

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ НОРМАЛЬНОЇ МАСИ ТІЛА ЛЮДИНИ ЗА ЗАГАЛЬНОЮ ПРОПОРЦІЙНОЮ ХАРАКТЕРИСТИКОЮ ЇЇ ФІГУРИ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ СУЧАСНОГО ОДЯГУ

Запропоновано метод, який дозволяє аналітичним шляхом визначити нормальну масу тіла людини жіночої статі сучасного покоління за її загальною пропорційною характеристикою фігури. Він надає можливість за допомогою комп'ютерних технологій встановити не тільки описову інформацію про фігури, які належать до визначених типів, але й отримати їх наочне графічне зображення.

Ключові слова: вибірковий метод досліджень, пропорційна характеристика фігури, показник маси тіла.

N.V. KUDRYAVTSEVA
Khmelnytsky National University

METHOD OF DETERMINATION OF NORMAL BODY MASS ACCORDING TO THE GENERAL PROPORTIONAL CHARACTERISTIC OF A FIGURE TO DESIGN MODERN CLOTHES

The method that allows analytically determining the normal mass of a female of modern generation due to proportional characteristic of a figure has been proposed. With the help of computer technologies the descriptive information about figures of specified types and their visual graphic images may be established using the method.

Key words: selective method of research, proportional characteristic of a figure, the body mass index.

Постановка проблеми

Гарний зовнішній вигляд людини в значній мірі залежить від одягу в якій вона вдягнута, від його композиційно-конструктивного вирішення, який дозволяє нівелювати її індивідуальні особливості і тим самим наближати фігуру до існуючих норм.

Здавня людина прагнула утримувати своє тіло у відповідних нормах, які діяли в той час. До таких норм слід віднести, перш за все, масу (вагу) тіла. Існує значна кількість методів визначення нормальної маси тіла людини. Вони як правило визначають масу тіла в залежності від інших, також досить вагомих, характеристик їх фігури. До таких характеристик віднесені пропорції тіла людини, які як правило визначаються співвідношенням найбільш вагомих ділянок тіла. Спосіб визначення пропорцій встановлюється метою досліджень, якій у подальшому використовується для конкретних цілей.

Тому і донині є актуальним визначення нормальної маси тіла людини для проектування сучасного одягу.

Мета і завдання дослідження

Метою досліджень є розробка методу визначення нормальної маси тіла людини жіночої статі за загальною пропорційною характеристикою її фігури для проектування сучасного одягу.

Для досягнення поставленої мети вирішені наступні завдання:

- проаналізовано найбільш поширені класифікації типів будови тіла людини, що розроблені для проектування одягу, та різноманітні способи їх отримання;
- обґрунтовано вибір розмірних ознак та їх співвідношень, які найбільш повно надають загальну пропорційну характеристику людини у об'ємному просторі для проектування сучасного одягу;
- виконано аналіз основних етапів визначення типів фігур аналітичним шляхом, для яких розраховується показник їх маси тіла та встановлюються можливі варіанти відхилень від середніх (нормальних) значень для людини жіночої статі сучасного покоління.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проектування одягу є досить складним поетапним процесом, який повинен враховувати індивідуальні особливості фігур споживачів. Наявність вичерпної інформації про будову тіла людини є необхідною для повноцінного забезпечення процесу проектування одягу. Жіноча фігура є складним просторовим об'єктом і має значну кількість класифікацій для цілей проектування одягу [1].

Однак деякі дослідники розробляють схеми типів будови тіла жінок лише на основі характеристики ступеню розвитку та розподілу жирових відкладень на окремих ділянках тіла без врахування змінюваності інших ознак їх будови. Так, Б. Шкерлі виділяє три основних та одну додаткову групи будови тіла — з рівномірним розподілом жировідкладень по всьому тілу, з нерівномірним розподілом переважно на тулубі чи кінцівках та з підвищенням жировідкладенням на окремих ділянках тіла.

Інший основоположник вітчизняної антропології І. Б. Галант розробив схему конституційних типів жінок, яка враховує не лише ступінь жировідкладень, а й поєднання інших морфологічних ознак — пропорцій, ступеню розвитку м'язів тощо.

Більшість сучасних класифікацій будови тіла жінок розроблені на основі класифікацій Б. Шкерлі та І. Б. Галанта.

