

УДК 687. 016.5: 515.1

О.В.Захаркевич

Хмельницький національний університет

ОБГРУНТУВАННЯ ВИХІДНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ЛАНЦЮГІВ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЖІНОЧИХ ПЛЕЧОВИХ ВИРОБІВ

У роботі обгрунтовано вихідні умови формування ланцюгів перетворень жіночого плечового одягу на основі факторного та кластерного аналізів асортиментних кодів видів виробів. Ключові слова: типологічний ряд, трансформація, факторний аналіз, кластер, матриця досягаємості, матриця сильного зв'язку, ланцюг перетворення.

Постановка проблеми

Сьогодні, коли жодне підприємство швейної промисловості не працює без використання комп'ютерних технологій, значна частка робіт все-таки не може бути формалізованою. В тому числі неформалізованими є операції творчого характеру, такі як проектування елементів трансформації.

Алгоритмізація процесів трансформації вимагає наявності типологічного ряду [1], що забезпечує відображення зв'язку між видами одягу за принципом наслідування конструктивних елементів.

Для розроблення типологічного ряду жіночого плечового одягу у вигляді структурно-логічної моделі необхідні чіткі формальні умови, що однозначно описують можливість наслідування конструктивних елементів та модельних особливостей одного виду виробу іншим. Представлення механізму трансформації у формі логічних ланцюгів перетворення також вимагає наявності їх формального опису.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Аналіз літературних джерел [2-4] вказує на досить широке використання принципів трансформації при виготовленні сучасного жіночого одягу. Проте конструктивно-композиційні характеристики виробу, що підлягають процесам трансформації, не мають параметричного представлення і у практиці конструювання зазвичай описуються вербальними засобами [2].

У багатьох випадках автори описують лише окремі випадки трансформації певного виду виробів [3-4]. При цьому множина моделей жіночого плечового одягу надзвичайно різноманітна [4], що також створює певні перепони на шляху до алгоритмізації таких робіт творчого характеру, як трансформація.

Структурно-логічна модель типологічного ряду [1] жіночого плечового одягу могла б вирішити це питання за умови наявності математично обгрунтованих умов формування ланцюгів перетворення оптимальної довжини з високим коефіцієнтом функціонального використання.

Постановка мети та задач досліджень

Мета дослідження – теоретично обгрунтувати можливості побудови типологічних рядів конструктивно-технологічних рішень жіночих плечових виробів, що дозволяють виділити логічні шляхи перетворень із одного виду виробу в інший.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- виділити фактори, що впливають на можливості об'єднання видів виробів у логічно пов'язані ланцюги перетворення;
- виконати ієрархічну кластеризацію видів жіночого плечового одягу.

Виклад основного матеріалу

Розроблення типологічних рядів конструктивно-технологічних рішень швейних виробів, як і будь-якої типології чи класифікації, доцільно здійснювати шляхом виконання кластерного аналізу [5]. Ідея багатовимірного аналізу лежить в основі класифікації антропометричних даних [6] для побудови віртуальних манекенів, а також класифікації конструкцій та виділення типових форм деталей одягу [7] у процесі здійснення робіт направлених на уніфікацію конструкцій деталей.

Проте при уніфікації конструкцій деталей аналізу підлягають кількісні ознаки (конструктивні параметри основних деталей), а в результаті – отримують обмежену кількість деталей, що репрезентують усю їх багатоманітність у межах одного кластера. В результаті ж виконання даних досліджень передбачається встановлення приналежності до одного кластеру різних видів виробів без виконання типізації конструкції.

Такий аналіз дозволяє окрім побудови вихідного графа суміжності, дослідити корисні концептуальні схеми групування об'єктів. В даному випадку, це означає що шляхом кластерного аналізу можна вирішити завдання оптимізації довжини ланцюга перетворення, що належить тому чи іншому типологічному ряду.

Оскільки використання кластерного аналізу передбачає виконання сталої послідовності дій, незалежно від предмета досліджень, то нами виділено наступні етапи:

- відбір вибірки для кластеризації – множина видів жіночого плечового одягу;
- визначення множини змінних, за якими будуть оцінені об'єкти у вибірці – основні конструктивно-композиційні рішення;
- розрахунок значень тієї чи іншої міри подібності між об'єктами;
- використання різних методів кластерного аналізу для створення груп подібних об'єктів
- перевірка достовірності результатів кластерного рішення.

