

спортивних вправ.

## Література

1. Денисюк Л.В. Розробка програми автоматизованого проектування внутрішньої форми спеціального взуття для кінного виду спорту (Повідомлення 1). Антропометричні дослідження стоп спортсменів кінного виду спорту / Денисюк Л. В., Коновал В. П., Половніков І. І // Вісник Хмельницького національного ун-ту. – 2007. – № 5. – С.243 – 246.
2. Фукин В.А. Теоретические и методологические основы проектирования рациональной внутренней формы обуви / Фукин В.А.: дис.... докт. техн. наук: 05.19.06. – М., 1980. – 305 с.
3. Лыба В.П. Теория и практика проектирования комфортной обуви / Лыба В.П.: дис.... доктора техн. наук: 05.19.06. – М., 1996. – 314с.
4. Лошади и конный спорт. Экипировка, одежда, обувь [Режим доступа до сайту]: [http://www.prokoni.ru/articles/?section=&articles\\_id=425/](http://www.prokoni.ru/articles/?section=&articles_id=425/)
5. Конный форум. Магазины конноспортивного снаряжения. Товары для всадников, амуниция, средства по уходу за лошадьми. – Режим доступа до сайту: <http://www.thehorses.ru/>
6. Половніков І. І. Біомеханічні особливості проектування спортивного взуття / Половніков І.І. – К.: Знання, 2000. – 163 с.
7. Осипов В. А. Машинные методы проектирования непрерывно-каркасных поверхностей / Осипов В. А. – М.: Машиностроение, 1979. – 248 с.

Надійшла 8.11.2010 р.

УДК 9685.34+338.67.33

С.С. ГАРКАВЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

## ГІПОТЕЗА ЩОДО ВПЛИВУ СОНЯЧНИХ ЦИКЛІВ НА АНТРОПОМЕТРИЧНІ ДАНІ СТОП НАСЕЛЕННЯ

*Робота присвячена вирішенню проблеми вдосконалення процесу формування розмірного асортименту взуття. Сформульовано гіпотезу щодо впливу сонячних циклів на антропометричні дані стоп дорослого населення.*

*Work is devoted the decision of problem of perfection of process of forming of size assortment of shoe a hypothesis is Formulated in relation to influence of sun cycles on anthropometric information feet grown man population.*

Ключові слова: сонячний цикл.

### Постановка проблеми.

Теоретичним аспектам формування розмірно-повнотного асортименту взуття присвячено роботи Зибіна Ю.П., Коновала В.П., Фарнієвої О.В та ін.. Разом з тим, оцінка втрат взуттєвих фірм, спричинених невідповідністю розмірно-повнотного асортименту підприємства антропометричним даним споживачів, за якими потенційний попит на продукцію перевищує реальний на 22– 30 %, вимагає вдосконалення цього процесу.

В результаті маркетингових досліджень встановлено, що близько 76 % споживачів вікової групи 45 років та старші купують взуття на 1– 2 розміри більше, ніж в попередні роки. Оскільки, довжина стопи при цьому не змінюється, основною причиною слід вважати вузький повнотний асортимент взуття. Це дає підставити стверджувати, що передбачений розподіл взуття за повнотами на три групи – „вузька”, „середня”, „широка” – не є оптимальним та вимагає перегляду з огляду на структуру попиту.

Обмеженість пропозицій щодо розмірного асортименту більшості взуттєвих фірм створює ринкові ніші – взуття великих та малих розмірів. Разом з тим, залишки товарних запасів взуття інших розмірів, дають підстави стверджувати, що проблема незадоволеності певної частини споживачів розмірно-повнотним асортиментом взуттєвих фірм не може бути повністю вирішена завдяки відомим підходам до його формування.

Вищезазначене підтверджує актуальність вдосконалення методології формування розмірно-повнотного асортименту як складової процесу посилення конкурентної позиції фірми на ринку взуття з урахуванням відмінностей розподілу довжини стоп в різних вікових групах споживачів взуття, що визначило завдання даного дослідження.

