

## ГЕАМЕТРЫЯ БЕЛАРУСКАГА АРНАМЕНТУ

Арнаментам (ад лац. *ornamentum* – упрыгожванне) называецца ўзор, які характарызуецца рытмічным раскладам элементаў. У яго аснове ляжыць матэматычная строгаасць арганізацыі формы, простая ці складаная сістэма паўтораў. Стварэнне арнаментаў істотна адрозніваецца ад вольнай творчасці ў іншых відах выяўленчага мастацтва. Паўторнасць элементаў і фрагментаў узораў па вызначаных законах, шырокае выкарыстанне прынцыпаў сіметрыі, тыповых прыёмаў і кампазіцыйных рашэнняў, прыстасаванне да патрабаванняў тыражавання набліжае тэхналогію стварэння арнаментальных выяў да тэхнічнай творчасці і дазваляе шырока выкарыстоўваць камп'ютэр.

Камп'ютэр становіцца архівам дызайнера, у машынай памяці могуць захоўвацца цэлыя калекцыі арнаментаў, як распаўсюджаных у наш час, так і скарыстаных у мінулых стагоддзях рознымі народамі.

Камп'ютэр можна выкарыстоўваць як інструмент для малявання. Элемент арнаменту, што паўтараецца, можна сінтэзаваць на экране дысплея або ўвесці ў камп'ютэр з дапамогай сканера, а затым фарміраваць арнамент, выкарыстоўваючы законы яго пабудовы, змяняючы колеры. У апошнія гады зроблена нямала па генерыраванні геаметрычных арнаментальных выяў на камп'ютэры. Праграмаванне разнастайных спалучэнняў простых геаметрычных фігур (акружнасцей, многавугольнікаў, спіралей і інш.), пераўтварэнне і дэфармаванне іх па першапачаткова прамавугольнай сетцы, выкарыстанне разнастайнага каляровага запаўнення палёў дазваляюць атрымаць вялікую колькасць геаметрычных арнаментаў, прыгожых і эфектных.

Важнай перавагай камп'ютэрнага праектавання арнаментаў з'яўляецца і тое, што атрыманыя выявы можна дастаткова проста трансліраваць у кіруючыя праграмы для тэхналагічнага абсталявання з мэтай далейшага нанясення на разнастайныя паверхні.

Як і ў тэхнічнай творчасці, пры стварэнні арнаментаў майстры абапіраюцца на прататыпы. У прататыпах адлюстроўваюцца не функцыянальныя ўласцівасці, а традыцыі – нацыянальныя ці гістарычныя. У аснове стварэння новых выяў ляжыць выкарыстанне ўжо вядомых матываў, кампазіцыйных рашэнняў, фрагментаў і дэталей з мадыфікацыямі і рознымі пераўтварэннямі. Таму стварэнне і запаўненне базы даных беларускіх арнаментаў уяўляецца карысным і патрэбным.

Для забеспячэння якаснага канструявання арнаментальных выяў неабходны дакладная арганізацыя працэсаў збору даступных крыніц і назапашванне ўсіх знойдзеных матэрыялаў у пэўнай сістэме ў спецыялізаваных базах даных арнаментаў. Пры стварэнні базы даных першым крокам з'яўляюцца тыпізацыя і класіфікацыя праектуемых аб'ектаў – узораў па абраных цалкам або часткова незалежных прыметах. У канструяванні самай стабільнай прыметай з'яўляецца агульная форма аб'екта, абумоўленая геаметрыяй складаючых яе элементаў, іх колькасцю і размяшчэннем.

Выяўленчы бок арнаментаў вельмі разнастайны, але ў кожным арнаменце можна вылучыць асноўныя элементы графікі: кропку, лінію і пляму. У арнаментах беларускага народа галоўную ролю выконвае лінія (паласа), астатнія элементы падпарадкаваны ёй.

