

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ МОРФОЛОГІЧНОГО ОПИСУ НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНИХ ТИПІВ ФІГУРИ ЛЮДИНИ У ДОСЛІДЖУВАНІЙ ВИБІРЦІ АНАЛІТИЧНИМ ШЛЯХОМ

Виконано аналіз існуючих методів визначення типів фігур людини за їх морфологічною характеристикою. Встановлено, що антропометричні методи дослідження надають не тільки якісну, але і кількісну інформацію про фігуру людини, що відкриває широкі можливості для використання комп'ютерних технологій при проектуванні одягу.

Визначено, що для проведення аналізу морфологічної характеристики фігур споживачів доцільно характеризувати типи фігур за пропорційною будовою тіла (головними і другорядними показниками-індексами), яка б дозволяла отримати комплексну характеристику фігури людини.

Для вирішення даної проблеми розроблено метод визначення морфологічного опису найбільш поширених типів фігур людини у досліджуваній вибірці аналітичним шляхом. Запропонований метод дозволяє встановити найбільш характерні систематизовані типи фігур для досліджуваної популяції населення за головними показниками-індексами та визначити їх морфологічну характеристику за другорядними.

Ключові слова: систематизований тип фігури, морфологічна характеристика, пропорційна будова тіла, головні показники-індекси, другорядні показники-індекси, комп'ютерні технології.

N.V. KUDRYAVTSEVA
Khmelnytsky National University

THE DETERMINING METHOD OF THE MORPHOLOGICAL DESCRIPTIONS OF THE MOST COMMON TYPES OF HUMAN FIGURES IN THE RESEARCH SAMPLE BY ANALYTICAL WAY

The analysis of the existing methods to determine the types of person figures by their morphological characteristics has been made in the article. It has been established that the anthropometric research methods provide not only qualitative, but also quantitative information about the man figure, which opens up opportunities for the use of computer technologies in clothes` designing.

It has been determined that for the analysis of morphological characteristics of consumers figures it is expedient to characterize the shape types by proportionate body structure (major and minor indicators-indices), which would allow obtaining a comprehensive characterization of the human figure. A determining method of morphological descriptions of the most common figure types in the research sample by analytical way has been presented to resolve this problem. The proposed method allows to establish the most typical systematized types of figures for the study population by the main characteristics-indices and to determine their morphological characteristics by the secondary characteristics-indices.

Keywords: systematic body shape, morphological characteristics, proportional body structure, the main indicators-indices, secondary indicators-indices, computer technology.

Постановка проблеми

Промислову політику легкої промисловості спрямовано на впровадження новітніх інформаційних технологій, забезпечення населення одягом високої якості та підвищення конкурентоспроможності промислової продукції. Найважливішим показником якості є її відповідність розмірам і формі тіла споживача.

Необхідною умовою забезпечення максимальної відповідності одягу масового виробництва фігурам споживачів є наявність сучасної науково обґрунтованої антропометричної інформації, яка відповідає принципам конструювання та визначає особливості типів фігур за їх морфологічною характеристикою. Типи фігур можуть бути визначені як за результатами антропоскопічного дослідження фігури, так і за антропометричною характеристикою. Враховуючи, що композиційно-конструктивне рішення одягу розробляється із урахуванням пропорційної будови тіла людини доцільно розробляти типи фігур за пропорційною будовою тіла, тобто за співвідношеннями розмірних ознак найбільш вагомих ділянок тіла. Вище наведений принцип дозволяє кількісно (аналітично) визначити тип фігури і його можливо реалізувати на ЕОМ.

Питання щодо масового виробництва одягу із врахуванням різноманітних типів фігур, до яких можна було б привести індивідуальні фігури споживачів за їхніми найвагомими морфологічними ознаками, не вирішене, а існуючі методи не дозволяють отримати повну морфологічну характеристику встановлених типів фігур людини сучасного покоління, тому актуальним є удосконалення методів визначення їх морфологічної характеристики.

Мета і завдання дослідження

Основна мета роботи полягає в удосконаленні методів визначення морфологічної характеристики фігур людини аналітичним шляхом. Це дозволить удосконалити підсистему проектування одягу на індивідуального споживача в сучасних САПР одягу, що призначені для умов масового виробництва.

Мету досягнуто шляхом вирішення наступних завдань: виконано аналіз існуючих методів визначення типів фігур людини за їх морфологічною характеристикою; розроблено метод визначення морфологічного опису типів фігур аналітичним шляхом за результатами аналізу пропорційної будови тіла людини сучасного покоління.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Підвищені вимоги до якості швейних виробів, які за своєю формою та розмірами повинні відповідати формі та розмірам тіла людини, визначають необхідність глибокого та всебічного вивчення особливостей будови тіла людей усіх вікових та статевих груп, тобто глибокого вивчення об'єкта, для якого створюється одяг.

Знання анатомічної будови та особливостей зовнішньої форми тіла людини, розмірів окремих частин тіла, співвідношення між ними, розуміння характеру зв'язків та закономірностей мінливості окремих розмірних ознак необхідні для розробки оптимальної конструкції одягу та вибору технологічних методів його обробки у масовому виробництві [1].

За даними [2] встановлено, що біля 30 відсотків жіночого населення мають нормальну поставу і комфортно почувають себе в одязі спроектованому на типові фігури, а у 70 відсотків спостерігаються балансів порушення різного ступеня. Однак в умовах масового виробництва виготовляти одяг на фігури з індивідуальними особливостями у їх будові тіла недоцільно, оскільки їх кількість для цілей проектування одягу є дуже великою.