Множина видів жіночого плечового одягу (вбірка) сформована на основі даних спеціальної літератури з конструювання та моделювання швейних виробів, ГОСТів, енциклопедичних, технічних та ін. словників, а також спеціальних довідників. Кожен вид жіночого плечового одягу представлений його узагальненим визначенням, що поєднує у собі всі можливі значення. Сформована таким чином номенклатура жіночого плечового одягу [1] є генеральною вибіркою для даних досліджень.

В якості показників, за якими буде виконано кластеризацію, обрано номінальні ознаки, що характеризують зовнішній вид виробів [7], а саме основні конструктивно-композиційні рішення (ОККР), які зустрічаються у визначеннях видів виробів.

Кластерний аналіз може бути використаний лише за умови відповідності наступним вимогам: показники не повинні корелювати між собою, повинні бути безрозмірними, їх розподіл має бути наближений до нормального, мають відповідати вимозі «стійкості», під якою мається на увазі відсутність впливу на їх значення випадкових факторів; крім того, вибірка має бути однорідною і не містити «викидів».

Для забезпечення виконання наведених умов доцільно провести попередній факторний аналіз [5]. Наведені вимоги виконуються автоматично самою процедурою факторного моделювання.

Факторний аналіз – це процедура, з допомогою якої значну кількість змінних, що відносяться до наявних спостережень, зводять до меншої кількості незалежних впливових величин, що називаються факторами [5]. При цьому в один фактор об'єднують змінні, що сильно корелюють між собою.

Оскільки така процедура виконується лише для показників, що представлені у числовому вигляді і не мають розмірності [5], то постає питання формального опису узагальненого зовнішнього вигляду усіх можливих моделей відповідного виду виробу. З цією метою виконано кодування усіх показників (табл. 1).

Таблиця 1

Розшифрування асортиментного коду видів виробів

Код	Ознака	Код	Ознака	Код	Ознака
	Силует		Конструкція коміра		Розташування застібки
1	Прилеглий	1	Відкладний на стійці	1	Центральна
2	Напівприлеглий	2	Відкладний з лацканами	2	Зміщена
3	Прямий	3	Відкладний	3	Асиметрична
4	Трапецевидний	4	Шаль	4	Довільна
5	Довільний	5	Стійка	5-9	Резерв
6-9	Резерв	6	Капюшон		Засоби застібання
	Покрій рукава	7	Без коміра	1	Без застібки
1	Реглан	8	Довільний	2	Навісні петлі і гудзики
2	Без рукава	9	Резерв	3	Кнопки
3	Довільний		Довжина	4	Обметані петлі і гудзики
4-9	Резерв	1	¼ висоти людини	5-9	Резерв
	Вид застібки	2	Вище лінії талії		Кишені
1	Потайна	3	До лінії талії	1	Накладні
2	Глуха	4	До лінії стегон	2	Прорізні
3	Розпашна	5	До лінії колін	3	Не прорізні
4	Подвійна	6	Не доходить до лінії колін	4	Довільні
5	Довільна	7	Довільна	5-9	Резерв
6-9	Резерв	8-9	Резерв		

Оскільки окремі ОККР згідно з визначенням виду виробу можуть мати альтернативні значення, то мають бути описані двома змінними, кодування яких повністю відповідає асортиментному коду представленому у таблиці 1. Таким чином, отримано вісім основних конструктивно-композиційних рішень виробів, що представлені змінними $a1$ - $a14$.

