

## ГРАФІЧНА МОДЕЛЬ ТРАНСФОРМАЦІЇ АСОРТИМЕНТУ

Славінська А.Л., Захаркевич О.В., Кулешова С.Г.

Хмельницький національний університет

Практично всі сучасні наукові дослідження використовують у своїй основі системний підхід, який на практиці означає, що будь-який досліджуваний об'єкт, в тому числі одяг [1], розглядається як система. Система – це скінченна множина функціональних елементів і відношень між ними, виокремлена з середовища відповідно до певної мети у межах визначеного часового інтервалу [2]. Тоді, розроблений раніше [3] типологічний ряд жіночого верхнього плечового одягу, який містить скінченну кількість різновидів одягу, що можуть послідовно перетворюватись один в одного, є системою.

Поступові зміни вихідного різновиду одягу у інші характерні типологічному ряду одягу відповідного асортименту забезпечуються шляхом регулярної градації як якісних змін типів (поступової зміни складу константних елементів – виключення одних, додавання інших) так і кількісних характеристик варіантних елементів. Такі зміни властиві процесам трансформації виробів.

Системний підхід дає можливість представити трансформацію як принцип проектної діяльності. Основною ідеєю методів, які базуються на принципах теорії трансформації, є розробка об'єктів нової форми або об'єктів з іншими властивостями з деякого числа вихідних об'єктів шляхом їх послідовного перетворення. Трансформацію при цьому представляють у вигляді [4]:

$$\text{Трансформа } 1 \rightarrow \text{Трансформа } 2 \rightarrow \dots \rightarrow \text{Трансформа } N \quad (1)$$

де *Трансформа 1* – вихідний об'єкт перетворення (вихідний виріб); *Трансформа N* – кінцевий об'єкт, результат перетворення (трансформований виріб).

Очевидно, що представлення кожної трансформи у вигляді формального опису різновиду виробу, який характеризується набором константних та варіантних елементів, призводить до перетворення формули (1) у математичний опис властивостей типологічного ряду:

$$\begin{aligned} & ((ABC_1D_1\dots)-(ABC_2D_2\dots)-\dots-(ABC_nD_n\dots))-((BCD_1E_1\dots)-(BCD_2E_2\dots)-\dots-(BCD_iE_j\dots))- \\ & ((CDE_1F_1\dots)-(CDE_2F_2\dots)-\dots-(CDE_kF_l\dots))\dots \end{aligned} \quad (2)$$

де *A, B, C, D, E, F* – типові деталі виробів; *n, m, i, j, k, l* – кількість можливих варіантних конструктивно-технологічних рішень (КТР) деталей виробів.

Зміни різновидів одягу усередині типологічного ряду розглядаються на нескінченно малому проміжку часу  $t \rightarrow 0$ , проте  $t \neq 0$ . Якщо ж прийняти  $t = 0$ , то формула (2) перетвориться у формулу (3), що описує склад константних та варіантних елементів виробу-трансформера. Такий виріб передбачає одночасне існування різних наборів константних елементів з різними геометричними характеристиками, які можуть використовуватись одночасно чи по чергово, проте формально належать спільному виробу:

$$\begin{aligned} & ((ABC_1D_1\dots) \cup (ABC_2D_2\dots) \cup \dots \cup (ABC_nD_n\dots)) \cup ((BCD_1E_1\dots) \cup (BCD_2E_2\dots) \cup \dots \cup \\ & (BCD_iE_j\dots)) \cup ((CDE_1F_1\dots) \cup (CDE_2F_2\dots) \cup \dots \cup \\ & (CDE_kF_l\dots)) \dots = AB(C_1\dots C_n)(D_1\dots D_d)(E_1E_e)(F_1\dots F_l)\dots \end{aligned} \quad (3)$$

де *A, B, C, D, E, F* – деталі виробів; *n, m, i, j, k, l, d, e* – кількість можливих варіантів КТР деталей виробів;  $d = \max(m, i)$ ;  $e = \max(k, j)$ .

Математична модель процесу трансформації у праці [4] представлена наступним чином:

$$MM_{TP} \subset D_{1,\dots,k} \cap T_{1,\dots,m} \quad (4)$$

де  $D_k$  – деталі конструкції;  $T_m$  – види трансформації.

Тоді формула (3) відображає властивості змінної  $D_k$  із формули (4), а умовний запис кожної трансформи прямо залежить від використаного принципу трансформації деталі конструкції (табл. 1).

Таблиця 1 – Математичний опис принципів трансформації

Принцип трансформації		Вихідний виріб	Трансформований виріб	Примітка
Умовне позначення	Назва			
$T_1$	від'єднання – приєднання	$ABCD$	$ABC$	–
$T_2$	розтяг – стиск	$ABCD_1$	$ABCD_2$	–
$T_3$	згортання – розгортання	$ABCD_1$	$ABCD_2$	–
$T_4$	зникнення – з'явлення	$ABCD$	$ABCE$	$E=f(D)$
$T_5$	заміщення	$ABCD$	$ABCE$	–
$T_6$	поєднання – вкладання	$ABCD$	$ABCD_1$	$D_1=D+d$
$T_7$	розчленування	$ABCD$	$AB+CD$	–
$T_8$	вивертання	$ABCD_1$	$ABCD_2$	–
$T_9$	регулювання – фіксація	$ABCD_1$	$ABCD_2$	–
$T_{10}$	орієнтація	$ABCD_1$	$ABCD_2$	$D_2=f(P)$ , де $P$ – розмірна ознака
$T_{11}$	перестановка	$ABCD$	$(BACD \dots DCBA)$	–

Як видно з таблиці 1, будь-яка трансформа, що утворюється за принципами трансформації  $T_1$ - $T_7$ ,  $T_9$ - $T_{11}$ , може бути представлена позначеннями, які відповідають якісним градаціям змін константних та варіантних елементів розробленого типологічного ряду (відповідно до формули (2)). Виключення становлять трансформи отримані в результаті використання принципу  $T_8$  (вивертання), оскільки вони містять дзеркальні відображення і константних, і варіантних елементів. А отже, загальна множина виробів-трансформерів містить щонайменше дві підмножини різної потужності, виділені за ознакою якісних градацій змін елементів: вироби-трансформери, усі трансформи яких складаються із деталей верху; та вироби-трансформери, для яких щонайменше одна трансформа представлена виворотним боком виробу (двобічні вироби) чи елемента.

