

С.С. ГАРКАВЕНКО

(Київський національний університет технологій та дизайну)

## Емпіричні дослідження варіабельності довжини стоп жінок різних вікових груп

Взуттєва та шкіргалантерейна підгалузі легкої промисловості України за сучасних ринкових умов перебувають під впливом тенденцій розвитку світового ринку виробів зі шкіри. Вступ України до СОТ зменшує бар'єри входу на український ринок європейських та азійських фірм. Внаслідок посилення конкуренції на ринку побутового, спеціального взуття та шкіргалантерейних виробів значно зростає роль комплексних стратегічних і тактичних рішень, що забезпечують високий рівень конкурентоспроможності фірм на внутрішньому та зовнішньому ринках. Посилюється актуальність досліджень, спрямованих на забезпечення конкурентоспроможності товару на етапі проектно-технологічних робіт.

Ю.П.Зибіним доведено, що розподіл стоп повністю співпадає із законом нормального розподілу Гаусса-Лапласа. В.М. Кранс показано, що закону нормального розподілу підпорядковуються також інші довжинно-сегментальні розміри, що мають високий ступінь кореляційної залежності від загальної довжини стопи.

Важливим висновком, зробленого Ю.П. Зибіним, є те, що наведена закономірність розповсюджується на розподіл будь-яких стоп, незалежно від статевікових особливостей.

В роботах [1-3] показано суттєву різницю між розмірами стоп різних вікових груп споживачів: 18-29, 30-45, 45-59 та більше 60 років.

В.П. Коновал [2] дійшов висновку про доцільність розгляду дорослого населення не як єдиної однорідної сукупності, а як сукупності окремих груп, закономірності в якій суттєво відрізняються від класичного нормального розподілу. При цьому для розрахунків розмірного асортименту дорослого населення запропоновано розглядати як мінімум чотири групи його.

Гіпотеза щодо варіабельності стоп жінок та чоловіків різних вікових груп вимагає перевірки, що визначило завдання даного дослідження.

Об'єктом даного дослідження є процес вдосконалення методології формування розмірно-повнотного асортименту взуття за умов невизначеності антропометричних даних, предметом – перевірка гіпотези щодо варіабельності антропометричних даних стоп населення різних вікових груп. Методи дослідження – методи статистичного розподілу ймовірностей, антропометричні дослідження.

### Постановка завдання

Мета даної роботи – перевірка гіпотези щодо варіабельності стоп дорослого населення різних вікових груп, що визначило такі завдання дослідження:

- ✦ Побудувати полігони розподілення емпіричних частот за довжиною стоп жінок 1979-1989 рр. народження
- ✦ Визначити динаміку зміни середньої довжини стоп жінок, роки народження яких охоплюють 21 та 22-й цикли сонячної активності
- ✦ Перевірити гіпотезу щодо варіабельності довжини стоп за значенням розмаху варіювання довжини стопи в різних вибіркових сукупностях та зміною середнього значення довжини стоп жінок у виокремленій віковій групі 18–28 років

### Результати та їх обговорення

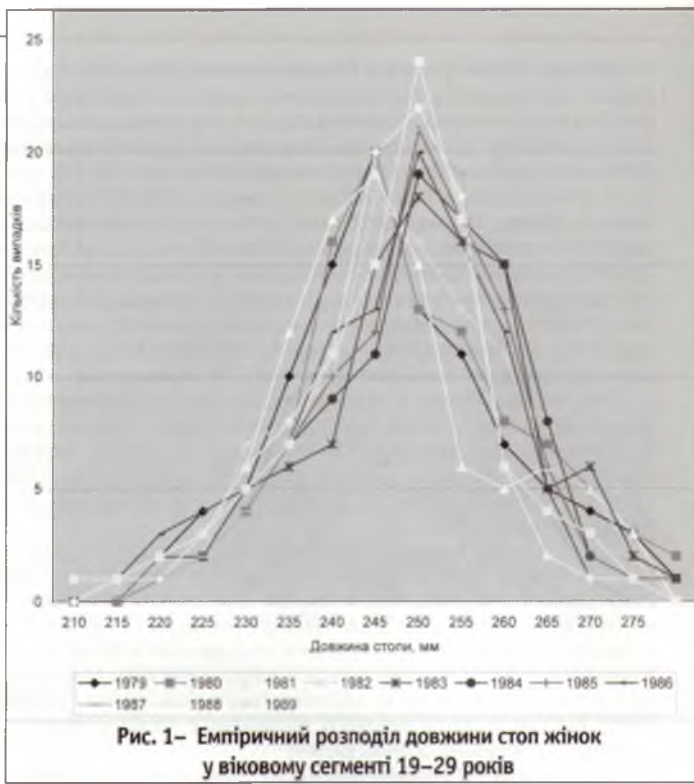
Для перевірки гіпотези щодо відмінності розподілу стоп за розмірами достатньо однієї характеристики – довжина стопи. Для обраної характеристики варіабельності антропометричної ознаки – довжина стопи для одинадцяти вікових груп, що охоплюють жінок 1979–1989 рр. народження – побудовано полігони розподілення емпіричних частот за довжиною стоп (див. рис. 1).