Сучасна розмірна типологія, яка покладена в основу антропометричних стандартів населення виконана за трьома ведучими розмірними ознаками (зріст, обхват грудей третій, обхват талії або стегон). Це дозволяє досить легко підібрати одяг споживачеві. Однак для цілей конструювання одягу використовують ряд підпорядкованих розмірних ознак, яких є досить велика кількість і за їх значеннями індивідуальна фігура споживача може не відповідати типовій. Збільшені вимоги до якості швейних виробів визначають необхідність глибокого і всебічного вивчення особливостей будови тіла людини. Тому є важливим дослідити типи фігур людини не тільки за ведучими розмірними ознаками, але і за деякими підпорядкованими, та встановити морфологічні особливості їх тіла.

Основними морфологічними ознаками, що визначають форму тіла людини є: тотальні або загальні ознаки, пропорції тіла, його будова та постава. Будь-якій морфологічній ознаці властиві зміни. Форма, ступінь вираження та напрям змін цих ознак різні і залежать від таких факторів як вік, стать, соціальне середовище та особливості протікання біохімічних процесів в організмі людини [1, 3].

Для інженера, що працює в швейній галузі, важливо не тільки знати особливості морфологічної будови тіла людини, а також уміти досліджувати їх, отримувати данні про них та враховувати при проектуванні конструкції одягу. Дослідження основної морфологічної характеристики може бути виконане з використанням антропоскопічних та антропометричних методів дослідження.

Відомо, що переважна більшість класифікацій будови тіла фігур людини розроблена за результатами їх візуального спостереження, тобто за антропоскопічними дослідженнями. Однак, такий підхід визначення типу будови тіла споживача обмежує застосування комп'ютерних технологій при проектуванні одягу. Тому, в теперішній час актуальним є визначення всього різноманіття варіантів у будові тіла сучасної людини за математичними залежностями, тобто аналітичним шляхом. Останні надають можливість використовувати отриману інформацію в системах автоматизованого проектування одягу.

Отже, у різноманітних моделях одягу є спільний початок – розмірна характеристика населення – споживачів товарів швейної галузі. Однак, масове виробництво одягу виключає можливість безпосереднього обміру кожного споживача, в той же час швейна промисловість зацікавлена в тому, щоб населення було максимально задоволене одягом, що випускається нею. Цього можна досягти лише в тому випадку, якщо все різноманіття фігур буде представлено оптимальною для промисловості кількістю типів, вибраних з таким розрахунком, щоб більшість людей змогла підібрати собі одяг відповідного розміру [1, 4].

Сучасна методика антропометричних досліджень характеризується максимальною уніфікацією програми і видів вимірювань, вимірювальних інструментів, умов проведення, послідовності та прийомів вимірювань [1, 3, 5]. Всі вимірювання проводяться у вертикальних і горизонтальних площинах. Основні площини тіла людини орієнтовані в системі трьох взаємно перпендикулярних осей: вертикальної (сагітальною) і двох горизонтальних: поперечної і глибинної або передньо-задньої.

Враховуючи вище сказане можна зробити висновок, що за антропометричними ознаками фігури людини можна більш точно ніж за антропоскопічною характеристикою визначити особливості будови тіла. При цьому, антропометрична характеристика може бути охарактеризована як за абсолютними значеннями розмірних ознак так і за їх співвідношеннями, тобто за пропорціями окремих ділянок фігури.

Встановлено, що пропорції у будові фігури людини впливають на сприйняття її зовнішньої форми, а це в свою чергу, визначає конструктивно-композиційне вирішення моделей швейних виробів, які проектуються безпосередньо для даного типу будови тіла [6, 7].

Враховуючи, що фігура людини є складним просторовим об'єктом, то для проектування одягу доцільно розглядати фігуру не в цілому, а по окремих найбільш однорідних ділянках. Для конструювання різних видів одягу у роботі [8] розглянуто спосіб характеристики будови жіночої фігури по антропометричних поясах. Автор виділив одинадцять поясів з точним зазначенням їх розташування і меж, які проходять через певні антропометричні точки. У наступній роботі [9] для зображення фігури автор використовує масштабно-модульний метод, який надає схематичне зображення фігури за десятьма поясами. В подальшому на ньому виконується технічний рисунок моделі. Запропоноване масштабно-модульне зображення дозволяє створити базу даних для конструктивної проробки ескізу моделі в автоматизованому режимі.

Даний підхід пов'язаний з поділом фігури на відповідну кількість поясів потребує удосконалення методів їх визначення. Для досягнення даної цілі в антропометрії використовують вибірковий метод дослідження у відповідності з яким розподіл значень антропометричних характеристик тіла людини підпорядковується закону нормального розподілу [10].

Згідно закону нормального розподілу значень розмірних ознак у досліджуваній вибірці границі коливань розмірних ознак знаходяться в інтервалі $T_{icp} \pm 3,5 \sigma_i$, де T_{icp} – середньоарифметичне значення T_i розмірної ознаки, см; σ_i – середнє квадратичне відхилення T_i розмірної ознаки, см.

Однак, цей інтервал охоплює все різноманіття варіантів фігур споживачів (високі, малі, худі, повні тощо) зі значними і незначними відхиленнями підлеглих розмірних ознак, тому значення σ , 2σ , 3σ часто перевищує інтервал байдужості по розмірній ознаці у декілька разів. Тобто, визначивши у вибірці середньоарифметичне значення розмірної ознаки та межі її коливань, практично не можливо за абсолютними значеннями розмірних

ознак встановити ті їх величини, які будуть відповідати нормальній будові тіла споживачів, та ті що визначають їх можливі варіанти відхилень.

Більш доцільно визначати особливості у будові тіла людини за показниками-індексами, що вимірюються у відносних одиницях. Такими показниками можуть бути співвідношення окремих розмірних ознак ділянок тіла (поперечні та повздовжні), які у достатній мірі відображають все різноманіття споживачів, незалежно від абсолютних значень їх розмірних ознак.

