

С.Г. КУЛЕШОВА

Хмельницький національний університет

ПЕРЦЕПТИВНИЙ ПІДХІД ДО ОЗНАК ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В МОДЕЛЮВАННІ ПРОЕКТНОГО РІШЕННЯ ОДЯГУ

Стаття присвячена вирішенню завдання удосконалення процесу перетворень проектних рішень при адресному проектуванні одягу шляхом наскрізної автоматизації ескізної розробки. Запропонована інформаційна модель процесу дозволяє дослідити фігуру і форму костюма як єдину знакову систему комунікативного простору моди за допомогою ескізу. Вперше теоретично доведено топологію перцептивного проектного образу моделі одягу в триадах знакової системи візуалізації.

Ключові слова: адресне проектування, проектне рішення, перцептивний проектний образ моделі одягу, ескіз

S.G. KULESHOVA

Khmelnytskyi National University

PERCEPTUAL APPROACH TO VISUALIZATION FEATURES IN THE DESIGN SOLUTION OF CLOTHING

The main aim of the article is to improve the alteration process of design solutions in clothing design by means of automate mode of sketch designing. The process of choosing the design solution based on its visualization characteristic is the object under study. Its information model allows one to explore the human figure and the shape of costume as a single sign system in communicative space of fashion with the help of a sketch. The concept of choosing the solution contains two stages: artistic and constructive analysis, and synthesis. For the first time, the topology of the perceptual design image of a clothing model in the triads of a sign imaging system has been proved. At the same time, the constraint of the development of costume language is the limited database to assess the emotional experience of consumers. As a result of the research the author proposed the process of harmonization of graphic fashion image to individual harmonized design image with planned impression. Vector graphic editor was used to create technical sketches and graphic objects.

Keywords: customized garment design, design decision, perceptual design image of clothing model, sketch.

Вступ

Тенденції розвитку інноваційних технологій у всіх сферах діяльності вимагають нових підходів до методології прийняття проектних рішень. Оскільки процеси перетворень проектних рішень при адресному проектуванні одягу є складними геометричними процесами, актуальним є врахування особливостей зорового сприйняття моделей одягу, на базі яких можливе створення інформаційних, структурних та інших моделей процесів вибору проектного образу моделі одягу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Проблема автоматизації ескізного проектування одягу знаходить відображення в наукових дослідженнях спеціалістів та науковців [1–5]. При цьому дослідження проводилися у напрямку структурного аналізу костюму [1], інноваційних методів візуалізації результатів художнього проектування [2], застосування експертних систем для аналізу стилів модного одягу [3], автоматизації процесу створення ескізів нових моделей одягу в умовах малих підприємств [4, 5]. Проте, не зважаючи на достатність інноваційних технологій в легкій промисловості, проблема врахування індивідуальних відчуттів в процесах сприйняття (перцепції) і вражень (імпресії) від швейних виробів залишаються поза увагою.

Мета і завдання дослідження

Мета дослідження – перцептивний підхід до вибору проектного рішення за ознакою візуалізації. Для досягнення мети необхідно вирішити наступні завдання: 1) сформувати інформаційну модель етапів вибору прототипу перцептивного проектного образу моделі одягу; 2) виконати моделювання топологічних перетворень графічних структур ескізних рішень.

Виклад основного матеріалу

Перцептивний проектний образ моделі одягу (ППОБ) – це створена в результаті адресного проектування костюмна форма з запланованим враженням, що відповідає всім вимогам композиції костюма і має функціональне призначення за потребами споживача у відповідному середовищі споживання.

За аналогією з [6], математична модель процесу адресного проектування одягу (ММАПО) як складної системи, що враховує тип перцепції, є сукупністю відношень і множин, які визначають функцію $\{F\}$, набір проектних ситуацій $\{St\}$ та вихідні дані $\{Dn\}$ на всіх етапах процесу:

$$ММАПО = (F\{Pr\} \rightarrow Pr_m; St = \{St_n\}; Dn = \{Dn_n\}), \quad (1)$$

де F – оператор контролю;

Pr – проектне рішення одягу;

Pr_m – тип перцептивного образу моделі одягу;

$n = 1, \bar{N}$ – область обмежень.

В цілому завдання проектного рішення, відповідно до проектної ситуації $\{St\}$ зводяться до визначення оператора вибору прототипу перцептивного образу моделі одягу Pr_m :

$$Pr_{Prm} = \forall_x \in Pr_n, F(x) = y \in z_n, n = 1, \bar{N}; \quad (2)$$

або

$$F(Pr_n) = z_n, z = \{z_n\}, \quad (3)$$

де $3 = \{z_n\}$ – завдання вибору прототипу перцептивного проектного образу моделі одягу із запланованим враженням.