Аналіз наведених даних дає змогу зробити попередні висновки щодо розподілу довжини стоп у жінок різних вікових груп [4].

По-перше, розподіл довжини стоп, ймовірно для окремих років матиме нормальний характер, а для інших – логнормальний.

В роботах В.П. Коновала [2, 3] з посиланням на теорію антропологічної стандартизації, зазначається, що розподіл обхватних розмірів тіла людини, що мають суттєву позитивну асиметрію, з більшою точністю, ніж звичайний нормальний розподіл може бути виражене логарифмічною трансформацією нормального розподілу. Це припущення перевірено на прикладі розрахунку частот на вибірці 301 особи в процесі обмірювання стоп жінок Молдови. При цьому розглядали виключно розмір обхвату в пучках.

Отже, гіпотеза щодо логнормального розподілу довжини стоп вимагає перевірки.



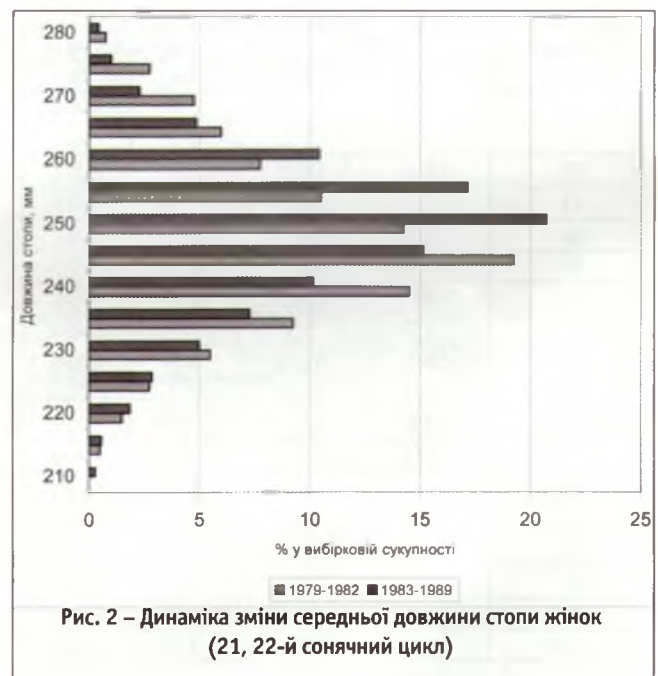
По-друге, спостерігається зміна середнього значення довжини у виокремленій віковій групі 18–28 років (див. рис. 2), що потребує детального розгляду цього питання.

По-третє, розмах варіювання довжини стопи в різних вибіркових сукупностях суттєво відрізняється.

Для подальшого аналізу розраховано параметричні значення характеристик розподілу вибіркових сукупностей.

Для перевірки гіпотези щодо можливого логнормального розподілу довжини стоп по окремих вибіркових сукупностях побудовано полігони розподілу частот за довжиною стоп жінок. Розрахунки виконували згідно припущення про нормальний розподіл дискретної величини. Відповідно полігони побудовано для кожного з одинадцяти років, що складають вибіркову сукупність. Слід зазначити, що згідно населення, в Україні вибіркова сукупність має становити 129 осіб.

В даному дослідженні вибіркова сукупність по кожному року становила 100 осіб, загальна вибіркова сукупність – 1100 жінок віком 18–28 років, 1979–1989 рр. народження, що охоплюють період: мінімум – 21-го циклу, максимум – 22-го циклу.