Найбільш докладною та повною, за наявності кількісних пропорційних характеристик фігури є типологія жінок, розроблена на кафедрі ТШП РосЗІТЛП [5]. В основу розподілу фігур на групи покладено систему подібності розмірних і геометричних ознак будови тіла. Фігури, що входять до однієї групи, візуально подібні і для них можуть бути використані однотипні конструктивно-композиційні рішення. Для визначення типу фігури ця класифікація застосовує систему метричних індексів, які визначають співвідношення певних величин розмірних ознак фігури. Слід відмітити, що ця класифікація враховує нахил плечей, величину прогину тіла на рівні лінії талії, виступ грудних залоз, живота, сідниць, форму спини, ступінь прогину спини тощо.

Одним з напрямків зменшення об'єму інформації про особливості форми тіла споживачів є їх систематизація з чітким виявленням різноманітних варіантів будови тіла. Основні положення методики РосЗІТЛП були удосконалені дослідниками кафедри ТКШВ ХНУ [11–13]. Це дозволило зменшити об'єм інформації про особливості форми тіла споживачів за допомогою вибіркового методу дослідження шляхом їх систематизації з чітким виявленням різноманітних типів будови тіла людини.

Запропонована методика [11] визначення різноманітних типів будови тіла споживачів за результатами проведеного антропометричного обстеження населення включає в себе три етапи: на першому етапі визначається кількісний і якісний склад показників-індексів, що дозволяють встановити індивідуальні особливості фігури людини; на другому етапі встановлюються можливі варіанти відхилень у будові тіла фігур споживачів по кожному показнику-індексу; на третьому етапі пропонується систематизація будови тіла фігур споживачів за декількома відносними показниками-індексами, які найбільш повно відображають все різноманіття населення у досліджуваній вибірці.

Кількісний і якісний склад обраних показників-індексів повинен бути оптимальним, тобто в достатній мірі відображати індивідуальні особливості будови тіла людини у трьох площинах об'ємно-просторової форми. Для встановлення можливих варіантів відхилення у будові тіла споживачів за кожним показником-індексом встановлюється спочатку характер їх розподілу в досліджуваній вибірці, а потім визначаються інтервали варіювання цих значень для фігур з нормальною будовою тіла.

Доведено, що характеристика фігури людини окремо по кожному з показників-індексів не дозволяє отримати повної уяви про неї. Тому автор рекомендує здійснювати систематизацію варіантів будови тіла фігур одночасно за декількома показниками-індексами у вигляді класифікаційних групувань. Класифікація варіантів будови тіла людини подається у вигляді ієрархічної багаторівневої структури, яка побудована за принципом: від загального до конкретного.

Розглянута вище методика дозволяє визначити як кількісний і якісний склад показників-індексів для загальної оцінки об'ємно-просторової форми тіла, так і значення показників-індексів, за якими оцінюється нормальний тип будови тіла споживача, а також систематизувати ці типи за найбільш важливими

показниками-індексами. Вибір цих показників-індексів для відповідних рівнів визначається ступенем їх вагомості для досліджуваної групи населення, яка визначається ознаками відповідної статі, віку, а також соціальної, професійної, етнічної приналежності тощо.

Враховуючи вище сказане можна зробити висновок, що для загальної оцінки об'ємно-просторової форми тіла людини надана методика визначення аналітичним методом інтервалів варіювання значень показників-індексів для типів фігур нормальної будови тіла надає можливість визначити все різноманіття сучасної популяції для цілей проектування якісного одягу.

У публікації [12] запропоновано визначити граничні (мінімальні та максимальні) значення показників-індексів для фігур з середнім (нормальним) типом будови тіла за середньостатистичними значеннями розмірних ознак (T_{cp}) у досліджуваній вибірці та за значеннями інтервалів байдужості (ΔI), що рекомендовані діючими антропометричними стандартами.

Враховуючи те, що однією з головних статистичних характеристик вибірки є середньоквадратичне відхилення σ , яке визначає ступінь змінюваності даних по вибірці в цілому, то пропонується обирати його для встановлення взаємозв'язку між ним та інтервалом коливань значень показників-індексів для фігур з нормальним типом будови тіла, який також визначає ступінь зміни, але тільки тих даних вибірки, що визначають нормальний тип будови тіла.

Враховуючи вище сказане можна зробити висновок, що для загальної оцінки об'ємно-просторової форми тіла людини надана методика визначення аналітичним шляхом інтервалів варіювання значень показників-індексів для типів фігур нормальної будови тіла, надає можливість визначити все різноманіття варіантів будови тіла сучасної людини для цілей проектування якісного одягу.

Розрахунковий спосіб [13] визначення індивідуальних особливостей фігури людини надає передумови використання ЕОМ для проведення систематизації, що дозволяє удосконалити підсистему проектування одягу на індивідуального споживача в умовах масового виробництва, тобто скоротити строки виконання проектувальних робіт та підвищити їх якість. Зокрема, для виконання систематизації фігур людини за індивідуальними особливостями будови тіла, які визначаються співвідношенням значень розмірних ознак за найбільш вагомими ділянками, розроблено програму на ЕОМ з метою удосконалення процесу проведення багаторівневої систематизації фігур досліджуваної вибірки по окремих площинах об'ємно-просторової форми. За аналізом результатів систематизації фігур людини сучасного покоління визначаються найбільш поширені типи будови тіла для цілей проектування одягу. А сформована база даних значень показників-індексів для фігур з різноманітним

типом будови тіла надає можливість визначити індивідуальні особливості пересічного споживача даної вікової групи та встановити тип його будови тіла.

Таким чином, проведення досліджень фігур людини за пропорційною будовою тіла розкриває широкі можливості у застосуванні сучасних комп'ютерних технологій для визначення антропометричних і морфологічних особливостей людини і їх використання при проектуванні одягу на індивідуального споживача в умовах масового виробництва.