Найбільш докладною та повною, за наявністю кількісних характеристик, є типологія жінок,

розроблена на кафедрі ТШП РосЗІТЛП [2]. В основу розподілу фігур на групи покладено систему подібності розмірних ознак будови тіла. Фігури, які входять до однієї групи, візуально подібні та на них можна розробляти одяг з однопипних конструкторно-композиційних рішень. Для визначення типу фігури жінок ця класифікація застосовує систему метричних індексів, які визначаються співвідношенням певних величин їх розмірних ознак. Відповідно до наведеної класифікації усі типи фігур жінок за величиною метричного індексу K_m ($K_m = O_{\text{ши}} / P$) можуть бути поділені на п'ять основних типів: вузькоскладені, середньоскладені, ширококладені, громіздкі, богатир. Кожен з п'яти визначених типів жіночих фігур за класифікацією має різноманітні пропорції частин тіла за довжиною та шириною. Дана класифікація є найбільш опрацьованою та обґрунтованою системою типів фігур на цей час і надає можливість приведення розмаїття жіночих фігур до певної кількості для потреб масового виробництва сучасного одягу. Вона враховує нахил плечей, величину прогину тіла на рівні талії, виступ грудних залоз, живота, сідниць, форми спини, ступінь вигинів спини тощо.

Здавна людина шукала універсальний метод визначення пропорцій тіла та його нормальної ваги маси [1, 3–5]. Найбільш поширеним став метод індексів, який полягає у співвідношенні окремих ділянок тіла людини: показник *Піньє*, індекс «стенії», формули *Брунхарда*, показник *Поля Брока* тощо.

Одним зі способів визначення співвідношення маси (M , кг) до довжини тіла (P , м) є розрахунок індексу маси тіла (IMT):

$$IMT = M / (P * P) \quad (1)$$

Нормальним вважається показник індексу маси тіла, що коливається в межах 20...25 кг/м², менше 20 – з недостатньою масою, більше 25 – з надлишковою.

Всі зазначені способи визначення будови тіла людини та встановлення її нормальної маси досить різні та визначаються різноманітними показниками, однак жодна з них не є досконалою, яка точно і правильно встановлює особливості тіла людини - нормальну її будову та можливі варіанти відхилень для проектування сучасного одягу.

Виклад основного матеріалу

Відомо, що фігура людини має складну поверхню, і при однакових значеннях ведучих розмірних ознак у фігурах різних споживачів, окремі ділянки їхнього тіла, в трьох площинах об'ємно-просторової форми, можуть мати різні значення. Це пояснює значне різноманіття фігур людей, яке потрібно задовольнити одягом промислового виробництва [1].

Кожна фігура людини є індивідуальною, тому їх кількість для цілей проектування одягу буде дуже великою, але в умовах масового виробництва проектувати та виготовляти одяг на таку кількість фігур є недоцільним. Тому, для зменшення об'єму інформації про особливості форми тіла споживачів є їх систематизація з чітким виявленням різноманітних варіантів їх типів.

Для визначення можливих варіантів фігур споживачів доцільно застосовувати найбільш поширений метод антропометричного дослідження – вибірковий. Слід відмітити, що антропометричне обстеження населення в нашій країні на сьогоднішній день є однією з найголовніших проблем. Відомо, що останні обміри населення проводились ще у 80-х рр. ХХ ст., тож дані їх є застарілими та потребують оновлення.

Запропонований у даній роботі метод визначення нормальної маси тіла людини жіночої статі за загальною пропорційною характеристикою її фігури для проектування сучасного одягу, в основу якого покладено основні положення методики [6], дозволяє наступне:

- по-перше, визначати типи фігур за загальною пропорційною характеристикою їх тіла у повздовжньому і поперечному напрямках;

- по-друге, для кожного з попередньо визначених типів розраховувати межі варіювання маси їх тіла для трьох типів, які характеризуються нормальною, збільшеною або зменшеною масою тіла.

Дослідження за запропонованим методом проводяться у три етапи:

- на першому етапі визначається кількісний і якісний склад показників-індексів, що дозволяють встановити нормальну масу тіла людини сучасного покоління за загальною пропорційною характеристикою її фігури;

- на другому етапі встановлюються можливі варіанти типів фігур людини по кожному з обраних для дослідження показників-індексів;

- на третьому етапі визначаються типи фігур у досліджуваній вибірці шляхом їх систематизації за обраними показниками-індексами, що характеризуються нормальною масою тіла та можливими варіантами відхилень.

Перший етап. Загальна характеристика фігури в значній мірі визначається тотальними та ведучими розмірними ознаками. Однак, вони дозволяють оцінювати тільки габаритні розміри людини. Більш детальна характеристика надається за підпорядкованими р.о.