Слід зазначити, що в процесі порівняння емпіричних та теоретичних частот нормального розподілу спостерігається їх суттєва відмінність за модальним значенням.

Так, згідно емпіричного розподілу за даними вибірки 1986 р. середнє значення довжини стопи дорівнює 245 мм, а модальне теоретичне значення – 250 мм.

Аналогічна невідповідність спостерігається по вибірках 1980, 1982, 1987, 1988, 1989 рр.

Таким чином, на даному етапі досліджень гіпотеза нормальності розподілу може бути прийнята тільки для даних розподілу стоп жінок 1979, 1981, 1983, 1984, 1985, рр.

У вікових сегментах жінок 1980, 1982, 1986, 1987, 1988, 1989 рр. народження, дані щодо розподілу стоп слід перетворити таким чином, щоб їх розподіл також підпорядковувався закону нормального розподілу. Для цього використано логарифмічно нормальний розподіл. При цьому щільність логнормального розподілу величини «довжина стопи»  $D$  може бути подана так:

$$f(D) = \frac{1}{D \sqrt{2\pi \ln \left[ \frac{\sigma_D^2}{(M(D))^2} + 1 \right]}} \times e^{-\frac{\ln D - \ln M(D) + \frac{\ln \left[ \frac{\sigma_D^2}{(M(D))^2} + 1 \right]}{2}}{2 \ln \left[ \frac{\sigma_D^2}{(M(D))^2} + 1 \right]}}$$

де  $\ln D$  – натуральний логарифм величини  $D$ ;  
 $\ln M(D)$  – натуральний логарифм медіани розподілу величини  $D$ ;  
 $\sigma_D^2$  – дисперсія величини  $D$ .

Порівняння емпіричного та теоретичного розподілу довжини стоп жінок різних років народження свідчить про те, що емпіричні та теоретичні частоти можуть бути розподілені або за нормальним розподілом (наприклад, 1979 р.), або – за логнормальним (наприклад, 1989 р.). Порівняно з даними 1979 р. емпіричні дані 1989 р. охоплюють весь діапазон середніх значень класового інтервалу – з 210 по 285 мм.

Крім того, спостерігається збільшення емпіричних частот в діапазоні малих значень довжини стопи – 210–235 мм.

**ВИСНОВКИ**

В результаті проведених досліджень:

1. Побудовано полігони розподілення емпіричних частот за довжиною стоп жінок 1979-1989 рр. народження.
2. Визначено динаміку зміни середньої довжини стоп жінок, роки народження яких охоплюють 21 та 22-й цикли сонячної активності.
3. Перевірено гіпотезу щодо варіабельності довжини стоп за значенням розмаху варіювання довжини стопи в різних вибіркових сукупностях та зміною середнього значення довжини стоп жінок у виокремленій віковій групі 18–28 років.

Подальші дослідження вимагають перевірки гіпотези щодо впливу фази сонячного циклу, що співпадає з роком народження людини, на довжину стоп дорослого населення з відповідним коригуванням розмірно-повнотного асортименту.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бабиев Э.А. Изменение характеристик стоп в пожилом возрасте / Бабиев Э.А., Фарниева О.В., Лисенко Е.Ф. // Сб. трудов III Всесоюзной конференции геронтологов. – К.: 1969. – К. 159.
2. Коновал В.П. Интерпретация первого закона распределения частот размерных признаков стоп // Международный сборник научных трудов "Метрология, стандартизация и сертификация изделий сервиса. – Шахты: Изд-во ЮРУЭС. – 2007. – 78-84 с..
3. Коновал В.П. Теоретические и практические основы создания и фиксации формы обуви: дис. доктора техн. наук: 05.19.06. – ДАЛПУ. – 1994. – 321 с.
4. Гаркавенко С.С. Развитие научных основ проектно-технологических работ на стадии створения конкурентоспособной продукции взуттєвої та шкіргалантерейної галузі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.18.18 «Технологія взуття, виробів зі шкіри та хутра» / С.С/ Гаркавенко. – К., 2009. – 37 с.