Трансформація, як принцип моделювання, розглядається на трьох взаємопов'язаних рівнях: проектного мислення, виробництва та споживання. Тоді, математичний опис типологічного ряду є формальним виразом проектного мислення, а опис виробу-трансформера представляє трансформацію деталей готового виробу на етапі експлуатації.

При зміні масштабу поставлених задач, система, що вивчається, може розглядатися як підсистема або елемент більш складної системи, а підсистема, – як система.

Історичний процес розвитку видів одягу може бути умовно представлений у вигляді часової осі, яка описує час як горизонтальну пряму, простягнуту з минулого в майбутнє. Тоді розроблений типологічний ряд, який існує в нескінченно малий, в порівнянні з періодами історичного розвитку костюма, період часу, умовно може бути зображений прямою, що перпендикулярна до часової осі. При цьому справедливим є твердження: розроблений типологічний ряд є підсистемою типологічного ряду історичного розвитку видів одягу.

Оскільки, ланцюги перетворення виділені всередині типологічного ряду, тому для будь-якого ланцюга справедливим є твердження:


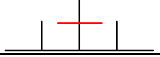
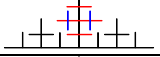
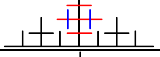

$$\forall LPI \subset TP, \quad (5)$$

де  $LPI$  – ланцюг перетворення;  $TP$  – типологічний ряд.

Тоді,  $TP$  – є системою, а  $LPI$  – його підсистемою. З іншого боку, типологічний ряд може бути представлений графом, в якому вершини – різновиди виробів, а ребра – процес трансформації. Тоді кожен ланцюг перетворення – це граф, в якому вершини – різновиди виробів, які належать типологічному ряду, а ребра – процес трансформації. Такий вербальний опис знову приводить до виразу (1), проте для ланцюга перетворення  $N_{LPI} \ll N_{TP}$ . Відповідно, для скінченного моменту часу  $t=0$  кількість можливих варіантів конструктивно-технологічних рішень деталей виробів обмежується довжиною ланцюга у виразі (3).

Послідовність формування умовного графічного зображення взаємозв'язків «надсистема-система-підсистема» в межах типологічного ряду представлена у таблиці 2.

Таблиця 2 – Фрактальна модель асортименту одягу

Система		Математичний опис	Час	Графічне зображення
Позначення	Назва			
$TP_i$	Типологічний ряд історичного розвитку видів одягу	$TP_i$	$t \rightarrow \infty$	
$TP$	Типологічний ряд різновидів сучасного асортименту одягу	$TP \in TP_i$	$t \rightarrow 0$	
$ЛП$	Ланцюг перетворення одягу	$ЛП \in TP$	$t \rightarrow 0$	
$ЛП_{мр}$	Ланцюг перетворення модельних рішень одягу	$ЛП_{мр} \in ЛП$	$t \rightarrow 0$	
$ВТ$	Виріб-трансформер	$ВТ \equiv ЛП_{мр}$	$t = 0$	
$ДВ$	Двобічний виріб	$ДВ \in ВТ$	$t = 0$	

Як видно із таблиці 2 кожна точка системи верхнього рівня розгортається у пряму – систему нижчого рівня, по відношенню до попередньої, утворюючи таким чином геометричний фрактал.

Фрактал – математична множина, що володіє властивістю самоподібності [1, 2]. У математиці під фракталами розуміють множину точок у евклідовому просторі, яка має дробову розмірність, що закономірно повторюється у типологічному ряді.

Отримана у таблиці 2 фрактальна модель описується так званим «square ice fractal», який представляють у вигляді квадрата. Якщо прийняти, що сторона такого квадрата дорівнює  $\infty$ , то це перетворить сторону квадрата у нескінченну часову вісь. Довжина фрактала «square ice fractal» –  $\infty$ . Оскільки фрактал є самоподібним утворенням, то отримана фрактальна модель дозволяє зробити висновок про те, що для дослідження закономірностей проектування типологічного ряду достатньо розглянути закономірності роботи з порівняно меншими утвореннями. Тому дослідженню підлягають ланцюги перетворення, які можна представити двома підмножинами виробів-трансформерів: ВТ та ДВ.

Отже, нескінченність фрактальної моделі свідчить про можливість побудови типологічних рядів та виділення ланцюгів перетворень всередині них для складових частин видів виробів: складальних одиниць, функціональних вузлів, конструктивно-технологічних рішень вузлів тощо.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Кулешова С. Г. Передумови застосування фрактальної графіки для структурного аналізу сучасного костюма / С. Г. Кулешова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – №2. – С. 55-62.
2. Чумак О. В. Энтропии и фракталы в анализе данных / О. В. Чумак. – М.: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2011. – 164 с.
3. Захаркевич О. В. Розробка типологічного ряду жіночого плечового одягу / О. В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 5. – С. 15-18.
4. Пашкевич К. Л. Проектування тектонічних форм одягу з урахуванням властивостей тканин: Монографія / К. Л. Пашкевич. – Київ: ПП «НВЦ «Профі», 2015. – 364 с.