Кампазіцыя арнаменту ствараецца на аснове сродкаў упарадкавання асноўных элементаў графікі на паверхні вырабу, пры гэтым улічваецца характар як элементаў, так і паверхні. Выкарыстоўваюцца прынцыпы іерархічнасці і дэкампазіцыі. Традыцыйна вылучаемыя асноўныя атрыбуты кампазіцыі – цэльнасць, сіметрыя, асіметрыя, рытм і пластыка. Гэтыя атрыбуты адносяцца як да самой рэчы з арнаментам, так і да самога арнаменту, нават яго матыву, яны ж прымяняюцца ў тэхнічным канструяванні.

Цэльнасць – адна з асноўных якасцей любой арнаментальнай кампазіцыі, звычайна яна разумеецца як неразрыўнасць, бесперапыннасць, адзінства. Вялікія формы, якія лёгка чытаюцца, распрацоўваюцца звычайна дробным арнаментам, а той, у сваю чаргу, мае фактурнае запаўненне. Успрыманне адбываецца ад галоўнага да другараднага, што пры правільных суадносінах узроўняў забяспечвае цэльнасць.

Сіметрыя ўяўляе сабой строгае матэматычнае паняцце. Існуе некалькі відаў сіметрыі: восевая, цэнтральная і інш. Сіметрыя ў шырокім значэнні – гэта суразмернасць, яна арганізуе кампазіцыю, устаўляе супадпарадкаванне ў сістэме і з'яўляецца важным фактарам у дасягненні цэльнасці твора, у прыватнасці арнаменту. Стварэнне і ўдасканалванне арнаментаў з дапамогай камп'ютэра дазваляюць значна эканоміць час менавіта за кошт аўтаматычнага сіметрыравання асобных

элементаў і частак арнаменту. Класіфікацыя арнаменту па тыпу сіметрыі разглядаецца ніжэй.

Асіметрыя – гэта адхіленне ад сіметрыі або яе адсутнасць. Калі сіметрыю звязваюць з раўнавагай, спакоем, то асіметрыя азначае адсутнасць раўнавагі, парушэнне спакою.

Рытм – універсальны структурны прынцып, які характарызуе паўторнасць, рэгулярнасць, мернасць чаргавання элементаў, парадак спалучэння ліній, плоскасцей, аб’ёмаў. Прасцейшае праяўленне рытму – паўтарэнне ў кампазіцыі аднолькавых формаў пры роўных інтэрвалах. Рытмічная пабудова можа выражацца таксама ў паступовых колькасных змяненнях у радзе элементаў, якія чаргуюцца: у нарастанні або памяншэнні чаргаванняў аб’ёму, плошчы, у згушчэнні або разрэджванні структуры, у чаргаванні светлага і цёмнага і г.д.

Пластыкай у арнаментальных кампазіцыях прынята называць плаўныя пераходы адных элементаў узору ў іншыя.

Кампазіцыя арнаменту беларускага народа звычайна характарызуецца простаай сіметрыяй і складанай геаметрыяй элементаў і фігур. Элементы ўзораў размешчаны па арнаментальнай паверхні побач ці на адлегласці адзін ад аднаго, з дакладна заданым рытмам. Пры цэнтрычнай кампазіцыі асноўны акцэнт прыпадае на цэнтр прамавугольніка або круга; вуглы, або перыферыя, прапрацоўваюцца больш дробнымі, менш вылучанымі дэталямі. Форма і памер арнаментуемай паверхні часцей за ўсё вядомыя, таму ўзор павінен быць “упісаны” ў зададзеныя межы. Пры гэтым усе элементы арнаменту трэба размясціць гарманічна і суразмерна.

Пры аўтаматызаваным арнантаванні, акрамя кампазіцыі, неабходна ўлічваць традыцыйныя спосабы стварэння і ўзнаўлення ўзораў, іх функцыю (упрыгожванне, носьбіт інфармацыі, талісман), а таксама класіфікацыю арнаменту па паходжанні выяўленчага элемента і па тыпу сіметрыі.