### Формулювання цілей.

Об'єктом даного дослідження є вдосконалення методології формування розмірно-повнотного асортименту взуття, предметом дослідження – формування асортименту на основі гіпотези щодо впливу сонячної активності на довжину стоп, що вимагає вирішення наступних завдань наукових досліджень:

- проаналізувати закономірності окремих сонячних циклів;

- проаналізувати ступінь сонячної активності за кількістю сонячних спалахів та чисел Вольфа 21-го та 22-го сонячного циклу;
- проаналізувати сутність теорій акселерації, що впливає на антропометричні дані населення;
- проаналізувати результати маркетингових досліджень фактичної структури попиту на жіноче взуття різних розмірів в різних вікових групах;
- сформулювати гіпотезу щодо залежності антропометричних даних від віку дорослого населення, що пов'язано з циклічністю сонячних циклів, які впливають на біологічні процеси в організмі людини.

#### Виклад основного матеріалу дослідження

Однією з особливостей Сонця є майже регулярні зміни різних проявів сонячної активності.

Дейл Д. в 1908р. відкрив, що сонячні плями мають сильне магнітне поле протягом одного сонячного циклу. При цьому картина магнітних полярностей відновлюється, визначаючи магнітний цикл Сонця. Сонячною активністю прийнято називати всю сукупність нестационарних явищ, що спостерігаються в атмосфері Сонця, його випромінювання в різних діапазонах електромагнітних хвиль та потоках часток різних енергій.

В роботах, присвячених проблемі сонячної активності, серед яких роботи Куленковича І.С., Ішкова В.Н., Якимчука Н.О. та інших авторів [1-6] показано наявність декількох періодів сонячної активності, які накладаються один на інший – 11, 22, 80-90 років та, ймовірно, 400 років. Повний магнітний цикл Сонця складається з двох одинадцятирічних – парного та непарного.

Фаза, протягом якої кількість активних областей є найбільшою, називається максимумом сонячного циклу, а коли їх майже немає – мінімумом. Плями даного циклу з'являються протягом 12-15 років. Величина періоду циклу 11,2 роки – проміжок між сусідніми мінімумами та максимумами носить періодичний характер. Протягом 80 років середня тривалість циклів зменшилася приблизно до 10,5 років.

За останні 250 років найкоротший період дорівнює 9, а найдовший – 13,5 рокам. Нумерація сонячних циклів, починається з того моменту, коли почалися регулярні щоденні спостереження чисел плям. Фази підйому та спаду сонячної активності мають певну закономірність, що пов'язують з існуванням більш тривалого циклу, який дорівнює приблизно 80-90 рокам.

Проте, незважаючи на різну тривалість окремих циклів, в кожному з них проявляються певні закономірності.

1. Інтервал часу між послідовними максимумами та мінімумами характеризується значними коливаннями – від 7,3 до 17,1 року для перших та від 9,0 до 13,6 року для других.

2. Зростання числа плям до максимуму, зазвичай відбувається швидше за спад до мінімуму. Фаза росту кривої сонячної активності дорівнює 4,2 року (коливається в межах 2,75– 6,9), а спаду – 7 років (4,0-10,25).

Чим інтенсивнішим є цикл, тим коротшою є гілка зростання та довшою гілка спаду, але для циклів низької інтенсивності спостерігається протилежна закономірність – довжина гілки зростання перевищує довжину гілки спаду.

3. Парний цикл, згідно правилу Гневішева-Оля, переважно, менше непарного. До виключень з даного правила відносять поточний, 23-й, цикл сонячної активності – непарний цикл менше парного.

4. Для фази мінімуму характерною є відсутність протягом певного часу плям на Сонці.

5. Максимальне згладжене середньомісячне число плям в різних циклах варіюється від 48,7 до 201,3, а в мінімумі – від 0 до 11,2.

Ступінь сонячної активності характеризується певними індексами, з яких найчастіше використовуються: числа Вольфа; потік радіовипромінювання на хвилі довжиною 2800 МГц, що вимірюється в сонячних одиницях потоку (с.о.п.) та відповідає змінам сумарної площі сонячних плям та кількістю спалахів в усіх активних областях; сума площ сонячних плям, що характеризує загальну величину магнітного потоку через поверхню Сонця; щоденний кальцієвий індекс, що враховує площі та потужності всіх активних областей та ін.