Формування інформаційної моделі етапів вибору прототипу перцептивного проектного образу моделі одягу

До процесу формування інформаційної моделі етапів вибору прототипу перцептивного проектного образу моделі одягу застосовано комплексні дослідження знакових структур [1, 2, 7], що візуалізують вербальні визначення стилістичних образів сучасного одягу. При цьому використано два рівні інформації:

1) з позиції стилю, моделі, крою, матеріальних елементів, структури форми, кольору, взаємозв'язку з фігурою і т.п.; 2) з позиції манери його носіння та споживання. При формуванні інформаційної моделі паралельно працюють дві системи: візуально-матеріальна, що представляє свою інформацію у вигляді схем, ескізів, матеріалів, цифр і т.д., і вербальна, що дає словесне осмислення візуального образу з описом головних елементів, та взаємозв'язків ознак моди.

З урахуванням рекомендацій [7] інформаційна модель містить два етапи вибору прототипу проектного рішення одягу: Перший етап – художньо-конструктивний аналіз (ХКА) – допроектні дослідження морфологічної структури прототипу форми і прототипу кольору (декомпозиція і аналіз графічного образу моди).

Другий етап – художньо-конструктивний синтез (ХКС) – вибір, розробка, синтез нової морфологічної структури прототипу форми і прототипу кольору як проектного рішення перцептивного проектного образу моделі одягу.

Кожен етап передбачає опрацювання множин відповідних типів проектних рішень (рис. 1), вихідна інформація до яких представлена у вигляді прогнозованого образу споживача і тріади елементарних одиниць враження.

Відповідно до розробленої інформаційної моделі на етапі ХКА проводиться:

1. Декомпозиція графічного образу моди. Графічний образ моди – інформація, яка представлена графічними методами і засобами [4]. Існує два типи графічних образів моди: 1 – фотографічне зображення системи «фігура – одяг», 2 – ескіз системи «фігура – одяг».

1.1. Первинне дослідження з виявлення знаків-символів візуалізації графічного образу моди (блоки 1.1.1, 1.1.2).

1.2. Виявлення костюмографічних закономірностей функціонування ідентифікаційних структур графічного образу моди.

1.3. Формування ідентифікаційних графічних структур для візуалізації графічного образу моди (виявлення і кодування варіантів ознак зовнішнього вигляду (ОЗВ), що поділяються на основні та додаткові) (блоки 1.3.1, 1.3.2).

На основі типових образів (типові поєднання ОЗВ, які є прообразами майбутніх перцептивних проектних образів моделей одягу), доцільно результат ХКА представити як вихідні дані для етапу ХКС.

2. Синтез нового графічного образу.

Відповідно з вихідними антропометричними даними, вимогами і смаком споживача результати ХКА упорядковуються та синтезуються на етапі ХКС.

2.1. Вибір проекту-ідеї типового проектного образу моделі одягу (блоки 2.1.1, 2.1.2).

2.2. Аналіз костюмографічних ідентифікаційних графічних структур для ХКС візуалізації основної ескізної пропозиції.

2.3. Гіпотеза можливих варіантів оптимальних ескізних рішень пропозицій (блоки 2.3.1, 2.3.2).

2.4. Проект рішення перцептивного проектного образу моделі одягу (блоки 2.4.1, 2.4.2).

Після затвердження оптимальних ескізних рішень і визначення їх рівня естетичної якості виконується вибір оптимального варіанту конструктивної побудови проектного виробу у певній системі художнього проектування.

Методика топологічних перетворень ескізних форм

Перцептивні образи моди несуть в собі певний культурно-стильовий код художнього образу: інформацію про архітектонічну цілісність, метафору або ритмічну і образну виразність форми. У цьому випадку реальний одяг перетворюється в зображення, яке посилює враження про нього. Цьому служать спеціальні костюмографічні прийоми перекладу реальності в образні композиції, що розкривають дизайн-концепцію речі: її нову пластичну ідею, або новий проектний простір, або нову технологію. І те, і інше інтегрує в собі безліч чинників і є багаторівневою системою, в якій реалізовані психофізіологічні, психосеміотичні, психосемантичні, предметно-функціональні, соціокультурні та маркетингові характеристики моделі одягу.

