могут быть разделены на три большие группы: односторонние розетки; бордюрные орнаменты и сетчатые орнаменты.

Односторонние розетки относятся к классу конечных фигур, что означает наличие хотя бы одной неэквивалентной с точки зрения симметрии точки (так называемой «особенной» точки). Бордюрные и сетчатые орнаменты относятся к бесконечным фигурам, которые не имеют особых точек. Для бордюров неотъемлемой симметрической операцией является параллельный перенос изобразительного элемента в одном направлении, а для сетчатых орнаментов — в двух направлениях.

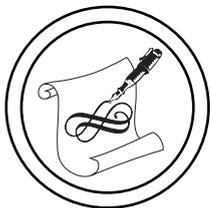
Каждая из вышеперечисленных категорий фигур имеет свои разновидности симметрии, которые можно описать с помощью так называемого символа симметрии

[20] — набора специальных обозначений элементов симметрии, характерных для данного объекта.

Орнаменты в виде односторонних розеток и бордюров могут применяться для оформления спусковых и концевых полос книжного издания и оформления обложки. Сетчатый орнамент может использоваться в качестве однородного фоновых узора, например, при разработке дизайна обложки и фоновых форзацев. Также при оформлении книжной продукции находит применение такой декоративный элемент, как орнаментальная рамка, которая зачастую состоит из четырех фрагментов одного и того же бордюра, объединенных в объект прямоугольной формы.

Несмотря на существенное развитие теории симметрии в XX в., она до сих пор слабо востребована в области искусствоведения. Попытки более или менее детального описания симметрических особенностей народных орнаментов были предприняты в упоминавшихся работах [9, 18]. Как установлено этими исследователями, для той или иной этнической группы характерны свои определенные разновидности симметрии орнаментального рисунка.

В работе Иванова С. В., который впервые применил на практике методику исследования орнаментов на основе законов симметрии, выделяются характерные особенности симметрии орнаментов исследуемых народностей по всем трем категориям фигур. Однако для сетчатых фигур автор ограничивается лишь словесным описанием, отмечая сложность и разнообразие орнаментов данного типа. В труде Тараяна З. Р. симметрия исследуется более детально с сопоставлением



исторических этапов, при этом символическое описание затрагивает в том числе и сетчатые орнаменты. В обоих случаях исследование симметрии ведется в тесной связи с орнаментируемым материалом.

Следует также отметить, что в рассмотренных работах исследуется лишь геометрическая симметрия без учета периодических колебаний цветовых параметров орнаментальных мотивов, что составляет новый, более сложный класс цветной симметрии [20], когда первичным элементам симметричных фигур присваиваются дополнительно негеометрические качества (цвет).

Попытка использования теории симметрии в практике оформления изделий текстильной промышленности предпринята в ряде вузовских учебных пособий [3, 7, 12, 17, 21], которые содержат сведения из области графического дизайна и ориентированы на художников-текстильщиков без рассмотрения специфических черт искусства различных народов. Вопросы орнаментальной композиции и симметрии белорусских орнаментов наиболее подробно рассмотрены в работе Жабинской М. П. «Составь узор сам» [8]. Однако в данных изданиях изложены лишь самые основные сведения о симметрии, как правило, без привлечения математического инструментария, описание особенностей композиции носит обобщенный, словесный характер.

Таким образом, детальное исследование национальных орнаментов проводится, как правило, представителями гуманитарных наук с использованием сравнительно-исторического метода, а также метода территориального сопоставления. При этом в рас-

смотренных работах не ведется статистический анализ и отсутствуют количественные показатели орнамента. Кроме того, симметрические свойства, являющиеся одной из важнейших особенностей национальных орнаментов, зачастую изучаются довольно поверхностно. В то же время современная теория симметрии располагает математическим аппаратом для описания такого рода объектов и может быть положена в основу алгоритмов синтеза белорусских орнаментов.

Немаловажным фактором, влияющим на использование орнаментов в полиграфии, являются возможности современных систем доредакционной подготовки.