Число Вольфа  $W$ , значення якого використовуватимемо для дослідження впливу сонячних циклів на антропометричні дані споживачів взуття враховує загальне число сонячних плям, незалежно від їх розмірів на видимій півсфері ( $f$ ); число груп плям ( $g$ ); коефіцієнт ( $k$ ), який приводить величини, що спостерігаються, до обраного стандарту.

Для статистичних досліджень використовують середньомісячні, згладжені за 13 місяців, середньорічні значення. Рис. 1 ілюструє середньомісячні та згладжені за 13 місяців числа Вольфа, відповідні кількості сонячних спалахів, за період 1947-1990 рр.

Основні характеристики поточного 23-го циклу практично повністю відповідають характеристикам сонячних циклів середньої величини. Основні етапи розвитку поточного сонячної активності наступні: мінімум 22-го сонячного циклу, формальний початок 23-го сонячного циклу зафіксовано в травні 1996 р

Початкове значення згладженого числа Вольфа складає  $R$  мін = 8,0; початок фази росту – вересень 1997 р.; максимум за числом сонячних плям – квітень 2000 р.; вторинний максимум відносно числа сонячних п'ятен спостерігався в листопаді 2001 р.; фаза максимуму циклу – жовтень 1999 – червень 2002 р.; початок фази спаду – липень 2002 р.; початок фази мінімуму – травень 2005 р. та ін.

Характеристики поточного 23-го та попередніх циклів дають підставу стверджувати, що

антропометричні дані населення, як дітей, так і дорослих, рік народження яких співпадає з певною фазою різних сонячних циклів, відрізнятиметься. Це вимагає постійного моніторингу розподілу розмірів стоп населення та відповідних корективів перспективного розмірно-повнотного асортименту взуття.

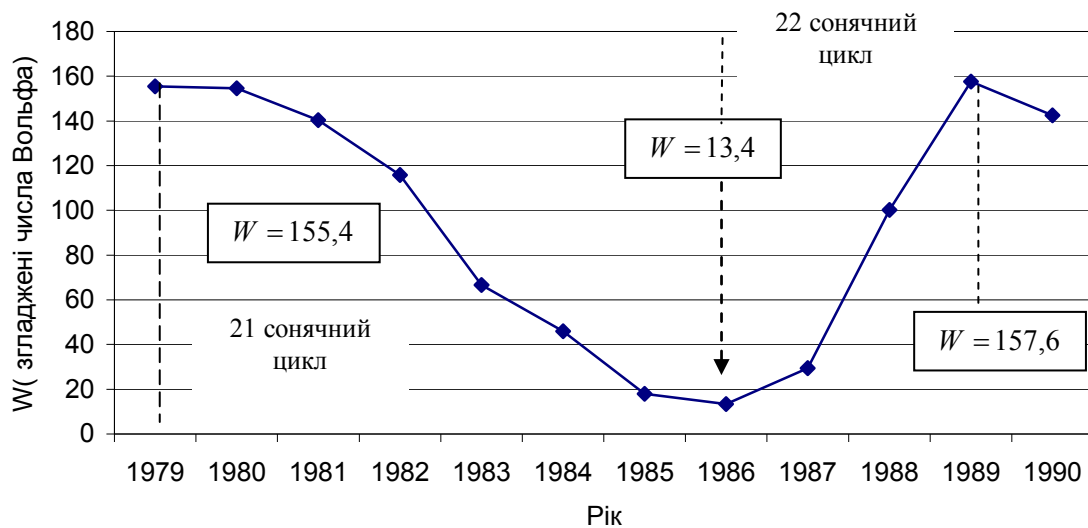


Рис. 1. Згладжені числа Вольфа за 13 місяців (1979-1990 рр.)

З сонячною активністю безпосередньо пов'язують процес акселерації.

Акселерація – прискорений віковий розвиток шляхом зсуву морфогенеза на більш ранні стадії онтогенеза. Термін „акселерація”, що походить від латинського слова *acceleratio* (прискорення) запропонував німецький лікар Кох у 1935 р. Сутність акселерації полягає в більш ранньому досягненні певних етапів біологічного, в тому числі фізичного, розвитку організму [7, 8].