Тіло людини складається з тулуба, кінцівок та голови. При цьому найбільшу питому вагу займає тулуб, який характеризується поперечними та повздовжніми розмірами. Їх співвідношення мають різноманітні значення і визначаються індивідуальними особливостями людини. Фігуру людини у повздовжньому напрямку характеризують будовою пропорційних співвідношень довжини тулуба (D_m) до довжини всього тіла (P). Визначати пропорції фігури по довжині антропологія рекомендує різницею висот ключичної і лобкової точок. Враховуючи, що висота лобкової точки відсутня в стандартах, то в даній роботі для встановлення пропорцій тіла по довжині запропоновано визначати довжину тулубу D_m різницею висоти точки основи ший збоку ($B_{\text{овб}}$) і підсідничної точки ($B_{\text{нс}}$):

$$K_{\text{мд}} = D_m / P = (B_{\text{овб}} - B_{\text{нс}}) / P \quad (2)$$

Оскільки тулуб поділяється на дві різні ділянки – верхню ($d_{\text{нз}}$) та нижню ($d_{\text{см}}$), то в поперечному

напрямку його габаритні розміри визначаються за співвідношенням цих частин [2]:

$$K_{зф} = d_{пл} / d_{см}; \quad (3)$$

Також загальну характеристику фігури відображає така тотальна розмірна ознака, як маса тіла. Для оцінки нормальної маси тіла у медичних цілях найчастіше використовується формула розрахунку індексу маси тіла (1), яка у даній роботі називається показником маси тіла, має позначення $K_{м1}$ та пропонується для застосування в цілях проектування одягу.

За допомогою досліджень, проведених в даній роботі пропонується метод визначення нормальної маси тіла людини жіночої статі за загальною пропорційною характеристикою її фігури шляхом визначення типів фігур у досліджуваній вибірці одночасно за трьома вищезазначеними показниками-індексами K_j у вигляді класифікаційних групвань.

Таблиця 1

Систематизація розмірних ознак (T_i), які обрані для визначення нормальної маси тіла людини з урахуванням загальної пропорційної характеристики її фігури

Вид виміру	Номер за діючим стандартом	Назва розмірної ознаки (T_i)	Умовне позначення:	
			У роботі	За діючим Стандартом [7]
Повздовжні проєкційні	1	Зріст	P	P
	4	Висота основи шиї збоку	$B_{ошб}$	$B_{мош}$
	12	Висота підсідничної точки	$B_{пс}$	$B_{пс}$
Поперечні проєкційні	53	Плечовий діаметр	$d_{пл}$	$d_{пл}$
	56	Поперечний діаметр стегон	$d_{см}$	$d_{б}$
Тотальні	-	Маса тіла	M	-

Таблиця 2

Перелік показників-індексів (K_j), що обрані для визначення нормальної маси тіла людини за загальною пропорційною характеристикою її фігури

Назва показнику-індексу (K_j)	Умовне позначення K_j у роботі	Розмірні ознаки для визначення K_j за формулою: T^4 / T^3	
		T^4	T^3
Пропорції тіла по довжині	$K_{тд}$	$D_m = B_{ошб} - B_{пс}$	P
Пропорції тіла по ширині	$K_{зф}$	$d_{пл}$	$d_{см}$
Показник маси тіла	$K_{м1}$	M	P^2