Організацію фонду графічної інформації системи «костюм» доцільно виконати на засадах теорії інформаційних процесів структур системи зображувальних мовних одиниць спілкування дизайнера в процесі художнього проектування системи «костюм» – костюмографічної мови [7, 9, 10].

Всю графічну інформацію поділено на два класи залежно від виду костюмного ескізу:

1) геометричну, яка характеризує просторові (площинні) властивості об'єкта проектування і його компонент. Вона може бути представлена як вербально, так і з допомогою геометричних елементів, символів, образів. Основою геометричної інформації є лінія (контур).

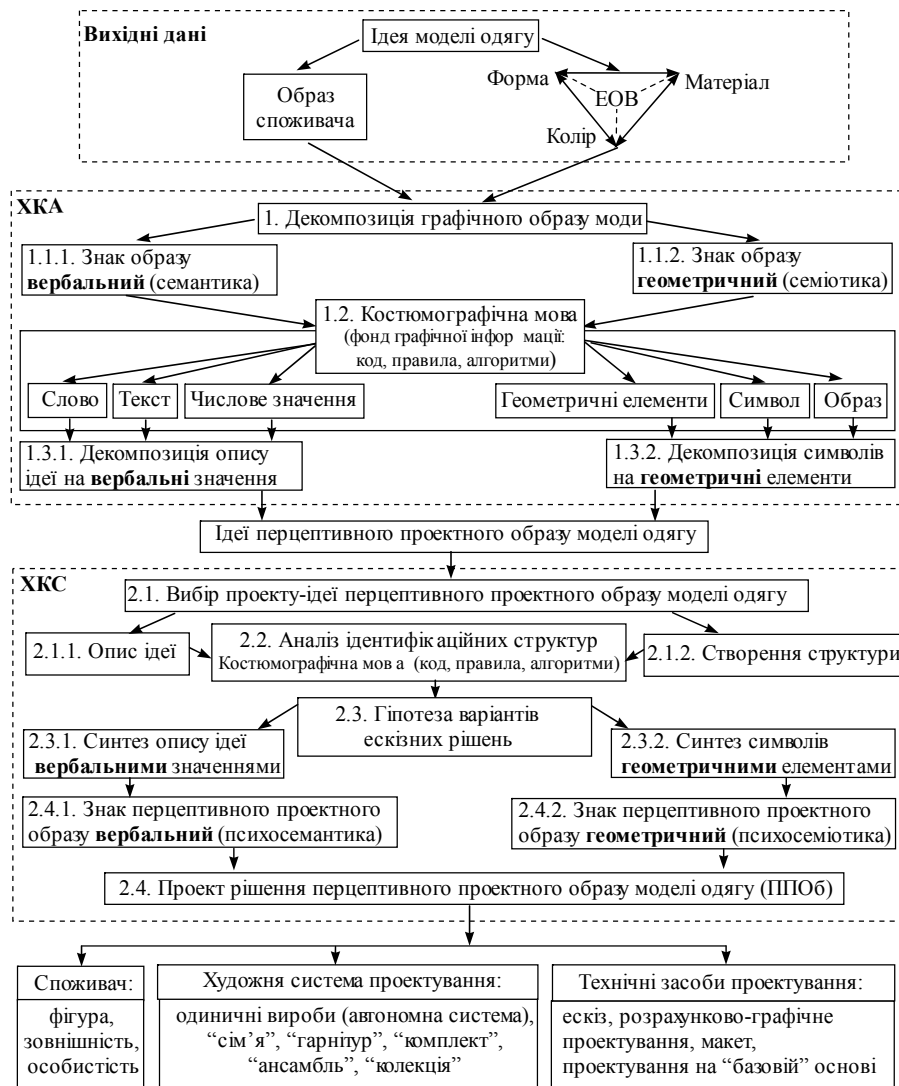


Рис. 1. Інформаційна модель вибору проектного рішення перцептивного проектного образу моделі одягу як знакової системи візуалізації

2) колористичну, основою якої є поверхня, пляма. Вона описується тільки вербально: слово, текст, числове значення. Стосовно до швейних виробів колористична інформація описує колір, фактуру, декор матеріалів.

Різноманітність сполучень двох класів графічної інформації в одному графічному образі забезпечує можливість комбінування нових варіантів форм і кольорових рішень об'єкта художнього проектування.