Виклад основного матеріалу

Одним із напрямків зменшення об'єму інформації про особливості форми тіла споживачів є їх систематизація з чітким виявленням різноманітних варіантів будови тіла фігур споживачів, що дозволить проектувати одяг в умовах масового виробництва на визначені типи фігур, тобто проектувати одяг на споживача з урахуванням його індивідуальних особливостей.

Для визначення цих варіантів доцільно застосовувати найбільш поширений метод антропометричного дослідження – вибірковий. Згідно даного методу характеристика форми тіла людей визначається за розмірними ознаками індивідуальних фігур у досліджуваній вибірці (T_i), які вимірюються за абсолютними значеннями (см).

Антропоскопічна інформація є більш поширеною. На даний час існує велика кількість антропоскопічних класифікацій фігури людини. Їх морфологічну характеристику частіше визначають візуальним шляхом, рідше – розрахунковим.

Візуальний метод перш за все є суб'єктивним, він дозволяє оцінювати фігуру лише якісними показниками. Тому постає необхідність удосконалення існуючих методів, які дозволяють розрахунковим (аналітичним) шляхом отримувати кількісну інформацію про морфологічні особливості фігури споживача.

Одним з таких методів, є метод визначення характеристики фігури людини за пропорційною будовою її тіла. В основу методу покладено систему подібності розмірних та геометричних ознак будови тіла. Для визначення типу фігури застосовують систему метричних індексів (показників-індексів), які визначаються співвідношеннями певних величин розмірних ознак фігури [4, 14].

Кількісний та якісний склад показників-індексів для визначення індивідуальних особливостей людини повинен бути оптимальним, тобто в достатній мірі відображати особливості її будови тіла у трьох площинах об'ємно-просторової форми.

Для детальної характеристики визначення складу показників-індексів необхідно розглядати фігуру людини за антропоморфними поясами, що в свою чергу впливає і на конструктивно-композиційне вирішення будь-якого виробу.

Багато численними спостереженнями встановлено, що найчастіше зустрічаються люди середнього зросту. Люди дуже великого або дуже малого зросту зустрічаються порівняно рідко. Також можна відмітити, що людей вище середнього або нижче середнього зросту приблизно однакова кількість. Теж саме можна сказати і про інші розмірні ознаки. Все це свідчить про наявність визначеної закономірності у розподілі розмірних ознак тіла людини.

Розподіл більшості цих ознак дуже близький до нормального. Відносно антропометричних ознак, закон нормального розподілу – це визначена функціональна залежність між величиною розмірної ознаки і частотою її зустрічності. Нормальний розподіл відображає складність і різноманіття умов, які впливають на зміну розмірних ознак.

Основні властивості нормального розподілу наступні: на величину розмірних ознак впливає велика кількість різноманітних факторів; степінь впливу кожного окремого фактора невелика; дія всіх факторів підсумовується; вплив багаточисленних і незалежних один від іншого факторів при спільній дії призводить до нормального розподілу [1, 3].

Відповідно методиці [11] для встановлення можливих варіантів відхилення у будові тіла споживачів по кожному показнику-індексу першочергово встановлюємо характер їх розподілу в досліджуваній вибірці, а потім визначаємо інтервали варіювання значень для фігур нормальної (середньої) будови тіла.

При нормальному розподілі значень показників-індексів у досліджуваній вибірці визначаємо їх середнє (K_{jcp}), мінімальне (K_{jmin}), максимальне (K_{jmax}) значення та величину середньоквадратичного відхилення (σ_j). Графічне зображення розподілу значень показників-індексів (K_j) форми тіла людини у досліджуваній вибірці в загальному вигляді наведено на рисунку 1.

Розподіл значень показників-індексів K_j у досліджуваній вибірці для фігур з нормальною будовою тіла людини та можливими варіантами їх відхилень у загальному вигляді наведено на рисунку 2.

Таким чином, за значеннями показників-індексів можна виділити два або три варіанти будови тіла людини по кожному з них. Так всі індивідуальні фігури, значення відносних характеристик яких знаходяться в інтервалі $K_{jmin}^H \leq K_j \leq K_{jmax}^H$ будуть відповідати нормальній (середній) будові тіла. Але фігури, що характеризуються значеннями відносних показників як $K_j < K_{jmin}^H$ або $K_j > K_{jmax}^H$ – будуть віднесені до їх різних варіантів відхилень у будові тіла.

Визначені систематизовані типи фігур для проектування одягу виділяються між собою за пропорційною будовою фігури тільки за основними співвідношеннями ділянок фігури (показниками-індексами, які прийняті за головні). Однак згідно закону нормального розподілу для кожного систематизованого типу, визначеного за головними показниками-індексами, характерні різні типи фігур за другорядними показниками-індексами. Тому, цікавим є отримання інформації про те, які типи фігур за другорядними показниками, будуть характерні для визначених із досліджуваної вибірки систематизованих типів фігур. В даній роботі для отримання такої інформації пропонується метод визначення морфологічного опису найбільш поширених у досліджуваній вибірці систематизованих типів фігури людини аналітичним шляхом.