Выяўленчы элемент (матыў), які выкарыстоўваецца ў арнаменце, падзяляецца на:

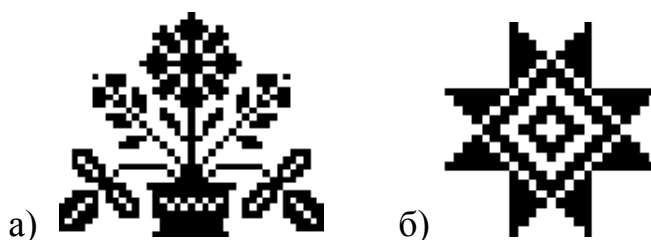
- геаметрычны (кропкі, лініі – ламаныя, прамыя і зігзагападобныя, кругі, ромбы, шматграннікі, зоркі, крыжы, сеткі і інш.);
- раслінны (стылізуюцца лісце, кветкі, плады, дрэвы);
- аніمالістычны (стылізуюцца фігуры або часткі фігур рэальных ці фантастычных жывёл);
- прыродны, або касмаганічны (стылізуюцца з’явы прыроды);
- сімвалічны (напрыклад, трохвугольнік сімвалізуе горы; круг, спіраль – сонца або месяц);
- культавы (стылізуюцца хрысціянскія, язычніцкія або варажбінныя знакі, сімвалы веры);
- геральдычны (гербы і іх элементы, найбольш каштоўнымі якасцямі якіх з’яўляюцца прастата і лаканічнасць і якія ў апошні час шырока выкарыстоўваюцца пры распрацоўцы таварных знакаў і лагатыпаў).

Матэрыялы, на якія наносацца арнаменты, дзеляцца ўмоўна на мяккія (мех, скура, лямец, тканіна) і цвёрдыя (метал, дрэва, косць, камень, шкло, кераміка), да апошніх можна аднесці паперу, палімерныя і іншыя сучасныя ненатуральныя матэрыялы. З пункту гледжання зрокавага ўспрымання важна, што мяккія матэрыялы кладуцца складкамі, а цвёрдыя – захоўваюць форму паверхні. Спосабы нанясення арнаменту на вырабы самыя розныя: ткацтва, аплікацыя, вышыўка, штампоўка, коўка, разьба, роспіс і інш.

Асноўны арганізуючы прынцып арнаменту – падпарадкаванне выбранага рапортнага матыву пэўнай сістэме паўтараў з выкарыстаннем розных тыпаў сіметрыі.

У арнаментальных выявах вылучаюць два тыпы аб’ектаў: канечныя, іх прыкладам можа служыць разетка (мал. 1, а) і патэнцыяльна бясконцыя, чый заканамерны склад можа быць развіты і працягнуты ў адным (паласа, мал. 1, в), двух (сеткавы арнамент, мал. 2, узоры калейдаскопа) ці ў трох вымярэннях.

Выява, якую можна падзяліць плоскасцю на дзве паловы такім чынам, каб адна палова супадала з другой, як бы адлюстроўваючыся ў гэтай плоскасці, мае люстраную сіметрыю (мал. 1, а).





в)

Мал.1. Прыклады сіметрыі:

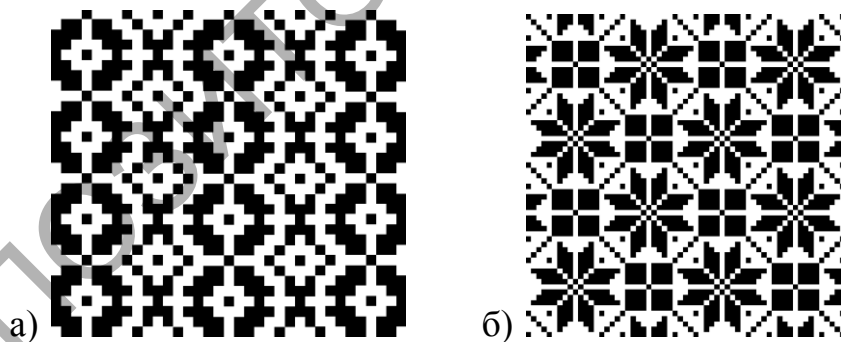
а) люстраная; б) восевая; в) з паралельным пераносам

Восевая сіметрыя ўласціва тым выявам, якія сумяшчаюцца з самімі сабой пры дапамозе павароту вакол восі, перпендыкулярнай да плоскасці выявы (мал.1, б). Колькасць такіх сумяшчэнняў на працягу поўнага кругавага абароту фігуры называецца парадкам восі. Восевая сіметрыя можа мець любы парадак, ён выражаецца цэлым лікам – ад 2 да бясконцасці (першы парадак азначае сумяшчэнне фігуры з самой сабой толькі у адным, першапачатковым яе становішчы, такая фігура асіметрычная).