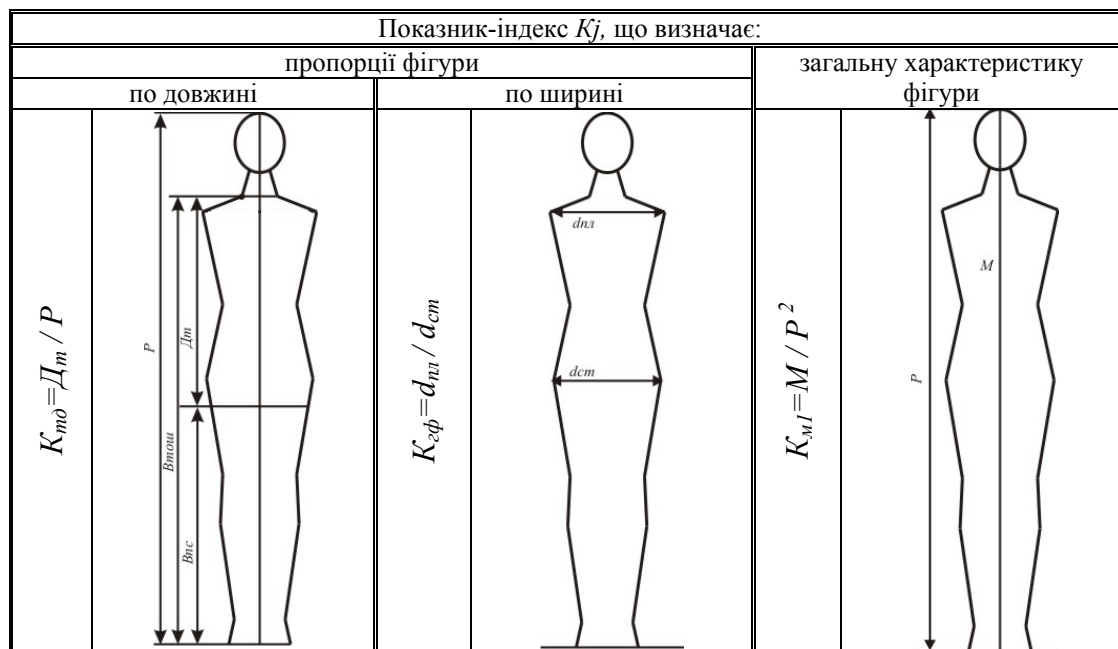


Рис. 1. Піктограми для визначення показників-індексів, що характеризують загальну пропорційну характеристику фігури людини у повздовжньому $K_{тд}$ і поперечному $K_{зф}$ напрямках та визначають її масу тіла $K_{м1}$

Розмірні ознаки, які необхідні для визначення показників-індексів K_j , наведені в таблиці 1.

В таблиці 2 надані назва, умовне позначення і вихідні дані для розрахунку показників-індексів, які обрано для систематизації фігур людини у досліджуваній вибірці.

Піктограми для розрахунку показників-індексів, що обрані для визначення нормальної маси тіла людини за її загальною пропорційною характеристикою фігури, надано на рисунку 1.

Використання аналітичного способу для отримання значень показників-індексів, за якими визначаються типи фігур людини в залежності від їх пропорційної будови тіла та маси, надають передумови для подальшої автоматизації процесу встановлення найбільш поширених типів фігур для проектування сучасного одягу.

Другий етап. Для встановлення можливих варіантів відхилень у будові тіла людини за кожним обраним показником-індексом K_j першочергово встановлюють характер їх розподілу у досліджуваній вибірці згідно методів математичної статистики [8], а потім визначають інтервали варіювання їх значень для фігур нормальної будови тіла ($K_j^{min} < K_j < K_j^{max}$). Назви можливих варіантів типів фігур людини за значеннями показників-індексів K_j наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Назви можливих варіантів типів фігур людини за значеннями показників-індексів K_j

Назва показнику-індексу K_j	Умовне позначення K_j у роботі	Межі варіювання значень показнику-індексу K_j	Назва типів фігур
Тип пропорції тіла по довжині тіла	$K_{m\delta}$	$K_{m\delta} < K_{m\delta}^{min}$ $K_{m\delta}^{min} < K_{m\delta} < K_{m\delta}^{max}$ $K_{m\delta} > K_{m\delta}^{max}$	Доліхоморфний Мезоморфний Брахіморфний
Тип пропорції тіла по ширині тіла	$K_{z\phi}$	$K_{z\phi} < K_{z\phi}^{min}$ $K_{z\phi}^{min} < K_{z\phi} < K_{z\phi}^{max}$ $K_{z\phi} > K_{z\phi}^{max}$	Нижній Середній Верхній
Показник маси тіла	K_{Ml}	$K_{Ml} < K_{Ml}^{min}$ $K_{Ml}^{min} < K_{Ml} < K_{Ml}^{max}$ $K_{Ml} > K_{Ml}^{max}$	Зменшений Нормальний (середній) Збільшений

Третій етап. Відомо, що в умовах масового виготовлення одягу неможливо організувати його виробництво на все різноманіття фігур споживачів. Для задоволення більшості населення промисловим одягом доцільно все різноманіття його будови тіла людини привести до оптимальної кількості, на яке буде доцільно проектувати одяг з економічної точки зору. Для цього запропоновано розглядати все різноманіття будови тіла людини у вигляді класифікаційного групування за найбільш значимими показниками-індексами K_j . На рисунку 2 подано узагальнену схему класифікаційного групування типів фігур людини у вибірці за обраними показниками-індексами, які надають відповідну характеристику на рівнях їх розташування.