Структурні одиниці, на які розподіляється графічна інформація костюмографічної мови на предметному рівні, утворюють ієрархію елементарних, складових, групових і комплексних компонент зображення.

$$SGD = SGI + SCI, \quad (4)$$

де SGD – структура графічних даних;
 SGI – структура геометричної інформації;
 SCI – структура колористичної інформації.

$$SGI = \bigcup_{i=H} PG_i \subseteq \bigcup_{j=L} SG_j \subseteq \bigcup_{n=R} GG_n \subseteq \bigcup_{m=T} CG_m, \quad (5)$$

$$SCI = \bigcup_{i=H} PC_i \subseteq \bigcup_{j=L} SC_j \subseteq \bigcup_{n=R} UGC_n \subseteq \bigcup_{m=T} CC_m, \quad (6)$$

де PG , (PC) – множина геометричних (колористичних) елементарних компонент зображення, тобто графічний примітив i -го типу;

H – множина типів графічних примітивів;

SG , (SC) – множина геометричних (колористичних) складових компонент зображення, тобто графічний сегмент j -го типу;

L – множина типів графічних сегментів;

GG , (GC) – множина геометричних (колористичних) групових компонент зображення, тобто графічний розряд n -го типу;

R – множина типів графічних розрядів;

CG , (CC) – множина геометричних (колористичних) комплексних компонент зображення, тобто

графічна категорія m -го типу;

T – множина типів графічних категорій.

Отже, ескіз костюму представляє собою складну комбінаторну систему, яка отримується синтезом зв'язаних між собою структурних компонент у вигляді костюмографічних модулів (геометричних і колористичних). Графічна геометрична і колористична інформація ескізу представлена у вигляді підпорядкованої структури графічних даних (рис. 2, 3).

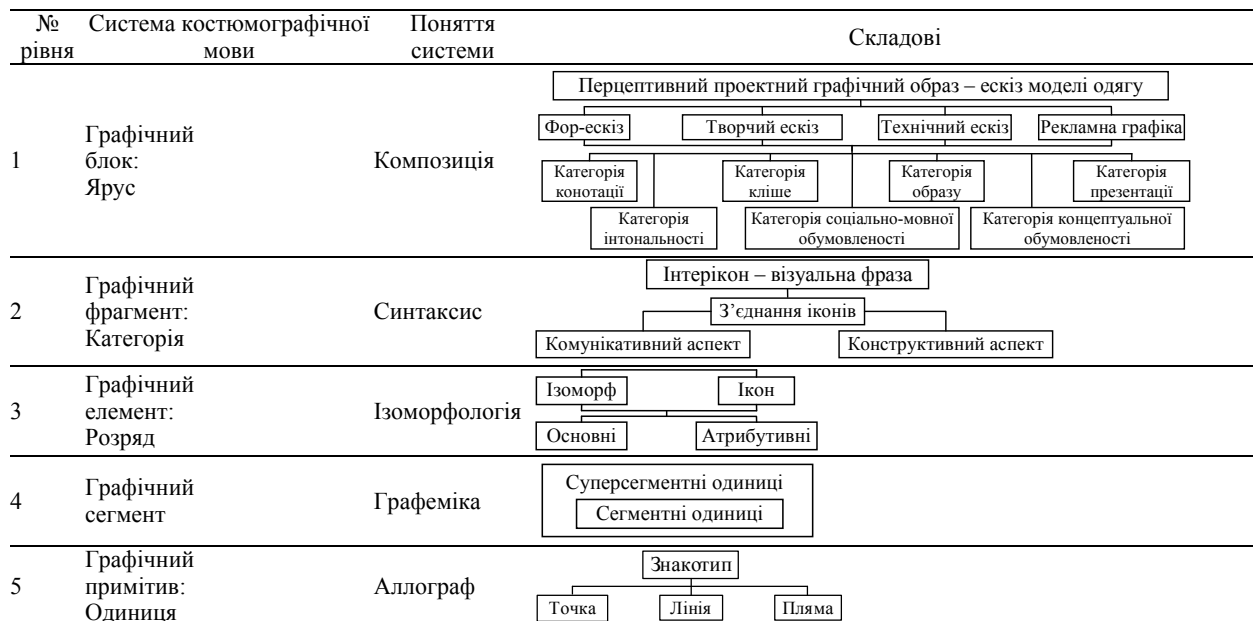


Рис. 2. Ієрархічна схема графічних геометричних структурних одиниць системи костюмографічної мови