Одержано 03.08.2010

**В.І.ГУТНИК**, канд. техн. наук, Г.С.ПОП, д-р техн. наук,  
**Є.А.ПРОКОПОВА**, інж.  
 (Київський державний науково-дослідний інститут текстильно-галантерейної промисловості)

**Водо-паливні мікроемульсії**

**Актуальність і завдання досліджень.** Постійне подорожчання енергоносіїв зумовлює надзвичайну актуальність розроблення ефективних енергозберігаючих технологій. Іншим значущим чинником цієї проблеми є зростаюче техногенне навантаження на довкілля.

Найперспективнішим напрямком розв'язання цієї проблеми є заміна традиційних видів палива (бензин, дизельне паливо, мазут) на водо-паливні мікроемульсії: «вода – дизельне паливо», «вода – бензин», «вода – мазут», «вода – мазут – вугільний пил».

**Мікроемульсійне паливо** – це прозора, термодинамічно стійка двофазова емульсія, дисперсійним середовищем якої є широко використовувані традиційні види палива – бензин, дизельне паливо, мазут, а внутрішньою фазою – вода, яку стабілізовано поверхнево-активними речовинами (ПАР). Вода поліпшує горіння через додаткове дроблення крапель палива мікробухом, збільшуючи у такий спосіб площу поверхні частинок пального та інтенсивно перемішуючи його з повітрям. Час згорання краплі мікроемульсії скорочується, що позитивно впливає на догорання вуглецевих залишків і сприяє зменшенню відкладень у вигляді нагару на робочих поверхнях двигуна.

Традиційні технології одержання мікроемульсій характеризуються використанням малодоступних, дорогих емульгаторів на основі індивідуальних кислот і великими енергетичними витратами для диспергування води, що стримує їх широке застосування в практиці.

В основу досліджень поставлено завдання створення водо-паливних мікроемульсій з використанням екологічно безпечного емульгатора-стабілізатора, який забезпечить високу емульгуючу й стабілізуючу здатність та термостабільність мікроемульсій за суттєвого зменшення концентрації ПАР та в'язкості паливної мікроемульсії.

**Результати досліджень.** Для одержання емульгатора використано рослину сировину, що являє собою тригліцериди насичених і ненасичених жирних кислот (стеаринова, олеїнова, ерукова, лінолева, ліноленова), а також оксетильований етилендіамін загальної формули:  $(C_2H_5OH)NHC_2H_4NH(C_2H_5OH)$ .

В процесі взаємодії тригліцеридів жирних кислот з оксетильованим етилендіаміном отримано продукт торгової марки «Олеодін», який являє собою складну суміш амідів, амінів, естерів. За своїми фізичними властивостями це в'язка, мастилоподібна маса коричневого кольору з густиною 950–990 кг/м<sup>3</sup>, температурою замерзання мінус 8–12 °С. Маючи у своєму складі гідрофільні (С:Н:О-) та ліпофільні (R-COO-) ділянки добре змочується як водною, так і вуглеводневою фазами, а концентруючись на міжфазовій поверхні, забезпечує емульгування і стабілізацію крапель дисперсної фази.

Отриманий емульгатор забезпечує високу термостабільність і стійкість мікроемульсій проти розшарування в діапазоні температур від мінус 25 до +40 °С, а також поліпшує екологічну і токсикологічну безпечність використання палива.

Одержані мікроемульсійні системи з використанням синтезованого емульгатора є однофазними і оптично-прозорими. Завдяки тонкому диспергуванню внутрішньої водної фази вони за зовнішнім виглядом настільки подібні до вихідного дизельного палива, на базі якого виготовлені, що візуально їх майже неможливо розрізнити.

Розроблено і напрацьовано експериментальну партію мікроемульсії, яка містить 94,5 % дизельного палива, 0,5 % емульгатора і 5 % води.

Нове екологічно безпечне дизпаливо є злегка опалесціюча рідина з розмірами крапель води < 1 мкм і стійкістю 20 місяців за температур від мінус 20 до + 40 °С.

**ВИСНОВКИ**

Використання мікроемульсій в двигунах внутрішнього згорання та енергетичних установках дасть змогу зменшити на 9–12% витрати дизельного палива, знизити на 30–40% токсичність відпрацьованих газів, зменшити теплонпруженість двигунів і збільшити на 10–15% термін їх експлуатації, а також скоротити на 10% викиди парникових газів CO<sub>2</sub> й забруднюючих газів та речовин (С<sub>m</sub>Н<sub>n</sub>, N<sub>ox</sub> і сажа).

Одержано 30.07.2010