Пры паралельным пераносе ўздоўж пэўнай восі могуць быць раўнамерна размешчаны аднолькавыя дэкаратыўныя матывы (мал.1, в). Так складаюцца паласа, бардзюр, якія могуць быць бясконца працягнуты ў абодва бакі.

Стужкавы бардзюр (паласа) – адзін з самых распаўсюджаных відаў беларускага арнаменту. Стужкавы арнамент можа будавацца не толькі ўздоўж прамой восі, але па ламанай або выгнутай лініі. Усяго існуе 7 відаў сіметрыі стужкавых бардзюраў.

Калі акрамя адной восі пераносаў, якая фарміруе стужкавы арнамент, выкарыстаць другую вось, праведзеную пад вуглом (не абавязкова прамым) да першай, то можна запоўніць матывамі, якія паўтараюцца, усю паверхню. Гэтыя матывы ўтвараюць раўнамерную сетку. Вочкі такой сеткі могуць быць квадратамі, ромбамі, прамавугольнікамі, паралелаграмамі або роўнастароннімі трохвугольнікамі. У залежнасці ад гэтага змяняецца характар сіметрыі самой сеткі, а значыць, і пабудаванага на ёй арнаменту. Усяго налічваецца 17 магчымых відаў сіметрыі сеткавых арнаментаў. Для беларускага арнаменту найбольш характэрныя рамбічная, квадратная і прамавугольная сеткі (мал.2).



а)

б)

Мал.2. Прыклады сеткавага арнаменту:

а) з прамавугольнай сеткай; б) з рамбічнай сеткай

У арнаменце таксама сустракаецца сіметрыя падабенства, калі аднолькавыя або падобныя па форме элементы ўзору не роўныя па памеры. Яны могуць утвараць нарастаючыя ці ўбываючыя рады або запаўняць паверхню падобнымі фігурамі, якія разыходзяцца з адной кропкі і маштабуюцца па меры аддалення ад яе.

Але для стварэння і выкарыстання базы даных прыведзеных відаў класіфікацыі недастаткова. Класіфікацыя павінна быць шматаспектнай, разгорнутай, таму да традыцыйных класіфікацыйных прымет трэба дадаць наступныя.

*Канфігурацыя вонкавага контуру і агульны абрыс поля арнаменту* (прамалінейная ці кругавая паласа, пано ці разетка – квадрат, прамавугольнік, эліпс, круг і інш.), магчыма заданне формы поля самім відам арнаментуемай паверхні прадмета, напрыклад касцюм, дэка музыкальнага інструмента і інш.

*Характэрныя асаблівасці ліній контураў выяў.* Па гэтай прымеце мэта-

згодна

арыентавацца на тыповыя функцыі, якія забяспечваюцца стандартнымі панелямі інструментаў графічных рэдактараў. Паколькі прасцейшым маляваным элементам з'яўляецца прамая лінія, у першую чаргу асобна вылучаюцца арнаменты, створаныя з адрэзкаў прамых ліній (рашоткі, сеткі). Далей мэта-згодна вылучыць выявы, контуры якіх складзены з адрэзкаў прамых і дуг акружнасцей ці эліпсаў. Пасля гэтага ідуць арнаменты, у якіх выкарыстаны крывыя больш складанага тыпу, напрыклад сплайны. Контуры большасці беларускіх арнаментаў з'яўляюцца прамалінейнымі, звычайна яны ўпісаны ў правільныя фігуры (круг, квадрат і інш.). Ва ўсіх выпадках вылучаюцца выявы, створаныя з дапамогай бесперапынных ліній ці асобных, ізаляваных, не злучаных адзін з адным фрагментаў. Таксама неабходна ўлічваць наяўнасць ці адсутнасць перапляценняў.