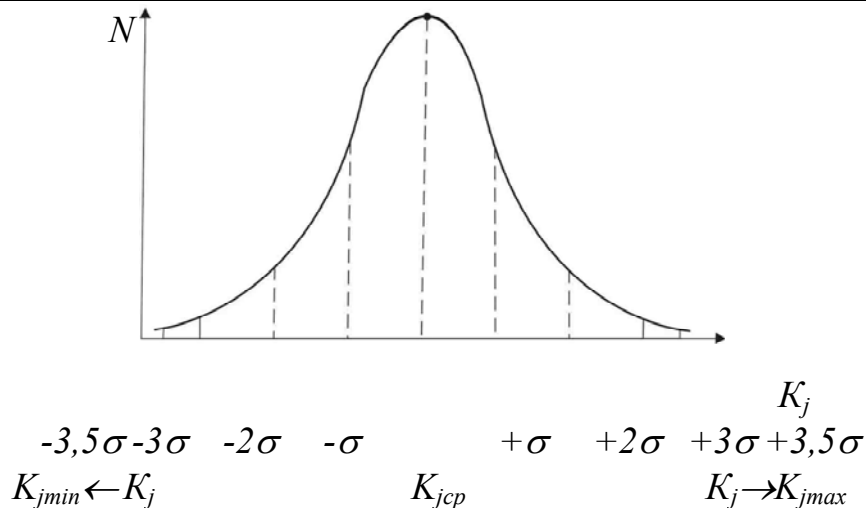


Рис. 1. Загальний вигляд розподілу значень показників-індексів (K_j) у досліджуваній вибірці, що характеризують об'ємно-просторову форму тіла людини

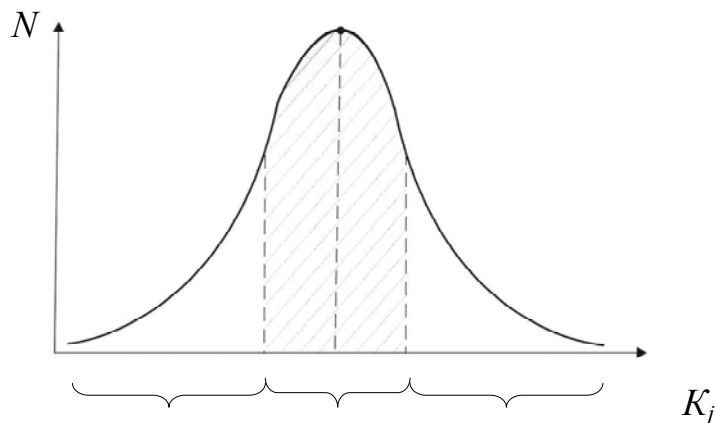


Рис. 2. Загальний вигляд розподілу показників-індексів у досліджуваній вибірці для нормальної тілобудови ($K_{jmin}^H \leq K_{jcp} \leq K_{jmax}^H$) та можливих варіантів відхилень ($K_j < K_{jmin}$ або $K_j > K_{jmax}$)

Згідно запропонованого методу отримання інформації про те, які типи фігур за морфологічною характеристикою (другорядними показниками-індексами) будуть характерні для систематизованих типів фігур, визначених із досліджуваної вибірки, виконується у наступному порядку:

Етап 1. Обираємо систематизований тип фігури з досліджуваної вибірки, який отримано за характером розподілу головних показників-індексів. Встановлюємо для нього ті індивідуальні фігури, яким притаманний даний тип.

Етап 2. Визначаємо перелік другорядних показників, які більш детально характеризують окремі ділянки тіла фігури для проектування одягу конкретного асортименту.

Етап 3. Визначаємо характер розподілу другорядних показників-індексів, обраних для аналізу систематизованого типу з досліджуваної вибірки.

Етап 4. Встановлюємо найбільш характерні типи фігур (нормальний та варіанти відхилень) окремо по кожному з другорядних показників-індексів за характером їх розподілу у вибірці. Встановлюються переважаючі типи, згідно відсотку їх зустрічності, у систематизованому типі, що аналізується.

Етап 5. Розробляємо опис згідно розподілу значень головних і другорядних показників, що обрані для морфологічної характеристики систематизованого типу фігури. Опис систематизованого типу доцільно представляти у табличній формі. За отриманими даними табличної форми можливо розробити опис в текстовій формі і в більш наочному для сприйняття схематичному вигляді.

В таблиці 1 надано приклад характеристики систематизованого типу фігури людини з досліджуваної вибірки за характером розподілу (%) значень другорядних показників-індексів ($K_{j(1)}, K_{j(2)}, K_{j(3)}, K_{j(4)}$) індивідуальних фігур, що належать до нього і характеризують інші менш вагомні ділянки тіла людини для проектування одягу конкретного асортименту. Відсоток зустрічності того чи іншого типу за другорядним показником-індексом надає інформацію про те, який або які варіанти будови тіла більш притаманні систематизованому типу, що підлягає аналізу.

Аналізований систематизований тип охоплює 20 осіб (6,67 %) з усього об'єму вибірки у 300 (100 %).

На рисунках 3–6 наведений у графічному вигляді приклад можливих варіантів розподілу значень другорядних показників-індексів згідно з даними таблиці 1.

Характеристика систематизованого типу фігури людини з досліджуваної вибірки за характером розподілу (%) значень другорядних показників-індексів

Умовне позначення другорядних показників- індексів K_j	$K_j < K_{jmin}$	$K_{jmin}^H \leq K_j \leq K_{jmax}^H$	$K_j > K_{jmax}$
	Тип 1	Тип 2	Тип 3
$K_{j(1)}$	70	30	-
$K_{j(2)}$	10	85	5
$K_{j(3)}$	15	55	30
$K_{j(4)}$	-	50	50

Примітка: Жирним шрифтом виділено більш характерні типи ділянок тіла фігури, що визначені за другорядним показником-індексом K_j для систематизованого типу, що аналізується.

Так на рисунку 3 за розподілом другорядного показника-індексу $K_{j(1)}$ можна зробити висновок, що для систематизованого типу найбільш характерні фігури першого (70 %) та другого (30 %) типів.