Таблиця 2

Матриця повернутих компонент

Змінна		Компонента				
		1	2	3	4	5
Силует	$a1$	0,908	0,195	0,045	-0,007	0,163
	$a2$	0,873	0,142	0,040	0,084	0,205
Довжина	$a3$	0,652	-0,215	0,310	0,024	-0,365
Комір	$a4$	0,628	0,490	-0,089	0,485	0,001
	$a5$	0,606	0,447	-0,050	0,534	-0,063
Розташування застібки	$a6$	0,167	0,943	0,124	-0,061	-0,023
	$a7$	0,112	0,930	0,193	-0,042	-0,001
Пояс	$a8$	0,145	0,150	0,928	0,124	-0,014
	$a9$	-0,007	0,138	0,921	0,199	0,032
Кишені	$a10$	-0,081	0,113	0,239	0,792	0,196
Вид застібки	$a11$	0,243	-0,167	0,170	0,654	-0,178
Покрій рукава	$a12$	0,042	-0,154	0,014	0,504	-0,406
Засоби застібання	$a13$	0,034	-0,103	-0,180	-0,004	0,749
	$a14$	0,157	0,023	0,279	-0,063	0,739

Факторний аналіз виконано за допомогою пакету PASW Statistics. Результати аналізу методом головних компонент [5] та з використанням методу обертання («варімакс» з нормалізацією Кайзера) у вигляді матриці повернутих компонент представлені у таблиці 2. Вибір саме таких методів аналізу пояснюється тим, що лише ці методи є обґрунтованими математично і можуть бути реалізовані у програмному середовищі.

Факторні навантаження представлені у матриці слід розуміти як кореляційні коефіцієнти між змінними та факторами. У таблиці виділені коефіцієнти, що свідчать про високий ступінь взаємозв'язку змінної з компонентою (фактором).

Слід звернути увагу на те, що ознака «комір» (змінні $a4$ - $a5$) майже однаково корелює із фактором 1 і 4. Тому згадані змінні повинні включатись у обидва фактори. Таким чином, за результатами факторного аналізу виділено 5 факторів, у які можна об'єднати усі розглядувані ознаки жіночого плечового одягу (рис. 1).

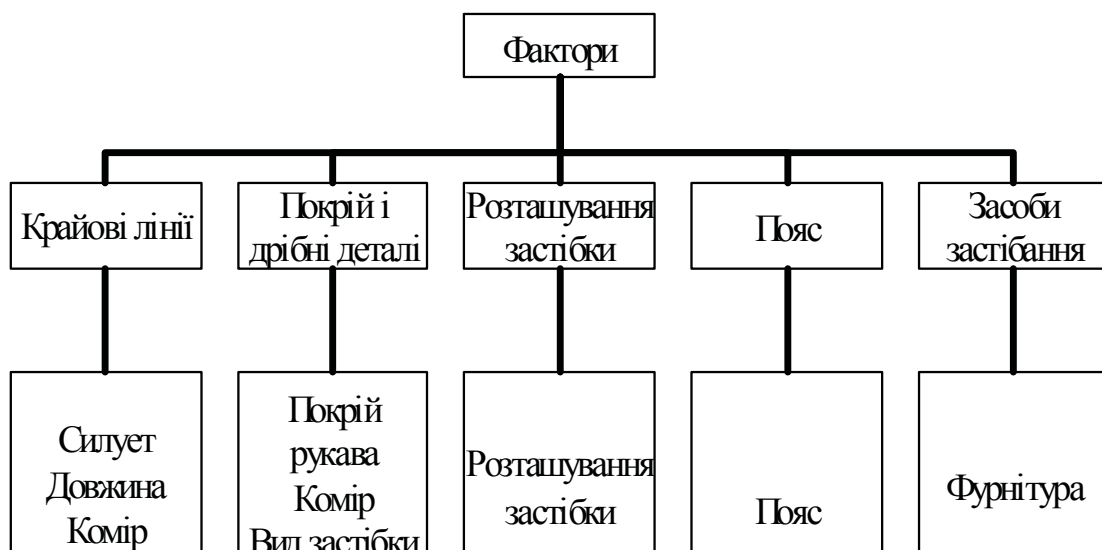


Рис. 1. Ознаки кластеризації видів жіночого плечового одягу

Програмне середовище PASW Statistics генерує уточнені значення факторів (табл. 3), що використовуються при вирішенні задачі ієрархічної кластеризації.