*Па выкарыстанай матэматычнай мадэлі.* Геаметрычныя фігуры і іх ўзаемаадносіны магчыма апісаць на аснове выкарыстання разнастайных уяўленняў: сукупнасцямі прасцейшых графічных элементаў, аналітычнымі выразамі, няроўнасцямі, графамі, матрычным заданнем і інш. Напрыклад, сеткавыя арнаменты зручна падаць у выглядзе матрыцы. Іх кампазіцыйныя спалучэнні – з дапамогай графаў.

*Па ролі ў кампазіцыі* (цэнтральныя і вуглавяя элементы, лініі, рамкі, запаўненні поля) ці *на ўзроўні ў структуры.*

*Індэкс складанасці элемента.* Адзінай меры складанасці не існуе, але ў якасці аднаго з крытэрыяў магчыма выкарыстаць затраты часу на ўзнаўленне арнаменту ці на ажыццяўленне неабходных пераўтварэнняў у адноснай шкале.

*Жорсткасць патрабаванняў да стандартызаваных і кананічных выяў і іх элементаў.* Вядома, што ў прынцыпе не дапускаюцца змяненні абрысаў гербаў і эмблем, выяў на сцягах, некаторых стылізаваных надпісаў, элементаў рэлігійнай сімволікі. Гэтыя патрабаванні не могуць быць абсалютна жорсткімі, неабходна заданне дыяпазонаў магчымых змен і ступені спрашчэння, якое непазбежна пры маштабаванні. У той жа час большасць элементаў звычайных арнаментаў можа вар'іравацца практычна адвольна.

*Колькасць колераў, неабходных для ўзнаўлення арнаментаў.* Каларыстычнае вырашэнне беларускіх арнаментаў залежыць ад матэрыялу і тэхналогіі выканання. Асноўныя колеры беларускіх арнаментаў – белы, чырвоны, чорны, блакітны і зялёны. Сімволіка арнаментаў у беларусаў цесна звязаная з сімволікай колеру. Выключнае месца мае белы колер – колер чысціні. Чырвоны колер лічыцца колерам агню, увасабляе радасць, шчасце. Блакітны колер – колер чыстых нябёс. Зялёны – сімвал прыроды і вечнага жыцця. Чорны колер выкарыстоўваецца для дасягнення выразнасці малюнка, для падкрэслівання кантрасту паміж дапаўняльнымі колерамі, а таксама ў арнаментах, якія сімвалізуюць сувязь з памерлымі.

*Прыкладное назначэнне і пераважная сфера распаўсюджвання.* Выдзяляюць арнаменты для афармлення жылля, мэблі, посуду, друкаванай прадукцыі, ювелірных упрыгажэнняў і інш.

*Прымета сэнсавага (сімвалічнага або сакральнага) значэння арнаменту.* Для народных арнаментаў назва ўзору – гэта часта не толькі асноўная асаблівасць яго знешняга выгляду, але і ўказанне на прызначэнне, сферу выкарыстання. На жаль, захаваліся назвы і тлумачэнні сэнсу не ўсіх традыцыйных узораў, у гэтым напрамку дызайнерам неабходна працаваць разам з гісторыкамі, этнографамі, мастацтвазнаўцамі.

*Месца і час паходжання прататыпу арнаменту.* Пры стварэнні баз даных мэтазгодна захоўваць па магчымасці поўныя і разнастайныя звесткі (напрыклад, не толькі тое, як быў створаны прататып, але і тое, калі і дзе дадзены арнамент атрымаў найбольшае распаўсюджанне). Выдзяляюць арнаменты аўтарскія, зробленыя канкрэтнымі майстрамі; арнаменты, уласцівыя рэгіёну; арнаменты, якія носяць яўныя стылістычныя рысы таго ці іншага народа і (ці) азначанай эпохі, і арнаменты "пазачасавыя", звычайна перадаваемыя ў народным і традыцыйным прыкладным мастацтве без істотных змяненняў на працягу стагоддзяў.

