

АВТОМАТИЗАЦІЯ ЗБОРУ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ СПОРТСМЕНА ПІД ЧАС БІГОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Біг - один з найбільш природних способів пересування людини. Він характеризується послідовним чергуванням фаз польоту і опори. Наявність фази польоту відрізняє біг від ходьби. Крім легкої атлетики, біг є складовою частиною таких олімпійських видів спорту, як сучасне п'ятиборство і триатлон, а також лежить в основі техніки та методики підготовки багатьох інших спортивних дисциплін.

Важкий та різноманітний процес підготовки спортсмена потребує постійного контролю, звітності та регулювання з боку як самого спортсмена, так і його тренера. Управління ходом тренування – це пристосування всієї системи спортивного тренування до індивідуальних особливостей спортсмена у відповідності з поставленим завданням тренера. Облік тренувань та записи даних контролю ведуться тренером в спеціальному журналі. Даний підхід не завжди дає змогу правильно оцінити дані, оскільки існує ймовірність похибки при визначенні результатів. Тому існує необхідність замінити цей спосіб більш актуальним, використовуючи засоби обчислювальної техніки.

В останні роки все більшого значення набули засоби обчислювальної техніки в житті і ця потреба постійно зростає: системи керування технологічними процесами, медичне діагностичне устаткування, засоби збору й обробки інформації тощо. Тому дуже важливо розробити сучасні засоби виміру з використанням обробки даних на базі мікропроцесорних пристроїв. Це дозволить спростити використання пристрою та наочно поглянути на отримані дані.

Для контролю за спортсменом досить мати в наявності такі засоби виміру, як секундомір, ручка та блокнот. Але такий підхід можна було застосовувати ще 10-15 років тому. У той же час вже існує багато закордонних пристроїв, які можна придбати на Україні. До числа цих пристроїв можна віднести: Nike+ Sensor, Adidas micoach speed cell, Suunto Foot POD Mini, Garmin Forerunner 610, Polar FT40.

Засоби виміру Nike+ Sensor, Adidas micoach speed cell реалізовані у вигляді невеличких датчиків. Недоліки цих пристроїв досить добре відомі: невеликий строк служби пристрою, потреба в додатковому оснащенні та спеціальному взутті тощо.

Існує ряд закордонних фірм ("Nike", "Adidas", "Garmin"), що випускають засоби виміру показників стану спортсмена: спеціалізовані датчики, GPS-приймачі, реєстратори швидкості, вимірювальні системи тощо. Основні їхні недоліки – відносно висока ціна, а також жодний із західних приладів не відповідає вимогам спортсменів, тому що призначені для індивідуального використання. Як наслідок – мала поширеність пристроїв серед спортсменів.

Для отримання найбільш точних результатів під час бігу спортсмена пропонується використати засоби обчислювальної техніки в сумісності з датчиками (акселерометром, датчиком пульсу тощо) та GPS-приймачем, які надаватимуть дані для подальшої обробки показників спортсменів.

В процесі підготовки спортсмена, від початківця до професійного спортсмена, велике значення відводиться плануванню та контролю. Вірно спланована методика підготовки – запорука успіху. Сучасна підготовка спортсмена – важкий та багаторічний педагогічний процес, яким управляє тренер. Проблема успішного виступу спортсмена на змаганнях полягає в раціональних науково обґрунтованих і практично ефективних правилах тренувань. М. А. Годик вважає, що управління будь-яким процесом, в тому числі і фізичним розвитком людини, включає ряд функцій: збір інформації про людину та місце її функціонування; аналіз отриманих даних; контроль за ходом реалізації; внесення необхідних корективів.

Серед важливих функцій управління головну роль відіграє контроль. На початковому етапі цей контроль проводить тренер, а при досягненні більш високих результатів – група тренерів. Тренер, виконуючи функцію зворотнього зв'язку, дозволяє оцінити ефективність застосовуваних у ході підготовки засобів, вносити коректування в навчально-тренувальні плани, індивідуалізувати навантаження. У практиці фізичного виховання і спорту здійснюють комплексний контроль за станом спортсмена, його тренувальної діяльності.

Для спортсменів, що займаються бігом найбільш ефективним є поточний контроль, так як всі результати потрібно визначати у реальному масштабі часу. Але контроль, як і інші функції, неможливо виконати без збору інформації (не даремно ця функція стоїть на першому місці в загальному списку функцій). Тому і необхідна система збору інформації для виконання управління тренувальним процесом, яка буде відслідковувати показники стану спортсмена під час бігових навантажень та передавати їх через певний інтерфейс в систему відображення та збереження. Такім чином, метою системи збору показників спортсмена є надання інформації для її аналізу тренером та прийняття на її основі рішення по управлінню тренувальним процесом.

Для більш ефективного процесу підготовки спортсмена система повинна мати інформацію про минулі і теперішні процеси та повинна поєднувати всі необхідні функції для більш точного аналізу як стану спортсмена, так і його поточної фізичної форми. В ідеалі, ця система повинна мати інтуїтивний інтерфейс, що даватиме змогу без всяких труднощів отримання таких показників, як:

- пройдена відстань;
- час проходження дистанції;
- швидкість;
- прискорення;
- кількість кроків, які зробив спортсмен при проходженні дистанції;

- кількість кроків за одиницю часу;
- кількість спалених калорій;
- пульс;
- артеріальний тиск;
- температура тіла.

Крім того, пристрій, який розміщується на спортсмені, водночас повинен бути компактний та мати автономне джерело живлення.

Головними вузлами пристрою у спортсмена виступатимуть GPS-модуль у сукупності з акселерометром, які будуть надавати основні необхідні дані, а саме: координати спортсмена, час, швидкість, прискорення. Акселерометр призначений для підвищення точності отриманих даних GPS-модулем, крім того дозволяє оцінити швидкість та прискорення за всіма трьома координатами, що буде корисно при контролі бігу з перешкодами.

Вказати однозначно, які показники головні, а які допоміжні - неможливо (для спринтерів важливі одні показники, для марафонців другі, а для футболістів треті): вимір пульсу, артеріального тиску та температури необхідні для контролю за фізичним станом спортсмена під час тренування; вимір пройденої дистанції за певний час дає змогу, хоч і не явно, контролювати біг, проте надавати приблизний орієнтир, на який повинен опиратись спортсмен; визначення швидкості дає змогу правильно оцінити рівень розвитку спортсмена (для спринтерів початкова швидкість та швидкість по дистанції дає змогу правильно розподілити свої сили). Середню швидкість можна оцінити за формулою (1):

$$V_{cp} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\Delta S_i}{\Delta t_i}, \quad (1)$$

де ΔS_i та Δt_i – відстань та час, за який дану відстань пройдено, а N – кількість інтервалів.

Для контролю за спортсменом в реальному масштабі часу всю отриману інформацію потрібно передавати за допомогою радіозв'язку на комп'ютер або ноутбук. В якості радіозв'язку можна використати WiFi або Bluetooth, як більш поширені інтерфейси, або ZigBee, якщо потрібно знизити споживчу потужність пристрою у спортсмена, що дозволить зменшити габарити акумулятора та пристрою в цілому. Додатково в пристрої спортсмена можна використати microSD карту для збереження показників. Для візуалізації процесу бігу в інтерфейсі програми обробки показників стану спортсмена під час бігових навантажень можна використати Google- або Yandex-карти.