УДК 685.31: 613.48

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ПСИХІЧНИМ, ФІЗІОЛОГІЧНИМ ТА ФІЗИЧНИМ ПРИ ВІДЧУТТІ ДИСКОМФОРТУ У СИСТЕМІ «СПОЖИВАЧ-ВЗУТТЯ-ЗОВНІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ»

Ю.І. ФОРДЗЮН

Мукачівський державний університет

О.А. АНДРЕЄВА

Київський національний університет технологій та дизайну

Здійснено спробу встановлення загальних властивостей та закономірностей процесу виникнення відчуття дискомфорту за різних умов носіння взуття. Встановлено системний зв'язок між психічним, фізіологічним та фізичним при відчуттях дискомфорту у системі «споживач-взуття-зовнішнє середовище»

Призначенням взуття є захист ніг людини від дії різноманітних несприятливих чинників зовнішнього середовища: підвищеної чи зниженої температури, води, опадів, надмірної сонячної радіації, пилу, бруду, мікроорганізмів і т.ін. Споживчі властивості взуття, які зумовлюють зручність в процесі експлуатації, прийнято називати ергономічними. Враховуючи значний теоретичний та практичний досвід в галузі антропометрії [1], правильно підібране за формою, розмірами та конструкцією, взуття не завжди забезпечує його зручність. Тому, питання комфортності залишається актуальним, вирішити яке можливо лише при методологічно обгрунтованому підході щодо визначення комфортності взуття, як найважливішого показника якості [1,2].

Комфортність взуття можна встановити за результатами дослідного носіння протягом певного проміжку часу на підставі аналізу відчуттів респондентів-носіїв взуття. Оскільки у системі «споживач-взуття-зовнішнє середовище» людина виступає одночасно і як дослідник, і як об'єкт дослідження, виникає питання, які чинники є домінуючими: психічні, фізіологічні чи фізичні? Який взаємозв'язок між цими чинниками? Особливо це актуально в умовах урбанізованого носіння взуття та глобального потепління, адже в основі будь-якої, навіть суб'єктивної оцінки, лежать відповідні *психічні відчуття* комфорту чи дискомфорту та об'єктивні матеріальні об'єкти: *взуття* (з відповідним пакетом матеріалів), *середовище* (з відповідними умовами).

Виходячи з теорії психоаналізу Зігмунда Фрейда про взаємодію між психічним, фізіологічним та фізичним [3], взуття з ергономічної точки зору можна розглядати крізь призму негативного впливу на самопочуття споживача, оскільки форма стопи та саме взуття сприяють накопиченню поту, що порушує умови теплообміну, погіршує фізіологічні функції стопи та, як наслідок, самопочуття людини. Слід зазначити, що критерії (ознаки або чинники), які суб'єктивно відображають процес психічного впливу значущих для людини подразників, як і самі подразники, у системі «споживач-взуття-зовнішнє середовище» вивчені недостатньо [1,2], хоча добре відомо, що сприйняття матеріальних факторів відбувається саме завдяки

термо-, механо- і ноцирецепторам [4]. Тому цікаво вивчити подразники, що обумовлюють відчуття дискомфорту при носінні взуття, враховуючи загальні властивості відчуттів − якість, інтенсивність, тривалість та просторову локалізацію [4], які можуть мати місце у системі «споживач-взуття-зовнішнє середовище».

Об'єкти та методи дослідження

За об'єкт дослідження обрано психічні та фізіологічні відчуття людини під час експлуатації взуття за різних умов, оскільки саме умови оточуючого середовища суттєво впливають на відчуття комфорту чи, навпаки, дискомфорту. У роботі використали різні методи дослідження: ваговий, інструментальний, дослідне носіння взуття, а також інтерв'ювання та анкетування респондентів. На основі методу фокус-груп здійснювався аналіз та систематизація відчуттів респондентів. Одержані результати обробляли за методами математичної статистики(похибка визначення не перебільшувала 5%).

Постановка завдання

Метою дослідження було вивчити вплив фізичної дії взуття на стопу та відчуття людини, визначити взаємозв'язок між *психічним* (для відчуття), *фізіологічним* (для подразників) та *фізичним* (для умов зовнішнього середовища). Для цього під час дослідного носіння взуття за різних умов досліджували такі властивості відчуттів, як якість, інтенсивність, тривалість та просторову локалізацію. Зокрема визначали чутливість та пороги чутливості відчуття дискомфорту при дослідному носінні взуття, притаманні будь-якому виду відчуттів, адже, для того, щоб викликати певне відчуття, подразник має досягти певної сили – абсолютного нижнього (мінімальної сили подразника, який, діючи на аналізатор, спричиняє ледве помітне відчуття) та абсолютного верхнього порогу чутливості (який, очевидно, може обумовлювати відповідні незручності чи навіть больові відчуття [5]).