*Літаратурная ці музейная крыніца звестак аб дадзеным арнаменце.* Падобных крыніц можа быць некалькі (тлумачанне і сэнс, паходжанне, варыянты, сфера пераважнага ўжывання і інш.). Трэба па магчымасці забяспечыць паўнату і аб'ектыўнасць звестак.

Апошнія тры прыметы – даведачныя.

Прыметы, якія адносяцца да геаметрычнай формы, матэрыялу, спосабу нанясення, звязаныя паміж сабой семантычнай сеткай. Усталёўванне сувязі з астатнімі прыметамі патрабуе сумеснага даследавання з этнографамі і гісторыкамі.

Поўная разгорнутая класіфікацыя і пабудова семантычнай сеткі неабходныя для правільнай арганізацыі работы з добра прыстасаванай для пошуку базы даных і сістэмы аўтаматызаванага праектавання, выкарыстанне якіх можа прынесці непасрэдную карысць, аблегчыць адбор прататыпаў для канкрэтных задач з улікам абавязковых абмежаванняў. Так, могуць быць выкліканы з памяці ўсе арнаменты, упісаныя ў круг ці выкананыя ў двух колерах, ці тыповыя каляровыя спалучэнні, уласцівыя арнаментам абранага рэгіёна, ці сеткавыя арнаменты, звычайна ўжываемыя пры распрацоўцы тканей. Фарміраванне выбарак, прататыпаў па сукупнасці класіфікацыйных прымет істотна скарачае кола пошуку і эканоміць час.

Акрамя гэтага, для паспяховага канструявання арнаментальных выяў, геаметрычныя даныя ў базе звестак павінны мець іерархічную структуру і ўтрымліваць:

1. Гатовыя ўзоры арнаментаў (прататыпы ўзораў), якія можна капіраваць непасрэдна без усякіх змяненняў і дапаўненняў. Гэта зручна для некваліфікаваных карыстальнікаў, таму што без асобных затрат часу можна ўзнавіць абраны варыянт.

2. Кампазіцыйныя схемы арнаментаў па відах сіметрыі (сеткі, бардзюры, разеткі, пано).

3. Структурныя элементы: буйныя фігуры арнаментаў, цэнтральныя часткі, рамкі і вуглавыя элементы пано. Тыповыя фонавыя запаўненні палёў (сеткі, заліўкі, тэкстурныя пакрыцці).

Каштоўнасць такога шматаспектнага прадстаўлення зыходных даных у тым, што пры канструяванні новых арнаментаў аблягчаецца атрыманне вялікай колькасці варыянтаў за кошт перабору розных спалучэнняў кампазіцыйных рашэнняў, фігур і іх элементаў, запаўненняў і каляровых рашэнняў, спрашчаюцца мадыфікацыя і пераўтварэнне як асобных элементаў, так і выявы цалкам, генерыруюцца новыя арнаменты, заснаваныя на ўзорах, якія маюцца ў базе даных.

1. Шубников А.В., Коцук В.А. Симметрия в науке и искусстве. – М.: Наука, 1972. – 339 с.

2. Герчук Ю.Я. Что такое орнамент? Структура и смысл орнаментального образа. – М.: Галарт, 1998. – 328 с.

3. Кацар М.С. Беларускі арнамент. Ткацтва. Вышыўка. – Мн.: БелЭн, 1996. – 208 с.

4. Лабачэўская В. Повазь часоў – беларускі ручнік. – Мн.: Беларусь, 2002. – 232 с.

5. Челпанов И.Б., Кочева Т.В., Гуань Цзянь, Сенди Шокри. Геометрические образы народных орнаментов // Сб. докл. Всерос. науч.-техн. конф. "Роль геометрии в искусственном интеллекте и САПР", 25–28 июня 1996 г. – Улан-Удэ: РИО ВСГТУ, 1996. – С. 71.

6. Фоменко А.Т. Наглядная геометрия и топология. Математические образы в реальном мире. – М.: Изд-во МГУ "ЧеРо", 1998. – 128 с.