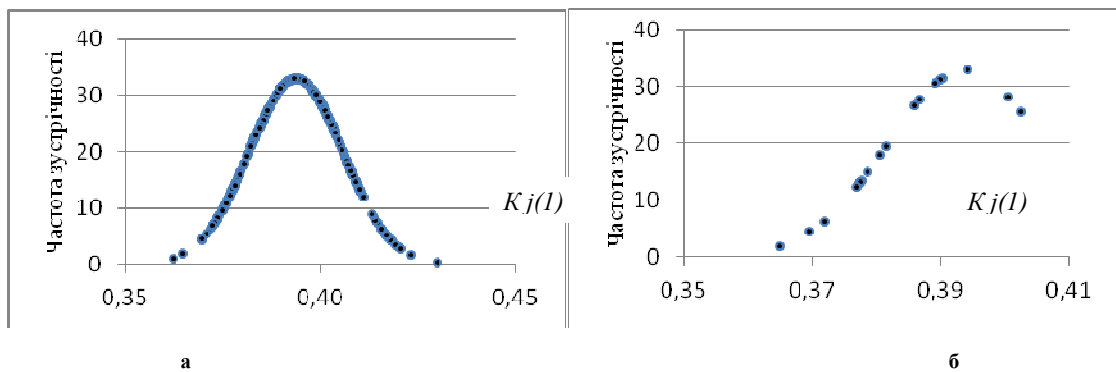


Рис. 3. Графік розподілу значень другорядного показника-індексу $K_{j(1)}$:
а – в цілому по вибірці, б – за систематизованим типом вибірки, що аналізується

Графік розподілу (рис. 4) значень другорядного показника-індексу $K_{j(2)}$ відповідної ділянки фігури людини свідчить про те, що систематизованому типу більш характерний другий тип (85 %).

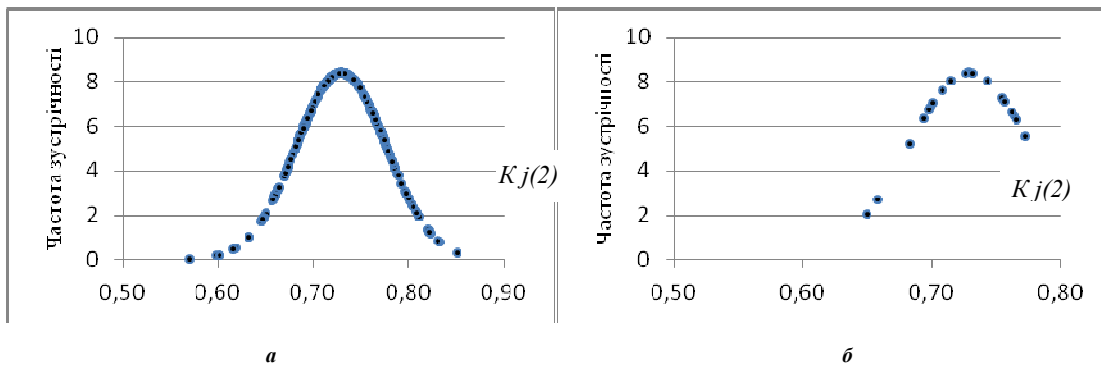


Рис. 4. Графік розподілу значень другорядного показника-індексу $K_{j(2)}$:
а – в цілому по вибірці, б – за систематизованим типом вибірки, що аналізується

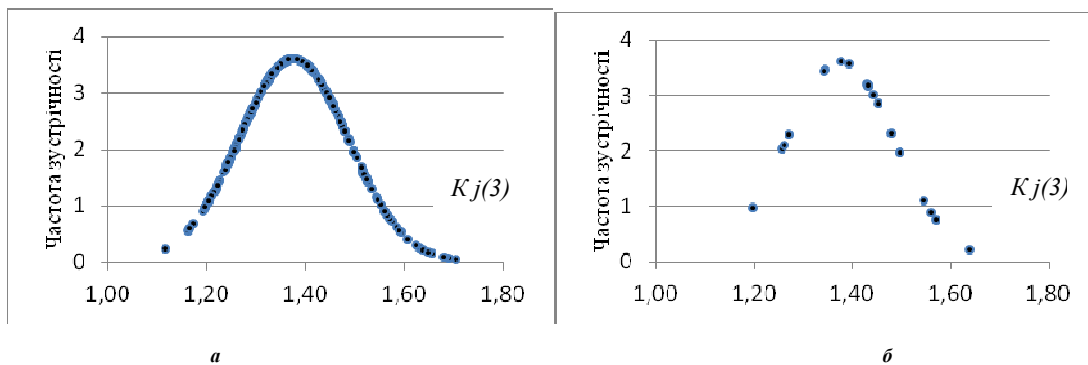


Рис. 5. Графік розподілу значень другорядного показника-індексу $K_{j(3)}$:
а – в цілому по вибірці, б – за систематизованим типом вибірки, що аналізується

На рисунку 5 за розподілом значень показника $K_{j(3)}$ можна зробити висновок, що для систематизованого типу фігури відмічається тенденція до зміни пропорційної будови досліджуваної ділянки від першого (15 %) і

другого (55 %) типів до крайнього типу зі збільшеними значеннями другорядного показника-індексу, тобто третього типу (30 %).

За розподілом значень показника-індексу $K_{j(4)}$ (рис. 6) можна зробити висновок, що для систематизованого типу фігури відмічається чітка тенденція до зміни пропорційної будови дослідженої ділянки за другорядним показником-індексом від середніх значень другого типу (50 %) до збільшених значень крайнього третього типу (50 %).