Таблиця 3

Значення факторів (фрагмент)

FAC1_1	FAC2_1	FAC3_1	FAC4_1	FAC5_1
1,589	-2,043	-2,111	0,545	0,512
0,539	-2,221	0,157	-0,464	-1,749
-1,068	1,123	0,650	-3,145	1,104
1,130	0,577	0,382	-1,194	0,696
-0,608	-0,882	-2,213	1,175	0,741
0,244	0,738	0,035	0,760	0,805
-0,231	1,048	0,175	0,096	1,320
-0,572	1,182	-2,974	1,240	-1,298
-0,576	0,867	0,058	1,032	0,627
1,037	0,496	0,859	-0,056	-1,914
1,205	0,109	0,549	0,259	0,024
-0,681	-1,293	-1,540	-1,441	1,051
-1,882	-1,167	0,615	0,770	0,607

Нехай X – множина видів виробів, а U – множина номерів кластерів. В якості функції відстані між видами виробів $\rho(x, x')$ задана евклідова відстань (або квадрат евклідової відстані).

При вирішенні завдання кластеризації вихідна множина виробів розбивається на підмножини, що не перетинаються, таким чином, щоб кожних кластер складався із видів виробів, що як можна ближчі за метрикою ρ , а види виробів із різних кластерів суттєво відрізнялись.

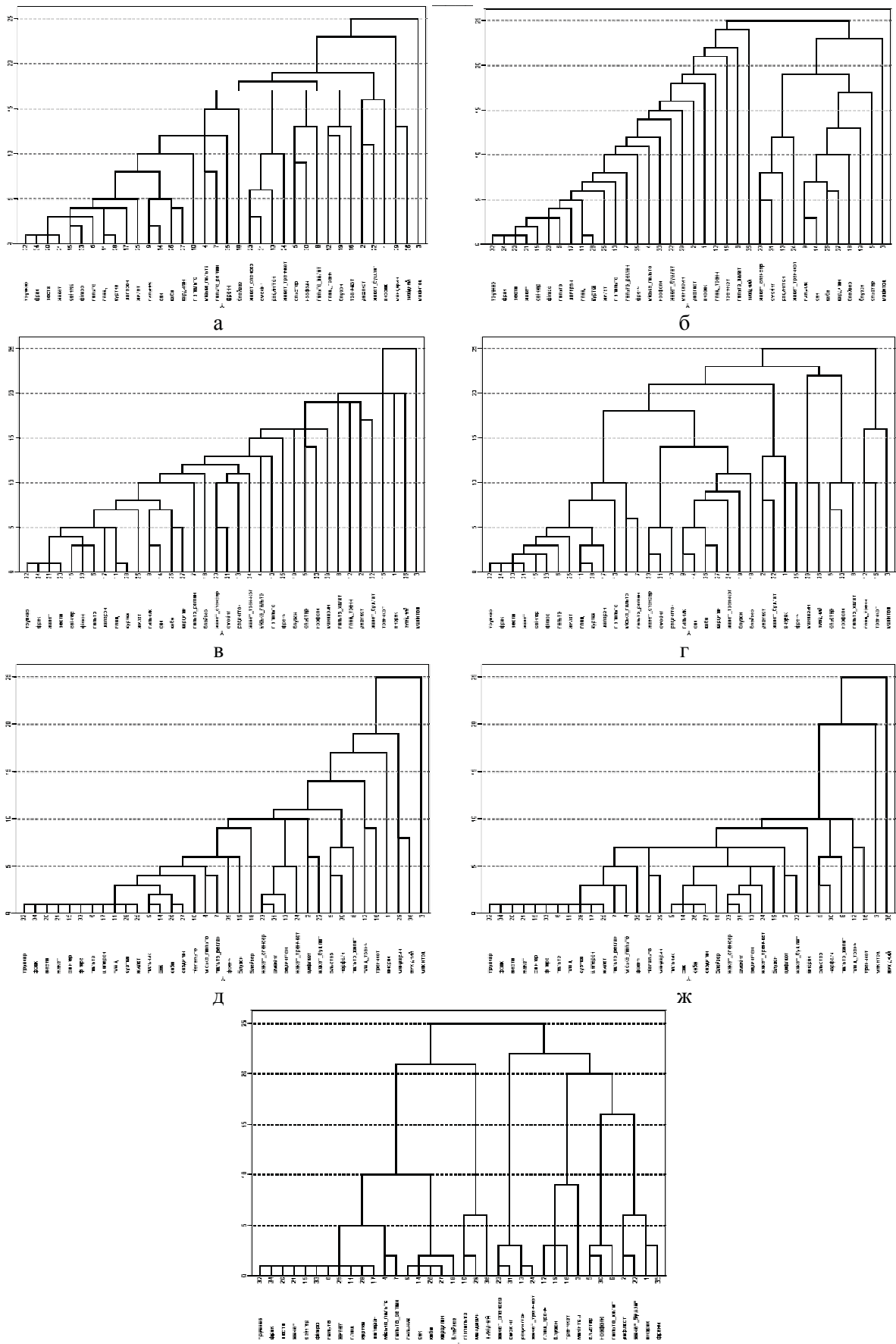
Як відомо, рішення задачі кластеризації принципово неоднозначне, оскільки не існує однозначно найкращого критерію якості кластеризації [5]. Результат кластеризації суттєво залежить від метрики, вибір якої, як правило, суб'єктивний і визначається експертом. Тому для кластеризації різних видів жіночого плечового одягу використано найвідоміші методи кластеризації одночасно, а саме: метод міжгрупових зв'язків; внутрішньогрупових зв'язків; найближчих сусідів; дальніх сусідів; центроїдна кластеризація; медіанна кластеризація та метод Варда [5].