Результати та їх обговорення

Основною характеристикою відчуття, у якій виявляється його природа, вважається *якість*. Якість – це особливість певного відчуття, що відрізняє його від інших відчуттів [5]. З літератури [4] відомо, що шкіра нижніх кінцівок людини менш чутлива, ніж тіла в цілому, оскільки стопа має дещо нижчу температуру (21–32 °С) через свою віддаленість від життєво важливих органів; крім того, холодових рецепторів у людини набагато більше (250 тис.), ніж теплових (39 тис.). Досліджували *якісні характеристики* відчуття тепла або холоду, вологості або сухості, що сприймаються відповідними рецепторами людини під час експлуатації взуття.

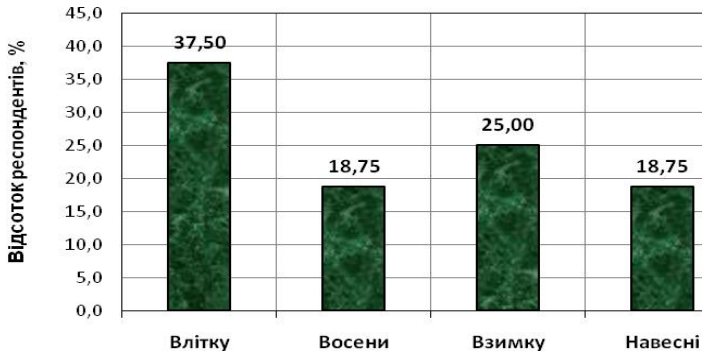

Рис. 1. **Результати опитування респондентів щодо пори року, за якої найбільш виявляється відчуття дискомфорту взуття**

При вивченні впливу пори року на відчуття дискомфорту під час дослідного носіння взуття було встановлено (рис. 1), що найбільшою мірою такі відчуття виявляються влітку (37,5 % опитуваних), найменшою − восени або навесні (18,75 % опитуваних).

На питання «Що Ви легше переносите − підвищення чи зниження температури?» відповіді респондентів показали, що теплої пори року підвищену (понад 25 ˚С) температуру носії взуття переносять важче, ніж знижену. Холодної пори року, навпаки, підвищення температури переноситься легше, ніж її зниження. Це можна пояснити тим, що теплої пори року людина на підсвідомому рівні краще сприймає знижену температуру, оскільки підвищена температура є причиною дискомфорту. Крім того, всі 100 % респондентів дали стверджувальну відповідь на питання щодо: *а)* сприяння процесу потовиділення виникненню дискомфорту у жарку погоду; *б)* впливу конструкції та пакету матеріалів взуття на появу дискомфорту; *в)* впливу умов зовнішнього середовища під час експлуатації взуття на стан комфорту у ньому. При цьому більшість (80 %) респондентів вважає, що появі дискомфорту у взутті сприяють фізичні навантаження та дощова погода влітку.

Проведені дослідження дають можливість виявити основні подразники, які обумовлюють психічне відчуття людиною дискомфорту: знижену температуру холодної пори року, підвищену температуру – теплої пори року, надмірну вологість. Очевидно, для опису якісних характеристик відчуття температури та вологості доцільно ввести такі поняття як «суб'єктивний термічний нуль» (при якому термічні відчуття людини відсутні, оскільки цей показник відповідає температурі тіла людини) та «суб'єктивна нормальна вологість шкірного покриву ступні». Останнє обумовлено потовиділенням (так зване явище мацерації [6]) і може бути причиною *фізіологічного* дискомфорту при експлуатації взуття теплої пори року. Отже, *фізіологічний* процес потовиділення здатний змінювати *психічні* відчуття, спричиняти дискомфорт за відповідних умов зовнішнього середовища при посередництві взуття.

Однією з кількісних характеристик відчуття є *інтенсивність* дії подразника. Ця властивість визначається силою подразника, що діє, та функціональним станом рецептора, який залежить від стану організму, значущості подразника та просторово-часових умов сприйняття [5]. При анкетному опитуванні респондентів було встановлено, що відчуття дискомфорту швидше виникає при активній фізичній роботі (39,0 %) (як правило, у перші хвилини дослідного носіння), ніж при ходьбі (30,0%), стоянні (21,0 %) або сидінні (18,0 %) (рис. 2).