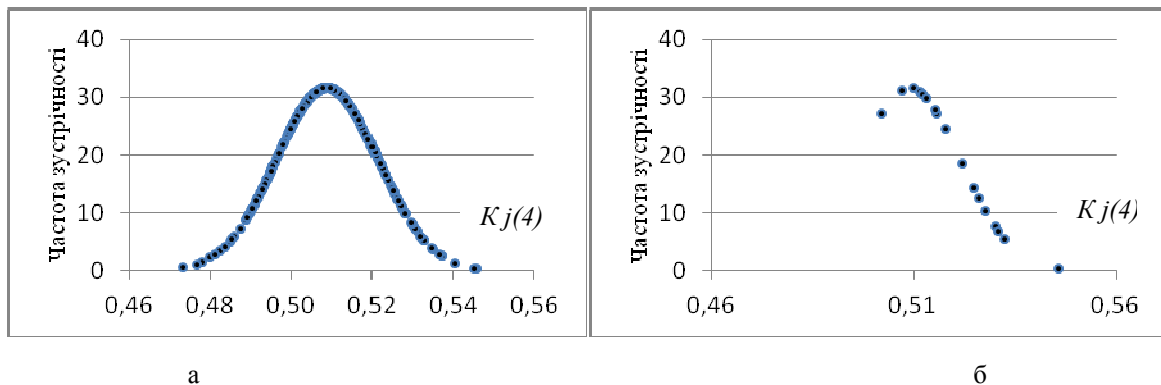


Рис. 6. Графік розподілу значень другорядного показника-індексу $K_{j(4)}$:
а – в цілому по вибірці, б – за систематизованим типом вибірки, що аналізується

У вище наведеній таблиці подано приклад морфологічної характеристики досліджуваного типу по декількох другорядних показників-індексів, які відображають пропорційну будову окремих ділянок тіла людини. Отримана інформація, за всією сукупністю обраних другорядних показників-індексів, надасть детальну морфологічну характеристику систематизованого типу досліджуваної вибірки, яка визначена аналітичним шляхом.

Таким чином, у роботі пропонується метод отримання морфологічного опису типів фігур людини аналітичним шляхом за результатами аналізу пропорційної будови тіла за головними і другорядними показниками-індексами. В основу покладено дослідження фігур людини за їх пропорційною будовою. Головні показники-індекси, за якими отримується систематизований тип шляхом багаторівневої систематизації фігур досліджуваної вибірки, визначають пропорційну будову основних ділянок тіла споживача одягу відповідного асортименту. Другорядні показники-індекси визначають пропорційну будову допоміжних ділянок тіла, які також є важливими для композиційно-конструктивного вирішення нових моделей одягу.

Запропонований метод дозволяє наступне:

- визначити окремі морфологічні особливості систематизованих типів фігур людини за частотою їх зустрічності у досліджуваній вибірці, тобто аналітичним шляхом;
- отримати базу даних розподілу другорядних показників-індексів у досліджуваній вибірці, які допомагатимуть визначити індивідуальні особливості морфологічної характеристики пересічного споживача за допоміжними ділянками його тіла для цілей проектування відповідного асортименту одягу;
- встановити найбільш характерні систематизовані типи фігур для досліджуваної популяції населення за головними показниками-індексами та визначити їх морфологічну характеристику за другорядними;
- використовувати отриману морфологічну інформацію про будову тіла для удосконалення процесу проектування одягу на фігури пересічного споживача в умовах індивідуального та масового виробництва. Впровадження отриманої інформації про морфологічну характеристику фігури людини, яка визначена аналітичним шляхом, дозволить використовувати сучасні комп'ютерні технології не тільки для визначення морфологічного опису фігури людини, а також для виконання проектно-конструкторських робіт на етапах створення нової моделі одягу.

Висновки та рекомендації

Розглянути питання удосконалення однієї з підсистем САПР, що призначена для проектування одягу на індивідуального споживача в умовах масового виробництва. Для цього виконано аналіз існуючих методів визначення типів фігур людини за їх морфологічною характеристикою. Встановлено, що основні морфологічні ознаки зовнішньої форми тіла людини визначаються за допомогою антропоскопічних та антропометричних методів дослідження. Якщо перші надають тільки якісну інформацію про фігуру людини, то другі – окрім якісної і кількісної, що відкриває широкі можливості для використання комп'ютерних технологій при проектуванні одягу.

Визначено, що для проведення аналізу морфологічної характеристики фігур споживачів у досліджуваній вибірці доцільно характеризувати типи фігур за пропорційною будовою тіла (показниками-індексами), яка б дозволяла отримати комплексну характеристику фігури людини.

Для вирішення даної проблеми розроблено метод визначення морфологічного опису найбільш поширених типів фігур людини у досліджуваній вибірці аналітичним шляхом. Запропонований метод дозволяє, по-перше, встановити найбільш характерні систематизовані типи фігур для досліджуваної популяції населення за головними показниками-індексами та визначити їх морфологічну характеристику за другорядними; по-друге, визначити морфологічні особливості систематизованих типів фігур людини за частотою їх зустрічності у досліджуваній вибірці; по-третє, отримати базу даних розподілу другорядних показників-індексів у досліджуваній вибірці для цілей проектування різноманітного асортименту одягу.

Впровадження отриманої інформації про морфологічну характеристику фігури людини, яка визначена аналітичним шляхом за допомогою запропонованого у даній роботі методу, дозволить більш ефективно використовувати сучасні комп'ютерні технології не тільки для визначення морфологічного опису фігури людини, а також для виконання проектно-конструкторських робіт на етапах створення нової моделі одягу.