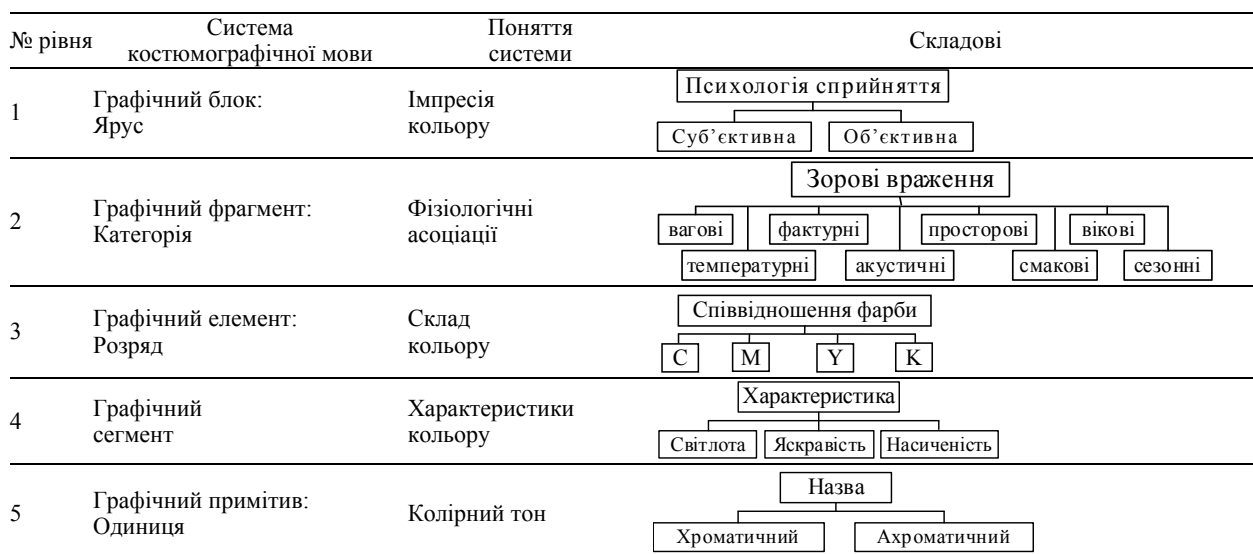


Рис. 3. Ієрархічна схема графічних колористичних структурних одиниць системи костюмографічної мови

Таким чином, завдання синтезу нового графічного образу Pr_E на етапі ХКС вирішується оператором у вигляді квантора $\forall_E$ експлікації ескізу перцептивного проектного образу моделі одягу з структурних одиниць графічних даних костюмографічної мови з 5 по 1 рівень (табл. 1):

$$Pr_E = \forall_E (Pr_T, Pr_3, Pr_P, Pr_K, Pr_{ОбН}) \rightarrow \{E\}, \quad (7)$$

де E – ескіз перцептивного проектного образу моделі одягу;

Pr_T – множина структурних компонент костюмографічних модулів класу тіло (стовп. 3 табл. 1);

Pr_3 – множина структурних компонент костюмографічних модулів класу зовнішність (стовп. 4 табл. 1);

Pr_P – множина структурних компонент костюмографічних модулів класу рухи (стовп. 5 табл. 1);

Pr_K – множина структурних компонент костюмографічних модулів класу костюм (стовп. 6 табл. 1);

$Pr_{ОбН}$ – множина структурних компонент костюмографічних модулів класу образ носія (стовп. 7 табл. 1).

Таблиця 1

Ієрархічна схема синтезу структурних одиниць костюмографічної мови

№ рівня	Знак (графіка+колір)	Інтеграл експлікації					Зміст (конотація)
		Клас T (тіло)	Клас $З$ (зовнішність)	Клас P (рухи)	Клас K (костюм)	Клас $ОбН$ (образ носія)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Відображення (ескіз)	Фігура людини	Пігментація шкіри, волосся, очей	Модна поза	Складові системи «костюм»	Поведінка	Перцептивний проектний образ
2	Інтерікон	Анатомічний пояс тілобудови	Пояс натурального покриву	Поза, жест (динамічні)	Предмет одягу	Вчинок	Інтерікон
3	Ікон	Частина поясу тілобудови	Частина натурального покриву	Жест (невеликий)	Частина конструкції одягу	Дія	Ікон
	Морф	Силует тіла (наочний образ)	Шкіра, волосся, очі	Помах	Матеріал	Акт	Морфема
4	Сегмент експлікації першообразу	Мінімальні елементи тіла	Мінімальний елемент зовнішності	Мінімальний елемент рухів тіла	Мінімальний елемент одягу	Мінімальний елемент дії	Інтегрально диференціальні ознаки першообразу
5	Одиниці знаковості (зовнішній аспект)	Предметність тіла	Ознаки натуральної предметності зовнішності	Процес рухів тіла	Предметність і ознаки одягу	Ознаки непредметної приналежності (образ носія)	Одиниці змісту (абстрактний аспект-внутрішній)