В результаті отримано 7 різних дендрограм (рис. 2), що являють собою графічне зображення у двовимірній проекції ступеню подібності різних видів одягу. На дендрограмі види одягу розміщуються на ієрархічних рівнях так, щоб підкреслити їх взаємну спорідненість на рівні розглядуваних властивостей. Кількість рівнів дендрограми відповідає числу кроків об'єднання або розділення кластерів.

На наступному етапі досліджень побудовані вихідні матриці суміжності, на основі яких будується вихідний граф понять [6].

Матриці побудовані окремо для кожної дендрограми:

- розмірність матриць 36x36;
- «1» означає належність до одного кластеру на відповідній дендрограмі;
- кожен вид виробу закодовано цифровими позначеннями, що відповідають порядковому номеру виду виробу у спеціально складеному переліку [1].



3

Рис. 2. Дендрограми виконані методами: а) міжгрупових зв'язків; б) внутрішньогрупових зв'язків; в) найближчого сусіда; г) дальнього сусіда д) центроїдного; ж) медіанного; з) Варда

Належність видів виробів до одного кластеру визначена на рівні 5 (за шкалою масштабованої відстані на дендрограмі), що забезпечує 80 % подібності різних видів одягу, а отже можливість взаємного перетворення за мінімальну кількість операцій з максимальним коефіцієнтом функціонального використання.

Матриця суміжності [8, 9] для однієї із дендрограм наведена у табл. 4.

Таблиця 4

Фрагмент матриці суміжності (дендрограма за методом Варда)

	в	1	2	3	4	5	6	..7		35
в										
1		1								
2										
3										
4								1		
5										
6							1			
..										
35										

Висновки

Шляхом послідовного використання методів логічного додавання та множення (диз'юнкції і кон'юнкції) із отриманих вихідних матриць суміжності можна отримати матрицю досяжності та сформувати раціональні ланцюги перетворення в межах сформованого раніше типологічного ряду жіночого плечового одягу.

1. О.В. Захаркевич. Розробка типологічного ряду жіночого плечового одягу // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. №5 – С. 15-18.
2. Безкоровайная Г.П. Проектирование детской одежды / Безкоровайная Г.П., Куренова С.В.: Учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений / Под общей ред. Безкоровайная Г.П. – М.: Мастерство, 2000. – 96 с.
3. www.sibpatent.ru
4. www.ateliehobby.ru
5. Журавлев Ю. И., Рязанов В. В., Сенько О. В. «Распознавание». Математические методы. Программная система. Практические применения. — М.: Фазис, 2006.
6. Abdali, O., Viktor, H.L., Paquet, E., Rioux, M.: Exploring anthropometric data through cluster analysis. SAE 2004 Transactions Journal of Aerospace 113-1 (2004) 241–244.
7. Конструирование одежды с элементами САПР: Учеб. для вузов / Под ред. Е.Б. Кобляковой. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Легпромбытиздат, 1988. – 464 с.
8. Харари Ф. Теория графов. — М.: УРСС, 2003. — 300 с.
9. Клини С.К. Математическая логика. - М.: Мир, 1973.