Пояснення процесу акселерації базується на декількох теоріях:

- фізико-хімічні – геліо-генна (вплив сонячної радіації); магнітна (вплив магнітного поля); космічної радіації;
- теорії окремих факторів, що визначають умови життя – аліментарна; нутритивна; підвищеної радіації;
- генетичні – циклічних біологічних змін; гетерозиса (зміщення популяцій);
- теорії, що враховують комплекс факторів умов життя – урбаністичного впливу, комплексу соціально-біологічних факторів.

Серед основних проявів акселерації, розглянутих Ветлицькою Ю.Є, Грачовою Г.С. які впливають на формування розмірного асортименту взуття, слід зазначити наступні: більшу довжину тіла новонароджених порівняно з 20-30 роками минулого сторіччя; більш раннє збільшення довжини тіла дітей дошкільного та шкільного віку.

Збільшення довжини тіла на 8– 10 см порівняно з попереднім поколінням, як один із зазначених проявів впливу процесу акселерації на довжину стопи дорослої людини змінює підхід до формування розмірно-повнотного асортименту жіночого та чоловічого взуття.

Наприкінці сторіччя середній ріст людей збільшується. Це явище пояснюють 93-річним періодом зміни узагальненої складової гравітаційного впливу Сонця та Місяця. Числа Вольфа виявляються суттєво вищими наприкінці кожного сторіччя [6]. Так, максимум за числом сонячних плям поточного 23-го циклу спостерігався у квітні 2000 р.

Вищезазначене надає підстави стверджувати, що сонячні цикли впливають на антропометричні дані дорослого населення, є тому числі стоп.

Підтвердженням цієї тези є наведені в таблиці 1 результати маркетингових досліджень, проведених з метою визначення фактичної структури попиту на жіноче взуття різних розмірів. Наведені дані охоплюють 91, % вибіркової сукупності респондентів.

Під час формування структури розмірно-повнотного асортименту взуття дорослого населення з урахуванням сонячних циклів доцільно розглядати вікову групу 18– 70 років, на яку припадає основний попит на жіноче та чоловіче взуття, з відповідним розподілом на сегменти, в межах яких інтереси споживачів можуть вважатися відносно однорідними. Роки народження споживачів даної вікової групи співпадають з відповідними фазами 16– 22-го сонячних циклів:

- мінімум 16-го циклу спостерігався у 1923 р. (VIII), 17-го – 1933 р (IX), 18-го – 1944 р. (II), 19-го – 1954 р. (IV), 20-го – 1964 р (X), 21-го – 1976 р. (VI), 22-го – 1986 р. (IX);
- максимум 17-го циклу зафіксовано у 1937 р. (IV), 18-го – 1947 р. (V), 19-го – 1958 р. (III), 20-го – 1968 р. (XI), 21-го – 1979 р. (XII), 22-го – 1989 р. (VII).

Згідно висунутої нами гіпотези, зміна та розподіл стоп дорослого населення і, відповідно, розмірів взуття, змінюється паралельно зі зміною фаз сонячних циклів. При цьому, йдеться не про функціональну, а

Таблиця 1

**Розподіл жіночого взуття залежно від року народження (фази сонячної активності), %**

Рік народження	Розмір взуття				
	220, 225	230, 235	240, 245	250, 255	260, 265
1	2	4	5	6	7
1979	2	9	36	29	23
1980	3	10	37	28	21
1981	9	12	37	27	14
1982	4	11	35	30	19
1983	2	8	37	37	18
1984	2	10	15	48	23
1985	2	10	17	49	21
1986	5	11	18	49	16
1987	5	20	20	46	9
1988	5	18	21	44	11
1989	6	17	22	45	7

Логічно припустити, що протягом одинадцятирічного циклу можна виокремити щонайменше п'ять сегментів, що співпадають з мінімумом, фазою росту, максимумом, фазою спаду та кінцем мінімуму. При цьому слід зазначити можливість зрощення суміжних сегментів, наприклад, „фаза спаду + мінімум”.