Як видно з рівня 1 рис. 2 система «ескіз» (E) є множиною графічних образів, які можуть бути послідовно трансформовані один в одного по мірі накопичення інформаційної бази про характеристики зовнішнього конструктивного устрою об'єктів, ланцюг перетворення: фор-ескіз (E^{Φ}) $\rightarrow$ творчий ескіз ($E^{T\phi}$) $\rightarrow$ технічний ескіз (E^T):

$$E = \{E^{\Phi}, E^{T\phi}, E^T\}. \quad (8)$$

Фор-ескіз – це початкове оформлення об'ємно-просторової форми в зменшеному масштабі у вигляді двовірної схеми, без проробки деталей, для представлення на художню раду підприємства [8]. Тобто це ескізний начерк стилізованого образу, що виражає засобами кольору і графіки художній задум проектованої моделі одягу з частковим опрацюванням співвідношень з фігурою.

Творчий ескіз подається у вигляді графічного зображення моделі, яке відтворює об'єкт, що проектується, у загальних і найхарактерніших рисах, без ретельного опрацювання деталей, але у художній манері, за допомогою якої ідея модельєра буде «донесена» до виконавця і замовника [8]. Творчий ескіз відображає модний образ системи «фігура-костюм»: модна фігура (Φ_{Σ}^M) + модна постава ($П\Phi_{\Sigma}^M$) + модель модного одягу (O^M) + аксесуари й доповнення + взуття:

$$E^{T\phi} \supseteq \Phi_{\Sigma}^M \cup П\Phi_{\Sigma}^M \cup O^M. \quad (9)$$

Ескіз модної фігури (Φ_{Σ}^M) – це стилізована ідеалізована фігура зі своєрідними розмірами, пропорціями, поставою, макіяжем та зачіскою, залежними від пануючого модного образу для певного історичного періоду.

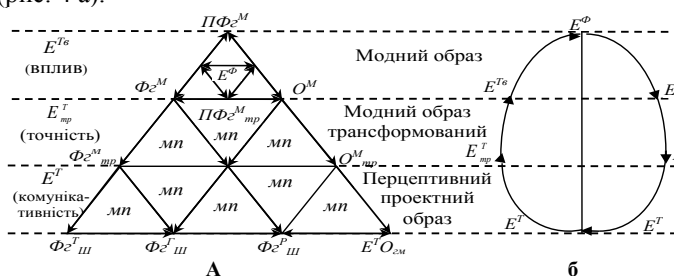
Ескіз моделі модного одягу (O^M), характеризується композицією (модними стилізованими пропорціями частин, силуетом, масою частин, ритмом, кольорами) і конструкцією.

Технічний ескіз, або технічний рисунок, це форма ескізу у вигляді дизайн-документу, який відображає принципове або остаточне дизайнерське рішення виробу та входить до складу технічного опису ($ТО$) на конкретну модель [8]. Він є результатом перекладу художнього образу в проекційне зображення (абрис) системи «фігура – матеріал – одяг» з точною передачею конфігурації силуетних абрисів вузлів і деталей моделі одягу (E^TO). Це тип графічного зображення костюма, що використовує мову геометрії. Основна функція цього графічного зображення костюма – точне відтворення моделі одягу.

$$E^T \supseteq \Phi_{\Sigma}^T \cup E^TO, \quad (10)$$

де Φ_{Σ}^T – шаблон фігури – це проекційне зображення контурів фігури (абрис), що знаходиться в статичній (антропометричній) постановці.

На основі прототипу схеми тріадного вираження загальної теорії систем [5] запропоновано три рівні перетворення інформації в процесі ескізування з виділенням тріад структурних компонент ескізних форм (рис. 4 а).



Умовні позначення:
 Φ_{Σ}^T – E^T шаблону типової фігури;
 Φ_{Σ}^T – E^T шаблону гармонійної фігури;
 Φ_{Σ}^P – E^T шаблону реальної фігури;
 $E^TO_{\Sigma M}$ – E^T одягу, гармонізованого до реальної фігури.

