

РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ ТА СПОРТІ

ІНФОРМАЦІЙНО– ВИМІРЮВАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТЕМПЕРАТУРИ ТІЛА ЛЮДИНИ

Виноградський Богдан, Аль-Убаїді Алі Абдулкарім
Джасім

Львівський державний університет фізичної культури

Постановка проблеми. Кліматичні та температурні умови, в яких проходить фізична активність людини, вивчено ще недостатньо [5]. Є низка наукових розвідок, у яких робиться спроба кількісно описати протікання енергетичних процесів в біомеханічних системах [3]. Практично немає робіт, що стосуються інструментального контролю та моніторингу основних функцій організму людини під час фізичних навантажень в умовах високих температур зовнішнього середовища [1].

Мета дослідження: розробити і апробувати інструментальний комплекс моніторингу температури шкіри і тіла людини під час фізичної активності у різних температурних умовах навколишнього середовища.

Під час виконання дослідницької роботи велике значення надавалося точності та своєчасності вимірювання показників температури шкіри тіла людини та їх реакції на фізичні навантаження у різних температурних умовах зовнішнього середовища [1, 4].

Динаміка ЧСС визначалася на основі фіксації показників монітору серцевого ритму Polar RS300X. Разом з показниками ЧСС, використовуючи GPS-давач, також фіксували місцезнаходження людини, а також відстань та швидкість пересування під час виконання дозованих навантажень. Температура тіла встановлювалася за допомогою модернізованого електронно-комп'ютерного пристрою безперервного моніторингу показників температури шкіри у п'яти визначених точках (рис. 1).

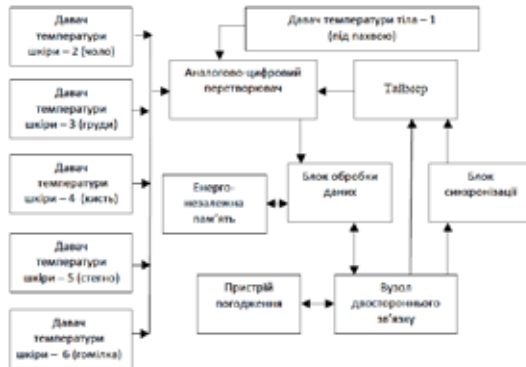


Рис. 1. Блок-схема технічного пристрою моніторингу температури тіла

Конструкція технічного пристрою моніторингу температури тіла враховує сучасні підходи до побудови таких технічних систем. Аналого-цифровий перетворювач трансформує аналоговий сигнал з шести давачів температури в цифровий формат. Блок обробки даних перетворює оцифровані дані в абсолютні значення температури та пересилає на зберігання до енергонезалежної пам'яті пристрою, де також поміщено інформацію про налаштування пристрою. Погоджувальний блок пристрою призначений для зв'язку з персональним комп'ютером через USB-порт. Вузол двостороннього зв'язку використовують для передачі даних до персонального комп'ютера. Блок синхронізації дозволяє синхронізувати вимірювання між декількома додатковими приладами, зокрема — GPS-модулем та монітором серцевого ритму Polar RS300X. Часові інтервали вимірювання задаються таймером.

У пристрої використані давачі — терморезистори типу СТЗ-18. Вони характеризуються широким діапазоном вимірювання температури (від -90°C до 125°C), номінальним опором близько 3 кОм , точністю вимірювання ($\pm 0,1^{\circ}\text{C}$), максимальною потужністю розсіювання при температурі 20°C — 15 мВт .

Перед встановленням пристрою його налаштовували для введення даних керування — початку часу вимірювання, інтервалів та тривалості циклів вимірювань. Надалі пристрій встановлювали на відповідну ділянку тіла, фіксували, а після закінчення часу вимірювань, підключали до персонального комп'ютера для зчитування і обробки

отриманих даних. Давачі прикріплювали до тіла теплоізоляційним матеріалом (спеціальним лейкопластирем), заздалегідь обробивши відповідні ділянки шкіри 70% розчином етанолу і антиперспірантом (для запобігання потовиділенню).

Для розрахунку середньозваженої температури поверхні шкіри використовували формулу, яку запропонував Н. К. Вітте [3, 9, 13]:
 $T_{\text{срз. шк.}} = 0,07t(\text{лоб}) + 0,50t(\text{груди}) + 0,05t(\text{кисть}) + 0,18t(\text{стегно}) + 0,20t(\text{гомілка})$.

Висновок. Запропоновано і апробовано відповідний спосіб моніторингу температури тіла людини, що полягає в розміщенні на відповідній ділянці тіла давачів температури і разом з пристроєм енергонезалежної пам'яті. Пристрій здатен фіксувати температуру у 6 точках на поверхні тіла школяра через задані інтервали часу, зберігати дані у енергонезалежній пам'яті та передавати їх до персонального комп'ютера для подальшої обробки. Для контролювання частоти серцевих скорочень та швидкості пересування по дистанції паралельно із зазначеним пристроєм застосовувався монітор серцевого ритму типу Polar, що надало можливість відстеження параметрів внутрішнього та зовнішнього навантаження під час виконання тестових завдань.

Література

1. Иванов К. П. Основы энергетики организма: Теоретические и практические аспекты. Общая энергетика, теплообмен и терморегуляция / К. П. Иванов. — Т. 1. — Л. : Наука, 1990. — 307 с.
2. Павлова Ю. Відновлення у спорті : монографія / Павлова Ю., Виноградський Б. — Л. : ЛДУФК, 2011. — 204 с.
3. Половніков І.І. Моделювання енергетичних процесів біомеханічної системи «вершник–кінь» / І.І. Половніков, Б.А.Виноградський // Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті: Мат. VIII міжнар. наук. конф. — 2012. — С.9-11. — Режим доступу: <http://www.tmfv.com.ua/modeling/article/view/881>
4. Температурные измерения : справочник / О. А. Геращенко, А. Н. Гордов, А. К. Еремина и др. — К. : Наук. думка, 1989. — 704 с.
5. Measurement and Evaluation in Human Performance / J. Jr. Morrow, A. Jackson, J. Disch, D. Mood. — Champaign : Human Kinetics, 2008. — 472 p.