Умовні назви зазначених сегментів відобразатимуть їх характеристики щодо фази сонячного циклу. Так, для вікової групи 18-29 років (1990–1979 рр.) роки це наступні сегменти: сегмент 1 („максимум 21”) – співпадає з максимумом 21-го циклу (1979 р.); сегмент 2 („фаза спаду 21”) – охоплює фазу спаду 21-го циклу (1980–1985 р.); сегмент 3 („мінімум 22”) – споживачі 1986 року народження, що припадає на мінімум 22-го циклу; сегмент 4 („фаза росту 22”) – охоплює фазу росту 22-го циклу (1987-1988р.); сегмент 5 („максимум 22”) – споживачі 1989 року народження – максимуму 22-го сонячного циклу.

Фрагмент результатів маркетингового дослідження, проведених з метою ринкової перевірки гіпотези щодо впливу на розміри стоп, а, відповідно і розміри взуття дорослого населення, сонячних циклів, наведений в табл. 1, містить дані опитування 600 респондентів віком від 18 до 29 років щодо розмірів їх взуття. Цей сегмент характеризується подібною структурою уподобань. Крім того, на вибір взуття певного розміру взуття в цьому сегменті не впливають вікові зміни стоп.

Дані наведеної вище таблиці підтверджують висунуту гіпотезу щодо суттєвої різниці структури попиту на взуття певних розмірів представників різних сегментів. Питома вага взуття 240-го розміру у фазі „максимум 21” (1979 р.) та „мінімум 22” (1986 р.) відрізняється вдвічі. На 20 % відрізняється цей показник для взуття 250-го розміру.

Додатково, слід зауважити, що на структурі попиту в сегменті, що розглядається, позначається тенденція щодо зміщення середнього розміру жіночих стоп. Якщо для вікової групи 1980-1982 рр. народження питома вага взуття розмірів 240, 245 складає близько 37 %, а 250 – 30 %; 1983 р. можна вважати перехідним – відсоток споживачів розміром стоп 240, 245 та 250, 255 складає по 37 %, а в розподілі взуття споживачів 1984-1986 р. народження питома вага взуття 240, 245 розмірів зменшилася в середньому до 17 %, взуття 250, 255 розмірів одночасно збільшилася до 49 % наприкінці фази спаду 21-го циклу, який співпадає з мінімумом 22-го сонячного циклу, що пояснює подібність даних 1986 р. та двох попередніх років фази спаду. Слід зазначити і те, що дані розподілу в сегменті „мінімум 21” та сегменту „фаза росту 22” є подібним щодо розподілу взуття 240 розміру та більше, але суттєво відрізняється розподіл взуття розмірів нижче середнього, зокрема, збільшується вдвічі питома вага взуття 230 розміру з одночасним зменшенням питомої ваги взуття 260 розміру та більше.

Слід зазначити також, що розподіл попиту на взуття за розмірами однакових фаз різних циклів також відрізняється – втричі більша питома вага взуття 260-го розміру в сегменті „максимум 21” порівняно з сегментом „максимум 22”, вдвічі менша – для 230-го розміру тощо. Структура попиту підтверджує гіпотезу щодо впливу на антропометричні дані фази сонячного циклу, що співпадає з роком народження людини.

При цьому кількість спалахів та визначені на їх основі значення розрахункових чисел Вольфа, дозволяють виокремити сегменти, в межах яких споживачі мають подібний розподіл стоп і відносяться до однієї вікової підгрупи.

В разі виокремлення привабливих потенційних ринкових ніш, представлених споживачами суміжних років народження, слід розробляти відповідний особливостям даного сегмента розмірно-повнотний асортимент.

Розподіл на певні сегменти за подібністю розмірних ознак визначається особливостями кожного циклу і формується в межах максимуму, мінімуму, фази спаду та фази росту.