Рис. 4. Концептуальна модель топологічних перетворень зображень в процесі ескізування: а) тріадна модель ескізування; б) цикл топологічних перетворень візуального проектного образу

Системна кореляція тріадних категорій компонент виражається математичними перетвореннями параметрів стилізації. Замкнутий цикл топологічних перетворень ескізних форм, як графічних етапів роботи над системою «костюм», ілюструє рис. 4 б.

Математичний опис ланцюга перетворень в тріадній моделі за вертикаллю має наступний вигляд:

$$E^{T_6} \rightarrow mn \rightarrow E^T, \quad (11)$$

$$mn = \{nc\}, \quad (12)$$

$$nc = \{vnc, p, ПФ\mathcal{E}^M\}, \quad (13)$$

де mn – математичне перетворення;

nc – сукупність параметрів стилізації;

vnc – відносні показники стилізації;

p – сукупність параметрів, що характеризують рух фігури в просторі.

Процес гармонізації графічного модного образу до індивідуального гармонізованого проектного образу описують наступні перетворення:

$$E^T O \rightarrow mn \rightarrow E^T O_{2M}, \quad (14)$$

$$E^T \supseteq \Phi_{III}^P \cup E^T O_{2M}. \quad (15)$$

Замкнутий цикл топологічних перетворень ескізних форм, як графічних етапів роботи над системою «костюм», ілюструє рис. 4 б. По вертикалі тріадної моделі процес формування гармонійного візуального проектного образу (ППОб) описують перетини ескізних форм:

$$ППОб \supseteq E^{T_6} \cap E_{mp}^T \cap E^T, \quad (16)$$

де E_{mp}^T – технічний ескіз трансформований.

Практична реалізація запропонованого підходу здійснена на прикладі візуалізації перетворень зображень куртки в стилі мілітарі для адресного споживача з використанням універсальної програми комп'ютерної графіки Xara Designer Pro.

Приклади виконання творчого ескізу куртки на фігурі, технічного ескізу куртки на шаблоні типової фігури на основі пропорційних схем і база конструктивно-декоративних елементів виробу представлені в табл. 2. Приклади створення моделей-ідей технічних ескізів курток шляхом комбінаторного синтезу з бази даних таблиці 2 в графічному редакторі представлено на рис. 5.

Таблиця 2

База даних для візуальної видозміни вихідного образу моделі одягу

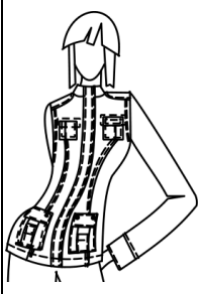
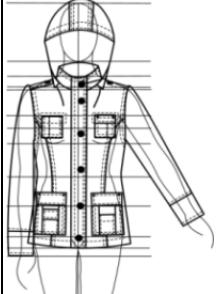
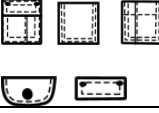
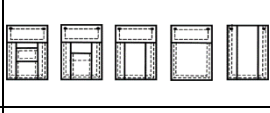
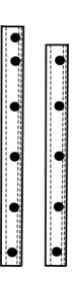
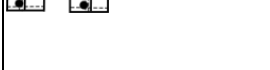
Ескіз виробу		База конструктивно-декоративних елементів виробу		
Творчий	Технічний	Варіанти накладних кишень		Варіанти пластронів
		нагрудних	бічних	
				
		Варіанти хлястику спинки і погон 	Варіанти манжет 	



Рис. 5. Моделі-ідеї технічних ескізів курток в графічному редакторі Xara Designer Pro

Висновки

Вперше теоретично доведено топологію перцептивного проектного образу моделі одягу в тріадах знакової системи візуалізації. Запропонована в дослідженні інформаційна модель вибору проектного рішення перцептивного проектного образу моделі одягу є методологічним принципом розгляду системи «костюм» у рамках психосеміотичної і психосемантичної теорії. Це дозволяє дослідити модну фігуру і форму костюма як єдину знакову систему комунікативного простору моди у вигляді ескізу, в якому акцент переноситься на сприйняття і прочитання не окремих моделей одягу, а комунікацій перцептивних образів. Запропонований процес гармонізації графічного модного образу дозволяє отримати індивідуальний гармонізований проектний образ із запланованим враженням.

