

УДК 675.92.035.2:004.032.26

## ПРОГНОЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Ас. О.С. Гончаров  
Доц. А.В. Курганський

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Розробка моделі прогнозування температури та вологості підодягового простору зимових комплектів під дією низьких температур.

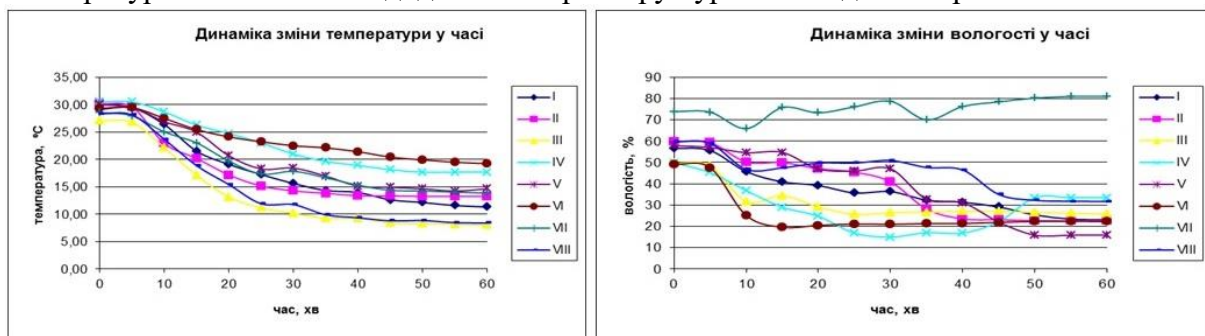
**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження є куртка вологовітрозахисна подовжена прямого силуету з пінним мікропористим покриттям тканини верху та утеплювачем, а також кожух з тканини верху та підкладки-утеплювача зі штучного хутра.

**Методи та засоби дослідження.** Експериментальні дослідження полягали у проведенні випробувань куртки та кожуха за методикою, що моделює умови експлуатації під дією низьких температур. Для обробки отриманих експериментальних даних використовувалися методи інтелектуального аналізу на основі нейромережного прогнозування.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Розроблено метод прогнозування температури та вологості підодягового простору зимових комплектів, що дозволяє визначити максимальний час комфортного стану людини під дією низьких температур.

**Результати дослідження.** Значну роль у зниженні несприятливих дій в умовах холоду відіграють раціональні види зимових комплектів одягу. При цьому, дослідження таких комплектів повинні проводитись у контрольованих лабораторних умовах з метою максимального урахування динамічних характеристик ізоляції верхнього шару зимового комплекту [1].

Для проведення досліджень було обрано натільну бездротову систему (WBAN) типу ІБКЗ.4, яка складається із 8-ми датчиків дуального типу та програмне забезпечення WBIM Soft 6.0 [2]. Застосування такої системи дозволяє у режимі реального часу отримувати значення параметрів підодягового простору (температури та відносної вологості). Випробування проводились у два етапи за затвердженим протоколом. Час порівняльних тестувань складав 80 хв.: 20 хв. – сидіння при температурі  $20 \pm 0,5$  °С та відносній вологості  $58 \pm 4\%$ ; 60 хв. – ходьба до 2 км/год при температурі  $-18 \pm 1$  °С та відносній вологості  $15 \pm 10\%$ . Для кожного із восьми датчиків було отримано залежності зміни температури та вологості у часі. Приклад залежності температури та вологості підодягового простору куртки наведено на рис 1.



а)

б)

Рисунок 1 – Динаміка зміни температури (а) та вологості (б) підодягового простору куртки у часі

**Сучасні матеріали і технології виробництва виробів  
широкого вжитку та спеціального призначення**  
*Технологія та конструювання швейних виробів*

На наступному етапі досліджень на основі отриманих результатів випробувань для скорочення часу визначення критичних значень температури та відносної вологості було побудовано прогнозну нейромережну модель [3] в середовищі Deductor Studio Academic (рис. 2).

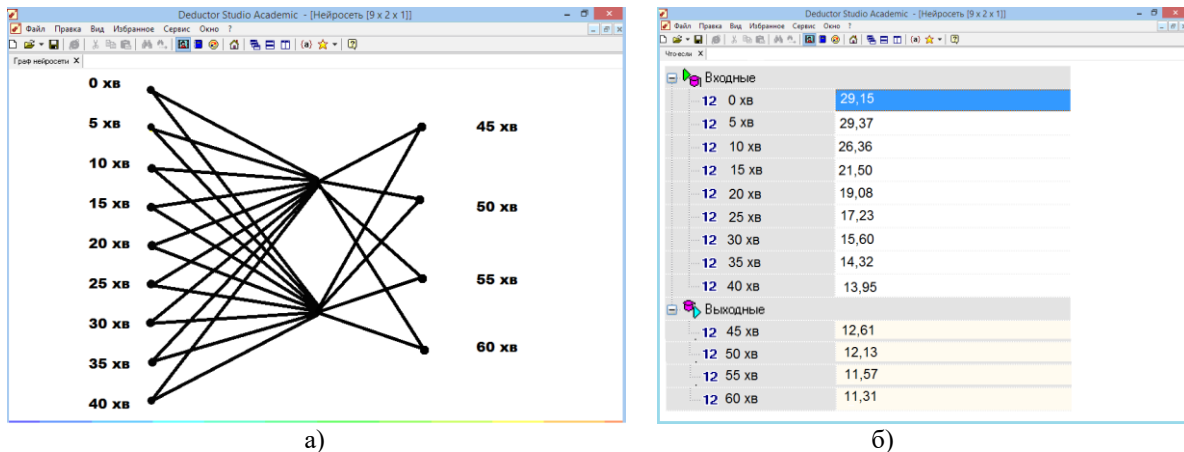


Рисунок 2 – Модель нейронної мережі (а) та модуль «що-якщо» (б) для прогнозування показників температури та відносної вологості

Для побудови нейромережної моделі в якості вхідних змінних навчальної вибірки обиралися значення температури та вологості підодягового простору через кожні 5 хвилин протягом перших 40 хвилин, а вихідних – значення температури та вологості для часу 45, 50, 55 та 60 хв.

При розробці нейромережної моделі прогнозування кількість прикладів для формування навчальної та тестової вибірок становила 20 та 4 відповідно.

**Висновки.** В результаті проведення досліджень побудовано модель нейронної мережі для прогнозування температури та вологості підодягового простору зимових комплектів, що дозволило скоротити час проведення випробувань та визначати максимальний час комфортного стану людини.

**Ключові слова.** Нейромережне прогнозування, текстильні матеріали, показники температури та вологості.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Курганський А.В. Дослідження мікрокліматичних показників зимових комплектів одягу / А.В. Курганський, В.В. Саковець, О.С. Гончаров, В.М. Василенко, Д.С. Новак, Т.І. Астістова, М.М. Курганська, К.В. Опанасенко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія: Технічні науки. – 2017. – №6 (116). – С. 74 – 81.
2. Курганський А. В., Березненко С. М., Курганська М. М. Принцип зонально-диференційованого розташування елементів бездротових сенсорних мереж моніторингу мікроклімату під одягом // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія: Технічні науки. – 2016. – №. 5. – С. 118-125.
3. Боровиков В. Нейронные сети. Statistica Neural Networks. Методология и технологии современного анализа данных // 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с.