**Висновки**

В результаті проведених досліджень

- проаналізовано закономірності окремих сонячних циклів, ступінь сонячної активності за

кількістю сонячних спалахів та чисел Вольфа 21-го та 22-го сонячного циклу та сутність теорій акселерації, що впливає на антропометричні дані населення;

- проаналізовано результати маркетингових досліджень щодо фактичної структури попиту на жіноче взуття різних розмірів в окремих вікових групах, що є попереднім підтвердженням гіпотези щодо впливу фази сонячного циклу, що співпадає з роком народженню людини;

- висунуто гіпотезу щодо зміни та розподілу стоп дорослого населення і, відповідно, розмірів взуття, паралельно зі зміною фаз сонячних циклів. При цьому, йдеться не про функціональну, а ймовірнісну залежність антропометричних даних від віку дорослого населення, які впливають на біологічними процесами в організмі людини.

Формування асортименту з урахуванням впливу фази сонячного циклу на основі чисел Вольфа є предметом наступних досліджень та вимагає вирішення таких завдань:

- проведення антропометричних досліджень щодо розміру стоп, врахування розподілу стоп різних розмірів в межах певних сегментів,
- розробки математичної моделі визначення раціонального розмірно-повнотного асортименту, що враховує ймовірність певного розподілу стоп з урахуванням вікової структури споживачів окремих сегментів.

### Література

1. Бонов А.Д. О 176-летнем изменении активности Солнца / А.Д. Бонов // Солнечные данные. – 1957. – № 3 – С.110– 111.
2. Куршакова Ю.С. Распределение антропометрических признаков и логарифмическая трансформация / Ю.С. Куршакова // Вопросы антропологии. – 1964. – Вып. 18. – С. 73.
3. Куликович А.Е. Проблемы геоинформатики / А.Е. Куликович, Н.А. Якимчук – К.: ЦММ НАНУ, 2002. – Ч. 1. – 78 с.; 2003. – Ч. 2. – 134с.; 2004. – Ч. 3. – 90 с.; 2005. – Ч. 4. – 122 с.; 2006. – Ч. 5. – 180 с.
4. Куршакова Ю.С. Распределение антропометрических признаков и логарифмическая трансформация / Ю.С. Куршакова // Вопросы антропологии. – 1964. – Вып. 18. – С. 73.
5. Ishkov V/N/ The current 23 cycle of solar activity: its evolution and features Proceeding of ISCS “Solar variability as an input principal to the Earth’s Enviromental. 2003. – № 9. – P. 103-104.
6. Солнечный цикл 23-й [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www/wdcb/ru/stp/cyc23.html>.
7. Василик П.В. Геомагнитная гипотеза акселерации некоторые эволюционные процессы / П.В. Василик // Космос и эволюция организмов: Материалы всесоюзного совещания “Космические факторы и эволюция органического мира”. – М.: Палеонтологический ин-т. – 1974. – С. 115– 132.
8. Василик П.В. К построению модели циклов исторического развития с учетом процессов акселерации / П.В. Василик // Управляющие системы и машины. – 2000. – № 2 – С. 5– 19.
9. Гаркавенко С.С. Розвиток наукових основ проектно-технологічних робіт на стадії створення конкурентоспроможної продукції 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. – 38 с.

Надійшла 16.11.2010 р.

УДК 685.34.016.3, 514.181.22

Т.А. НАДОПТА, М.П. САВЧУК, Н.С. МАШОВЕЦЬ  
Хмельницький національний університет

## ПАРАМЕТРИ ОСНОВНИХ АНАТОМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТОПИ

*У статті розглянуті параметри основних анатомічних характеристик стопи з врахуванням метричного розміру та ширини пучкової частини*

*In the article the considered parameters of basic anatomic descriptions of foot are taking into account a metrical size and width of fascicles part*

Ключові слова: стопа, анатомічні точки, габаритні розміри, висота підняття п'яtkової частини стопи, рентгенограма

### Постановка задачі

Розвиток сучасного досконалого взуттєвого виробництва багато в чому визначається розробкою й оперативним впровадженням принципово нових конструкцій, матеріалів і технологій, розширенням асортименту конкурентоздатного взуття. В комплексі це у значній мірі вирішує одну з пріоритетних задач – підвищення якості виготовлення продукції, котре забезпечується за допомогою удосконалення технології виробництва взуття та врахуванням індивідуальних особливостей стоп споживачів. Саме цей фактор в основному забезпечує зручність виробів, при цьому повинні забезпечуватись нормативні показники гігієнічності, гнучкості, м'якості й еластичності.