При кодировании орнаментальных изображений, которые чаще всего представляют собой контрастные рисунки с резкими очертаниями и ограниченной цветовой гаммой, отдается предпочтение средствам векторной графики. Такой недостаток векторной графики, как ограниченные живописные возможности, для орнаментальных изображений не принципиален, поскольку они не являются фотореалистичными.

В то же время, для представления белорусских орнаментов как изображений мозаичного характера, на первый взгляд, могла бы найти применение и растровая графика. В этом случае, если первичному элементу орнамента (квадратику) поставить в соответствие один пиксель, можно получить файл, размер которого еще меньше, чем при кодировании изображительной информации в векторном формате. Однако разрешение растрового изображения должно соответствовать разрешению выводного устройства, вследствие



чего пиксель имеет очень малые размеры. Поэтому при полиграфическом репродуцировании, необходимо будет осуществлять операцию интерполяции рисунка для достижения необходимых физических размеров, что заметно увеличивает объем файла и ставит его в зависимость от размера изображения на оттиске. По указанной причине растровая графика применима для кодирования изображений белорусских орнаментов лишь с целью их просмотра на экране монитора.

Векторные изображения орнаментов, как правило, представлены, во внутренних файловых форматах основных графических редакторов, а также в формате данных eps.

Все распространенные программы векторной графики (Adobe Illustrator [24], Corel Draw [22] и Macromedia FreeHand [23]) обладают стандартными возможностями по созданию и редактированию простейших геометрических объектов и векторных контуров произвольной формы. Эти средства могут использоваться при создании простых симметричных розеток, а также асимметричных составляющих орнаментального мотива, оставляя за пользователем большой объем ручной работы.

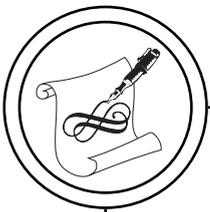
Для реализации симметрических преобразований имеются также средства дублирования созданных объектов одновременно с их отражением, поворотом или перемещением. Выполнение в автоматическом режиме только элементарных операций трансформирования не обеспечивает автоматическую реализацию всех возможных разновидностей симметрии розеток, бордюров и сетчатых

орнаментов на основе заданного базового фрагмента.

Для работы с сетчатыми орнаментами в рассматриваемых программах предусмотрено автоматическое выполнение лишь самого простого вида симметрических преобразований — параллельного переноса по двум взаимно перпендикулярным направлениям — при заливке объекта с помощью образца (pattern). Создание же сетчатых орнаментальных изображений с более высокой степенью симметрии предполагает большой объем ручных работ на этапе разработки образца.

При создании бордюрных орнаментов, а также орнаментальных рамок, образованных из бордюров, наиболее развитыми возможностями обладает программа Illustrator, в состав которой входит соответствующий программный модуль (Plug-in) «Бордюры». Его возможности с точки зрения симметрических преобразований невелики и ограничиваются параллельным переносом мотива в заданном направлении.

Оценивая возможности программ векторной графики, также следует указать на наличие в программах Corel Draw и Illustrator механизмов автоматизации работы, основанных на написании так называемых «сценариев» (последовательности выполняемых в автоматическом режиме операций). «Сценарии» могут создаваться либо в режиме записи линейной последовательности команд редактора, либо путем ввода программного кода на языке Visual Basic (Corel Draw). Последнее, при наличии у пользователя навыков программирования, позволяет существенно расширить возможности



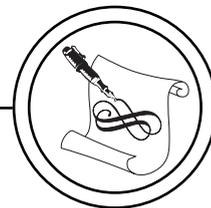
редактора, адаптировав его для собственных нужд.