Література

1. Размерная типология населения с основами анатомии и морфологии: [учеб. пособ для студ.] /Т.Н. Дунаевская, Е.Б. Коблякова, Г.С. Ивлева, Р.В. Иевлева /[под ред. Е.Б. Кобляковой]. – М.: Мастерство; “Академия”, 2001.– 288 с.
2. Коблякова Е.Б. Основы проектирования рациональных размеров и формы одежды /Е.Б. Коблякова. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 208 с.
3. Конструирование одежды с элементами САПР: учебник /[Е.Б. Коблякова, Г.С. Ивлева, В.Е. Романов и др.]; под ред. Е.Б. Кобляковой. – М.: КДУ, 2007. – 464 с.: ил.
4. Цимбал Т.В. Антропометрична стандартизація проектування одягу: [монографія] /Т. В. Цимбал. – К.: КНУТД, 2004. – 148 с.
5. Шершнева Л.П. Конструирование одежды: Теория и практика: [учеб. пособ.] /Л.П. Шершнева, Л.В. Ларькина. – М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2006. – 288 с.
6. Черемных А.М. Основы художественного конструирования женской одежды. – М.: Легпромбыт-издат, 1983. – 192 с.
7. Ермилова В.В. Моделирование и художественное оформление одежды /В.В. Ермилова, Д.Ю. Ермилова – М.: Мастерство, Издательский центр "Академия", Высшая школа", 2001. – 216 с.
8. Білевич А.Ю. Характеристика будови поверхні жіночої фігури для конструювання одягу /А.Ю. Білевич //Легка промисловість. – 1998. - № 4 – С. 30-32.
9. Сушан А.Т. Інженерне проектування швейних виробів: [навч. посіб.] /А.Т. Сушан. - К.:Арістей, 2007. – 172 с.
10. Андронов А.М. Теория вероятности и математическая статистика: Учебник для вузов /А.М. Андронов, Е.А. Копытов, Л.Я. Гринкдзе. – Х.: Фолио, 2006. – 511 с.
11. Авторське право на твір № 19524 Україна. Методика визначення різноманіття варіантів тілобудови людини стосовно проектування одягу /Н.В. Кудрявцева, О.А. Дітковська; заявл. 9.10.2006; опубл.08.02.2007, Бюл. № 12. – С. 187.
12. Кудрявцева Н.В. До питання про визначення варіантів фігур людини з нормальним типом тілобудови /Н.В. Кудрявцева //Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2006. – № 2. – С. 162–164.
13. Кудрявцева Н.В. Використання елементів САПР для визначення індивідуальних особливостей людини з метою систематизації типів її тіло будов /Н.В. Кудрявцева, І.В. Савіцька //Вісник ХНУ. Технічні науки. – 2007. – Т.2, № 6. – С. 10–16.
14. Шершнева Л.П. Основы прикладной антропологии и биомеханики: учеб. пособ. /Л.П. Шершнева, Т.В. Пизарева, Л.В. Ларькина. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004. – 144 с. – (Профессиональное образование).

References

1. Razmernaya tipologiya naseleniya s osnovami anatomii i morfologii: [ucheb. posob. dlya stud.] /T.N. Dunayevskaya, E.B. Koblyakova, G.S. Ivleva, R.V. Iyevleva /[pod red. E.B. Koblyakovoy]. – M.: Masterstvo; “Akademiya”, 2001. - 288 s.
2. Koblyakova E.B. Osnovy proektirovaniya ratsionalnih razmerov formi odezhd /E.B. Koblyakova. – M.: Legkaya i pishcheyaya prom-st, 1984. – 208 s.
3. Konstruirovaniye odezhd s elementami SAPR: uchebnik /[E.B. Koblyakova, G.S. Ivleva, V.E. Romanov i dr.]; pod red. E.B. Koblyakovoy. – M.: KDU, 2007. – 464 s.: il.
4. Zimbal T.V. Antropometrychna standartyzatsiya proektuvannya odyagu: [monografiya] /T.V. Zimbal. K.: KNUTD, 2004. – 148 s.
5. Shershneva L.P. Konstruirovaniye odezhd: teoriya i praktika: ucheb. posob. /L.P. Shershneva, L.V. Larkina – M.: FORUM: INFRA-M, 2006. – 288 s.
6. Cheremnyh A.M. Osnovy hudozhestvennogo konstruirovaniya zhenskoy odezhd. – M.: Legprombytzdat, 1983. – 192 s.
7. Ermilova V.V. Modelirovaniye i hudozhestvennoye oformleniye odezhd /V.V. Ermilova, D.Y. Ermilova – M.: Masterstvo, Izdatelskiy tsentr “Akademiya”, Vysshaya shkola”, 2001. – 216 s.
8. Bilevych A.Y. Kharakterystyka budovy poverhni zhinochoy figure dlya konstruyuvannya odyagu /A.Y. Bilevych //Legka Promyslovist. – 1998. - №4. – s. 30-32.
9. Sushan A.T. Inzhenerne proektuvannya shveinyh vyrobiv: [navch. posib.] /A.T. Sushan. – K.: Aristei, 2007. – 172 s.
10. Andronov A.M. Teoriya veroyatnosti i matematicheskaya statistika. Uchebnik dlya vuzov /A.M. Andronov, E.A. Kopitov, L.Y. Grinidze. – Kh.: Folio, 2006. – 511 s.
11. Avtorske pravo na tvir № 19524 Ukrayina. Metodyka vyznachennya riznomanitnya variantiv tilobudovy ludyny stosovno proektuvannya odyagu /N.V. Kudryavtseva, O.A. Ditkovska; zayavl. 9.10.2006; opubl. 8.02.2007, Bul. № 12. – s. 187.
12. Kudryavtseva N.V. Do pytannya pro vyznachennya variantiv figure ludyny z normalnim typtom tilobudovy /N.V. Kudryavtseva //Vymiruvalna ta obchysluvna tehnika v tehnologichnyh protsesah. – 2006. - № 2. – s. 162-164.
13. Kudryavtseva N.V. Bykorystannya elementiv SAPR dlya vyznachennya individualnyh osoblyvostey ludyny z metoyu systematyzatsiyi typriv ii tilobudov /N.V. Kudryavtseva, I.V. Savitska //Visnyk KHNU. Tehnichni nauky. – 2007. – Т.2, № 6. – s. 10-16.
14. Shershneva L.P. Osnovy prikladnoy antropologii i biomehaniki: ucheb. posob. /L.P. Shershneva, T.V. Pizareva, L.V. Larkina. – M.: FORUM: INFRA-M, 2004. – 144 s. – (Professionalnoye obrazovaniye).

Рецензія/Peer review : 21.9.2013 р. Надрукована/Printed :22.11.2013 р.
Рецензент: Параска Г.Б., д.т.н., проф.