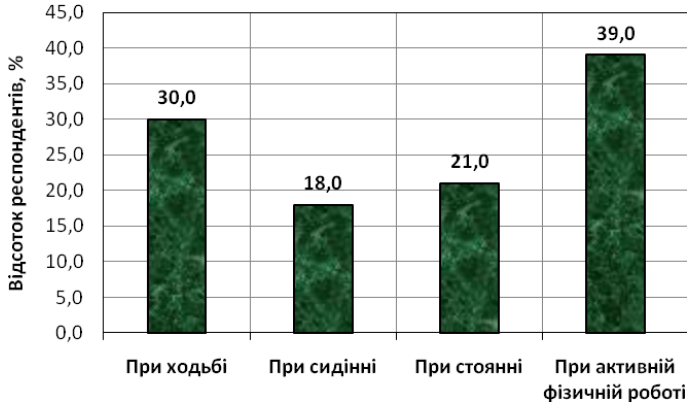

Рис. 2. **Результати опитування респондентів щодо впливу на відчуття дискомфорту фізичного навантаження**

Тривалість являється часовою характеристикою відчуття [5]. Для визначення тривалості виникнення відчуття дикомфорту провели наступний експеримент. На одну ногу студентів – учасників експерименту, поверх шкарпетки надягали поліетиленовий пакет, моделюючи таким чином умови дискомфорту; друга нога знаходилась у звичних умовах – умовах комфорту. За допомогою тепловізора визначали температуру стопи у двох точках: на ходовій і тильній поверхнях. Досліджування супроводжувались вимірюванням потовиділення ваговим методом в умовах комфорту та дискомфорту, а також фіксуванням зовнішніх погодних умов: температури (19,5–21 ºС), відносної вологості (64–66 %) і тиску повітря (748–762 мм ртутного стовпчика). Під час експерименту вимірювали дві контрольні точки − абсолютний нижній поріг та абсолютний верхній поріг відчуття. За абсолютний нижній поріг відчуття дискомфорту обрали умовну точку, коли у респондента спостерігалась найменш помітна різниця у відчуттях між правою та лівою стопами (відсутність відчуття абсолютного внутрішнього комфорту). За абсолютний верхній поріг відчуття дискомфорту обрали умовну точку, коли виникало відчуття нетерпимості (болю) при носінні взуття. Результати вимірювання характеристик дискомфорту носіїв взуття наведені у табл. 1.

Таблиця 1. **Результати вимірювання характеристик дискомфорту при дослідному носінні взуття**

Номер досліду	Комфортні умови			Дискомфортні умови					
				Абсолютний нижній поріг			Абсолютний верхній поріг		
	Тривалість, хвилини	Температура поверхні стопи, ºС		Тривалість, хвилини	Температура поверхні стопи, ºС		Тривалість, хвилини	Температура поверхні стопи, ºС	
		ходової	тильної		ходової	тильної		ходової	тильної
1	0	24,0	26,0	3	24,0	26,0	64	25,0	30,0
2	0	26,0	28,0	5	26,0	28,0	57	27,0	30,0
3	0	27,0	29,0	4	27,0	29,0	60	28,0	31,0
4	0	25,0	30,0	3	28,0	28,0	40	27,0	31,0
5	0	27,0	27,0	4	25,0	30,0	45	29,0	30,0
6	0	27,0	29,0	3	27,0	29,0	45	28,0	32,0
Середнє значення	0	26,0	28,2	3,7	26,2	28,3	51,8	27,3	30,7
		27,1			27,3			29,0	

Експериментально встановлено, що абсолютний нижній поріг відчуття дискомфорту в умовах досліду настає через 3–5 хв (середнє значення – 3,7 хв), абсолютний верхній поріг − через 40–64 хв

(середнє значення – 51,8 хв). Температура тильної поверхні стопи вища від температури її ходової поверхні, як правило, на 2–3 ºС. При цьому при дискомфорті температура стопи вища на 1,9 ºС від температури стопи у комфортних умовах. Для фіксації потовиділення застосували зважування шкарпеток носіїв взуття на аналітичних терезах до початку досліду, після настання абсолютного нижнього порогу та абсолютного верхнього порогу відчуття дискомфорту. У дослідженнях використали бавовняні шкарпетки (вміст бавовни 100 %), при цьому таке використання було одноразовим протягом 45–60 хвилин. Таким чином було виявлено, що маса поглинутого шкарпетками поту під час сидіння протягом 60 хвилин у комфортних умовах становить 1,7 г, в умовах дискомфорту (під поліетиленовою плівкою) − 2,9 г, тобто майже вдвічі більше.