Давая общую оценку применимости современного программного обеспечения векторной графики в целях автоматизации процесса создания орнаментальных изображений, стоит отметить его достаточно скромные стандартные возможности и отсутствие учета славянской (в том числе и белорусской) национальной специфики. Последнее обусловлено ориентацией фирм-производителей программного обеспечения на западноевропейский и североамериканский рынок.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод, что методика исследования орнаментов на

основе симметрических свойств разработана недостаточно полно для решения задачи их синтеза и поэтому подлежит дальнейшей доработке. Символьное описание орнаментов и введение системы количественных показателей создаст важную предпосылку для алгоритмизации процесса разработки орнаментального рисунка. В качестве основы для программной реализации синтеза орнаментальных изображений могут использоваться существующие программы векторной графики, адаптированные к полиграфической технологии, стандартные возможности которых можно расширить за счет встроенных средств автоматизации работы.

1. Амброз А. К. О символике русской крестьянской вышивки архаического типа // СА. — 1966. — № 1. — С. 61—76.
2. Беларускі арнамент: Альбом. — Мінск: Белпрамсавет, 1938. — 152 с.
3. Бесчастнов Н. П. Цветная орнаментальная графика. Однофигурные и многофигурные композиции: Учебное пособие. — М.: МГТИ, 1993. — 84 с.
4. Большаков М. В. Декор и орнамент в книге. — М.: Книга, 1990. — 160 с.
5. Даркевич В. Символы небесных светил в орнаменте Древней Руси. // СА. — 1960. — № 4. — С. 50—62.
6. Дубина Н. Орнамент в декоративном оформлении книги. // КомпьюАрт. — 2000. — № 8. — С. 78—83.
7. Емельянович И. И. Графические средства разработки орнаментальных мотивов в печатном рисунке (на хлопчато-бумажных и шелковых тканях). Конспект лекций. — М.: МТИ, 1988. — 23 с.
8. Жабінская М. П. Складзі ўзор сам. Народны арнамент у побыце. — Мн: Польша, 1992. — 220 с.
9. Иванов С. В. Орнамент народов Сибири как исторический источник. Народы Севера и Дальнего Востока. — М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1963. — 500 с.
10. Кацар М. С. Беларускі арнамент. Ткацтва. Вышыўка. / Навук. рэд. Я. М. Сахута. — Мн.: БелЭн, 1996. — 208 с.
11. Кацер М. С. Народно-прикладное искусство Белоруссии (от первобытного общества до 1917 г.). — Мн., 1972. — 256 с.
12. Малахова С. А. Специальная композиция печатного рисунка на текстильных материалах: Учебник для техникумов. — М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. — 208 с.
13. Малюшына В. Арнамент у кнігах духоўнага зместу. // Наша вера. — 2001. — № 1. — С. 64—71.
14. Маслова Г. С. Орнамент русской народной вышивки как историко-этнографический источник. — М.: Наука, 1978. — 207 с.
15. Образцы шрифтов, народных украшений и орнаментов. — М.: Искусство, 1956. — 44 с.
16. Образцы шрифтов, народных украшений и орнаментов. — Кишинев, 1970. — 112 с.
17. Орнаментальная организация графического изображения. Чёрно-белая графика: Учебное пособие / Б. А. Бурмистров, Н. П. Бесчастнов, Г. М. Гусейнов, Я. Сабо. — М.: МТИ, 1985. — 74 с.
18. Тараян З. Р. Символы симметрии орнамента в армянском прикладном искусстве. — Ер.: Изд-во АН АрмССР, 1989. — 199 с.
19. Шангина И. И. Образы русской вышивки на об-



рядовых полотенцах XIX-XX вв. (К вопросу о семантике древних мотивов сюжетной вышивки). Автореф. канд. дис. — М., 1975. — 24 с. 20. Шубников А. В., Копцик В. А. Симметрия в науке и искусстве. — М.: Наука, 1972. — 340 с. 21. Шугаев В. М. Орнамент на ткани. — М.: Лёгкая индустрия, 1969. — 88 с. 22. Help-file Corel Draw 11.0. — Corel Corporation. — 2003. 23. Help-file FreeHand MX. — Macromedia Inc. — 2003. 24. Help-file Illustrator 10.0. — Adobe Systems Inc. — 2003.

Надійшла до редакції 21.11.03