Література

1. Косенко О.І. Аналіз графічних матеріалів для проведення структурного аналізу костюму у художній системі формоутворення «колекція» / О. І. Косенко // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. – 2011. – № 9. – С. 17–21.
2. Гардабхадзе І. А. Інноваційні методи візуалізації результатів художнього проектування одягу в індустрії моди / І. А. Гардабхадзе, М. О. Островецька // Наукові записки КНУКіМ. – 2012. – Вип. 13. – С. 33–41.
3. Nada Y. A. Analysis, design, and implementation of intelligent expert system for clothes style selection / Y. A. Nada, H. Meshref // International Journal of Computer Applications (0975 – 8887). – 2014. – Vol. 105, Issue 4. – P. 15–20.
4. Захаркевич О. В. Практикум з комп'ютерного проектування одягу : навч. посібник / О. В. Захаркевич, С. Г. Кулешова, О. М. Домбровська. – Хмельницький : ХНУ, 2016. – 311 с.
5. Васильковський Д. В. Автоматизація процесу створення ескізів нових моделей одягу в умовах малих підприємств [Електронний ресурс] / Д. В. Васильковський, Н. А. Цимбал // ВІСНИК КНУТД. – 2018. – № 1(118). – С. 16–23. – Режим доступу : https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/9387/1/V118_P016-023.pdf
6. Славінська А. Л. Наукові основи топологічних процесів модульного проектування одягу : дис. ... доктора техн. наук : 05.19.04 / Славінська Алла Людвигівна. – К., 2004. – 380 с.
7. Степучев Р. А. Кимберлит костюмографического языка : учеб. пособие / Р. А. Степучев. – Москва : МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007. – 416 с.
8. Енциклопедія швейного виробництва: від А до Я : навч. посіб. / Київ. нац. ун-т технологій та дизайну. – Київ : Самміт-Книга, 2010. – 967 с.
9. Кулешова С. Г. Удосконалення методу автоматизованого ескізного проектування конкурентоспроможних моделей одягу / С. Г. Кулешова, А. Л. Славінська // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2010. – № 6. – С. 109–114.
10. Кулешова С. Г. Розробка методу перетворення інформації на етапах «художній ескіз – технічний ескіз» в САПР одягу / С. Г. Кулешова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. – № 2. – С. 97–103.

References

1. Zakharkevich O. V. Practicum on computer clothing design: study guide / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, O. M. Dombrovska. – Khmelnytskyi : KhNU, 2016. – 311 p.
2. Kosenko O. I. Analysis of graphic materials for structural analysis of costume in the art system of formation of "collection" / O. I. Kosenko // Bulletin of the Kharkiv State Academy of Design and Arts. – 2011. – № 9. – P. 17–21.
3. Gardabhadze I. A. Innovative methods of visualization of the results of the artistic design of clothing in the fashion industry / I. A. Gardabhadze, M. O. Ostrovetska // Scientific notes of KNUKiM. – 2012. – Vol. 13. – P. 33–41.
4. Nada Y. A. Analysis, design, and implementation of intelligent expert system for clothes style selection / Y. A. Nada, H. Meshref // International Journal of Computer Applications (0975 – 8887). – 2014. – Vol. 105, Issue 4. – P. 15–20.
5. Vasylovskiy D. V. Automatization process of new clothing models design in the conditions of small enterprises / D. V. Vasylovskiy, N. A. Tsymbal // Visnyk of Kyiv National University of Technologies and Design. – 2018. – № 1(118). – С. 16–23 – URL : https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/9387/1/V118_P016-023.pdf
6. Slavinska A. L. Scientific fundamentals of topological processes of modular design of clothes: dis. ... doctor of technical sciences. Sciences: 05.19.04 / Slavinskaya Alla Ludvigivna. – K., 2004. – 380 p.
7. Stepuchev R. A. Kimberlite costume language: textbook. allowance / R. A. Stepuchev. – Moscow : MSTU. A.N. Kosygina, 2007. – 416 p.
8. Encyclopedia of sewing production: A to Z : textbook. tool. / Kyiv National University of Technologies and Design. – Kyiv : Summit Book, 2010. – 967 p.
9. Kuleshova S. G. Improvement of the method of automated sketch design of competitive clothing models / S. G. Kuleshova, A. L. Slavinska // Bulletin of the Kiev National University of Technology and Design. – 2010. – № 6. – P. 109–114.
10. Kuleshova S. G. Development of the method of information transformation at the stages of «art sketch – technical sketch» in SAPR clothing / S. G. Kuleshova // Herald of Khmelnytskyi National University. – 2013. – № 2. – P. 97–103.

Рецензія/Peer review : 6.06.2019 р.

Надрукована/Printed : 23.07.2019 р.

Рецензент: д.т.н., проф. А.Л. Славінська