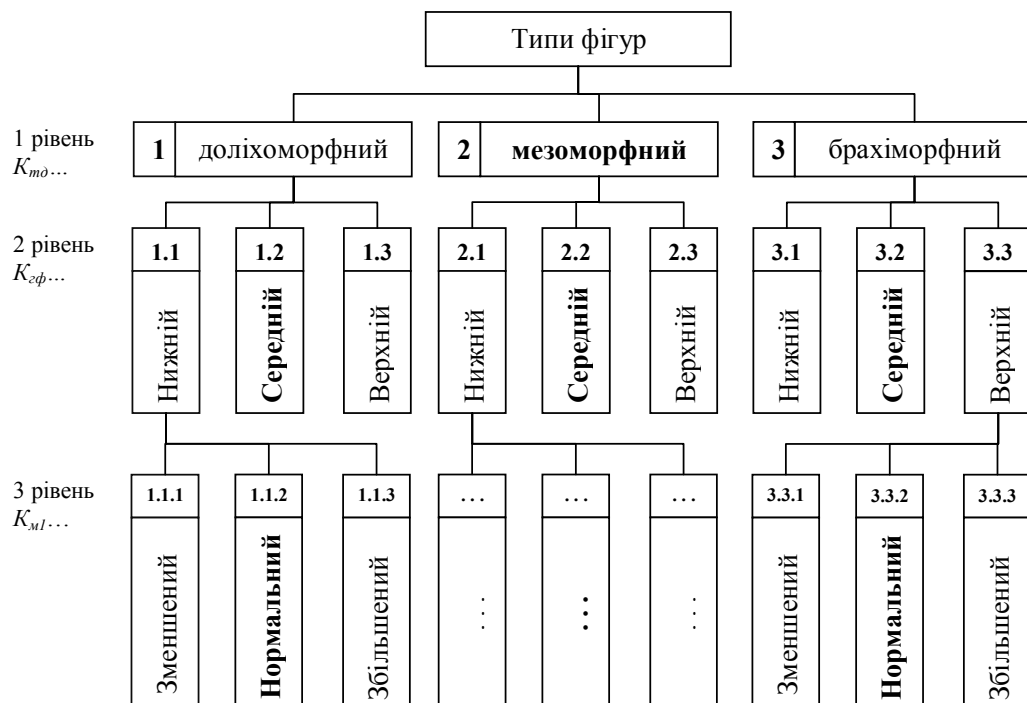


Рис. 2. Узагальнена схема класифікаційного групування типів фігур людини за обраними показниками-індексами K_j , які визначають масу тіла людини за її загальною пропорційною характеристикою

Кількісний і якісний склад показників-індексів, за якими встановлюється чисельність рівнів класифікаційного групування будови тіла людини у досліджуваній вибірці, визначається за наступними умовами:

- кількість обраних показників-індексів для визначення загальної антропометричної характеристики фігури людини повинна бути оптимальною, тобто в достатній мірі відображати її особливості;

- значення показників-індексів у досліджуваній вибірці повинні підпорядковуватися закону нормального розподілу з тим чи іншим ступенем асиметрії;

- кореляційний зв'язок між обраними показниками-індексами повинен бути незначним (низьким або середнім) тому, що вони повинні незалежно один від одного характеризувати фігуру людини в цілому.

Визначені типи фігур людини у досліджуваній вибірці згідно встановлених класифікаційних групувань дозволять надати не тільки описову інформацію про фігури, що належать до даного типу, але й отримати наочне графічне зображення фігури. В подальшому, графічне зображення фігури людини дозволить обрати для її типу тільки ті декоративно-конструктивні рішення, які сприятимуть покращенню якості проєктованого виробу на етапі розробки його моделі.

Висновки та рекомендації

За аналізом індивідуальних особливостей фігури людини встановлено, що її фігуру найчастіше визначають за тотальними розмірними ознаками, пропорційною характеристикою, які суттєво впливають на сприйняття зовнішньої її форми. Тому проаналізовано найбільш поширені класифікації типів будови тіла людини та різноманітні способи їх отримання. Визначено, що при розробці більшості класифікацій недостатньо використовують комплексний підхід, тобто визначають типи фігур за окремими їх характеристиками, не враховуючи вплив кожної з них одна на одну.