При розгляді *просторової локалізації* обов'язково враховують той факт, що контактні відчуття (температурні, тактильні) співвідносяться з місцем дії подразника на тілі, адже на різних ділянках тіла точність локалізації дії подразника неоднакова [5]. Локалізацію відчуттів дискомфорту досліджували під час дослідного носіння взуття методом анкетного опитування з використанням анкет з піктограмами відповідей. Відчуття дискомфорту через подразнення пóтом у більшості (70 %) респондентів було пов'язане з носковою частиною плантограми (зоною пальців), у решти (30 %) респондентів − із зоною пучків. Щодо локалізації поту на шкарпетках та внутрішніх деталях взуття теплої пори року всі 100 % опитуваних у своїх відповідях стверджували, що найбільше потовиділення відчувається у носково-пучковій частині шкарпеток. З внутрішніх деталей взуття більшого впливу поту зазнає вкладна устілка, меншого − підкладка (відсоток відповідей склав відповідно 80 та 20 %). На питання анкети «Які деталі Вашого взуття найбільше піддаються руйнуванню при потовиділенні?» 85 % респондентів вказали на вкладну устілку,

15 % − на підкладку. За результатами проведених експериментів з *інтенсивності* потовиділення нами запропонована схема розподілу маси поту у системі «стопа-пакет матеріалів взуття-зовнішнє середовище» в умовах дискомфорту (табл. 2).

Таблиця 2. **Розподіл маси виділеного поту під час носіння взуття**

Показник	Літературні дані [7]*	Дослідні дані**
Маса поту, %, що: – випаровується через щілини між взуттям та стопою	15	15
– поглинутий підкладкою	70	20
– поглинутий вкладною устілкою	15	10
– поглинутий шкірним покривом ступні	−	45
– поглинутий шкарпетками	−	10

Примітки: * комфортні умови; ** дискомфортні умови − під поліетиленовою плівкою (сидячи протягом 60 хвилин у закритому приміщенні, у стані спокою; температура в аудиторії 29 °С; умови зовнішнього середовища: температура 31°С, тиск 765 мм ртутного стовпчика, відносна вологість 66 %).

Такий розподіл вологи, коли одна її частина поглинається матеріалами взуття, а інша залишається у внутрішньовзуттєвому просторі, зумовлює відповідне відчуття дискомфорту. Опитування респондентів підтвердило встановлене раніше [8] домінування відчуттів «потепління стопи» та «надмірна вологість». Вірогідно, неприємні відчуття дискомфорту викликає піт, що поглинутий шкірним покривом ступні (на його частку припадає 45 % від загальної маси виділеного поту) при посередництві температурних і тактильних аналізаторів. Отже, результати опитування носіїв взуття стали підтвердженням того, що відчуття дискомфорту у теплому закритому приміщенні обумовлені, насамперед, процесом потовиділення. Різниця температури лише в 1–3 °С спричиняє відчуття дискомфорту, що можна пояснити природною реакцією організму на підвищення температури стопи, внаслідок чого виділяється піт. Це корелює з результатами визначення маси шкарпеток носіїв взуття у комфортних та дискомфортних умовах. Таким чином, потовиділення відіграє ключову роль у відчуттях людини при носінні взуття.

Висновки

Відчуття дискомфорту у системі «споживач-взуття-зовнішнє середовище», з одного боку, можна вважати об'єктивним, оскільки воно обумовлено зовнішніми подразниками, а з іншого боку, воно є суб'єктивним, оскільки залежить від умов середовища, стану нервової системи та індивідуальних особливостей людини. По цій причині у відчутті дискомфорту взуття можна виділити три основні складові: *психічну* (відчуття дискомфорту), *фізіологічну* (процес потовиділення) та *фізичну* (умови зовнішнього середовища), між якими є тісний причинно-наслідковий зв'язок.