Обґрунтовано основні положення визначення нормальної маси тіла людини за допомогою запропонованого у роботі методу, який дозволяє комплексно за трьома показниками-індексами фігури людини спочатку визначити її загальну пропорційну характеристику у двох протилежних напрямках: повздовжньому K_{md} і поперечному K_{zpf} , а потім для кожного встановленого типу фігури визначити додаткові типи за непрямую характеристикою маси тіла: показником маси тіла K_{ml} .

Метод дозволяє шляхом трьохрівневої систематизації за кожним з обраних показників-індексів виявити вплив кожного з них один на одного та розробити класифікаційні групування типів фігур, які більш об'єктивно охарактеризують фігуру людини за її масою тіла: нормальною, зменшеною або збільшеною. За отриманими значеннями показника маси тіла (K_{ml}) та показників-індексів пропорційної будови фігури людини (K_{md} , K_{zpf}) можливо розробити базу даних та рекомендації до неї, які дозволять для кожного пересічного споживача досліджуваної вікової групи визначити його загальну характеристику за пропорційною будовою тіла і його масою та встановити чи відповідає остання нормі, яка діє у теперішній час.

Запропонований у роботі метод надає передумови для подальшої автоматизації процесу встановлення найбільш поширених типів фігур людини для проєктування сучасного одягу, а саме на етапі визначення декоративно-конструктивних рішень моделей одягу, які сприятимуть покращенню їх якості.

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. 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).
3. Оценка физического развития и состояния здоровья детей и подростков. – М. : ТЦ Сфера, 2004. – 64 с. – (Правовая библиотека образования).
4. Сегада С. Антропология : [навч. посіб.] / Сергій Сегада. – К. : Либідь, 2001. – 336 с.
5. Дорохов Р.Н. Спортивная морфология : [учеб. пособие для высш. и средн. спец. завед. физической культуры] / Р.Н. Дорохов, В.П. Губа. – М. : СпортАкадемПресс, 2002. – 236 с.
6. Кудрявцева Н.В. Методика визначення різноманіття варіантів тілобудови людини стосовно проєктування одягу / Н.В. Кудрявцева, О.А. Дітковська // Вісник ХНУ. – 2007. – № 1. – С. 110–115.
7. ГОСТ 17522-72. Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды. – Введ 01.01.73. – М. : Изд-во стандартов, 1988. – 91 с.
8. Теория вероятности и математическая статистика : [учебник для вузов] / А.М. Андронов, Е.А. Копитов, Л.Я. Гринидзе. – Х. : Фолио, 2006. – 511 с.

References

1. Razmernaya tipologiya naseleniya s osnovami anatomii i morfologii: [ucheb. posob. dlya stud.] /T.N. Dunayevskaya, E.B. Koblyakova, G.S. Ivleva, R.B. Iyevleva /[pod red. E.B. Koblyakovoy]. – M.: Masterstvo; “Akademiya”, 2001. - 288 s.
2. Shershneva L.P. Oosnovy prikladnoy antropologii i biomehaniki: ucheb. Posob. /L.P. Shershneva, T.V. Pizareva, L.V. Larkina. – M.: FORUM: INFRA-M, 2004. – 144 s. – (Professionalnoye obrazovaniye).
3. Otsenka fizicheskogo pazvitiya i sostoyaniya zdorovya detey i podrostkov. – M.: TTS Sfera, 2004. – 54 s.
4. Segeda Sergiy. Antropologiya: navch. posib. /Sergiy Segeda. – K.: Lybid, 2001. – 336 s.
5. Dorohov R.N. Sportivnaya morfologiya: [ucheb. posobiye dlya byssh. i sredn. spets. zaved. fizicheskoy kultury] /R.N. Dorohov, V.P. Guba. – M.: SportAkademPress, 2002. – 236 s.
6. Kudryavtseva N.V. Metodyka vyznachennya riznomanitnya variantiv tilobudovy lyudyny stosovno proektuvannya odyagu /N.V. Kudryavtseva, O.A. Ditkovska //Visnyk KHNU. -.2007. - №1 – S.110-115.
7. GOST 17522-72. Tipoviye figuri zhenshchin. Razmerniye priznaki dlya proektirovaniya odezhd. – Vved 01.01.73. – M.: Izd-vo standartov, 1988. – 91 s.
8. Teoriya veroyatnosti i matematicheskaya statistika. Uchebnik dlya vuzov /A.M. Andronov, E.A. Kopitov, L.Y. Grinidze. – Kh.: Folio, 2006. – 511 s.