Психічні відчуття людини, обумовлені впливом взуття в умовах експлуатації, слід розглядати домінуючими в оцінці споживчих властивостей взуття у системі «споживач-взуття-зовнішнє середовище». Для цієї системи можна виділити такі *фізіологічні* чинники та подразники як:

– підвищена температура (за умов теплого середовища);

– знижена температура (за умов холодного середовища);

– вологість внутрішньовзуттєвого простору;

– вологість зовнішньої поверхні шкірного покриву (ходової поверхні стопи) людини;

–сумарна інтенсивність дії яких буде спричиняти відчуття комфорту чи дискомфорту при експлуатації взуття.

Для виникнення будь-якого відчуття подразник повинен мати певну величину інтенсивності. Щоб викликати відчуття, подразник повинен досягти певної сили – нижнього абсолютного порогу чутливості, який ще називають підпороговим. Подразники більшої сили, які дістали назву надпорогових, зумовлені верхнім порогом чутливості. Ключову роль у виникненні дискомфорту відіграє фізіологічний процес потовиділення. Доцільно окремо виділити температурні подразники та відповідні відчуття, що належать до дотикових, адже завдяки температурному аналізатору здійснюються терморегуляція і теплообмін організму.

При потовиділенні у закритому взутті збільшується вологість як внутрішніх матеріалів, так і рогового шару шкірного покриву ступні людини (явище мацерації). Це призводить до підвищення теплопровідності стопи, сприяє порушенню фізіологічних функцій стопи людини. Згадане особливо актуальне в умовах переважно малорухомого способу діяльності людини у закритих приміщеннях, при різко виражених дискомфортних факторах глобального потепління, надмірному використанні у взутті штучних й синтетичних матеріалів. Варто зазначити, що, очевидно, інтенсивність відчуття залежить не

лише від сили подразника, адаптації рецептора, а й від інших подразників, які можуть взаємодіяти між собою. Ці відчуття сигналізуватимуть про стан здоров'я організму та відповідність взуття умовам зовнішнього середовища. У свою чергу, відчуття дискомфорту є наслідком взаємодії аналізаторів людини при посередництві взуття з *фізичними* умовами зовнішнього середовища.

Таким чином, *психічне* відчуття дискомфорту взуття повинно визначатись насамперед фактичними значеннями (інтенсивністю) подразників в діапазоні абсолютного нижнього та абсолютного верхнього порогів відчуттів, які характеризують межі людської чутливості. Через здатність людського організму адаптуватись до умов зовнішнього середовища усі його відчуття, у тому числі дискомфорту взуття, можуть послаблюватись або посилюватись, що може спричиняти утворення відчуття «нетерпимості» або болю й приводити до небажаних наслідків. При розробці методології оцінки комфортності взуття в якості критерію доцільно використовувати верхній та нижній поріг чутливості. Суб'єктивні відчуття комфорту слід визначати в балах в діапазоні між нижнім та верхнім порогами чутливості для відповідних умов зовнішнього середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коновал В. П. Універсальний довідник взуттєвика : навч. посібник / В. П. Коновал, С. С. Гаркавенко, Л. Т. Свістунова та ін. – К.: Лібра, –2005. – 720 с.
2. Кардаш В. Я. Товарна інноваційна політика : підручник / В. Я. Кардаш, І. А. Павленко, О. К. Шафалюк. – К.: КНЕУ, –2002. – 246 с.– ISBN: 966–574–402–Х.
3. Фрейд З. , Белкин А. И. Избранное. – М.: Внешторгиздат, –1990. – 448 с.
4. Максименко С. Д., Соловієнко В. О. Загальна психологія. – К.: МАУП. –2000. – 115 с.
5. Трифонов Е. В. Психофизиология человека : русско-англо-русская энциклопедия [Електронний ресурс] / Е. В. Трифонов [12-е изд.]. − 1996–2008. − 5000 с. − Режим доступу: http://tryphonov.narod.ru/tryphonov6/terms6/cmprcm.htm. − Заголовок з екрану. Сенсорные рецепторы кожи [sensory receptors of skin].
6. Фордзюн Ю.І., Рейс Т.Т., Довжаніна К.М. Дослідження потовиділення стопи людини у системі «стопа-взуття-зовнішнє середовище» для забезпечення гігієнічних вимог до взуттєвих матеріалів. – К.: – 2008. Вісник КНУТД. – № 5. – с. 27−33.
7. Зурабян К. М. Краснов Б. Я., Бернштейн. Материаловедение изделий из кожи. – М.: Легпромбытиздат, –1988. – 416 с.
8. Фордзюн Ю. І. , Андреєва О. А. Дослідження процесу потовиділення у внутрішньовзуттєвому просторі //. – 2011. Вісник КНУТД . − № 1. – с. 132–137.