



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **163096** (13) **U**

(51) МПК (2026.01)

A63B 69/00

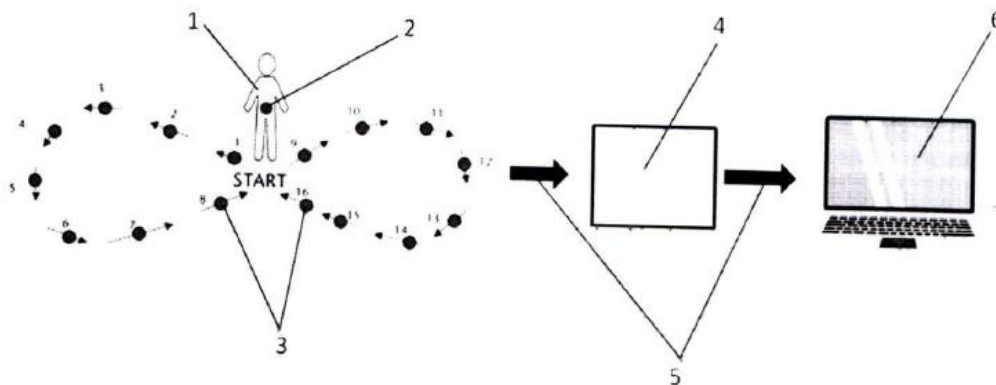
НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2025 06479	(72) Винахідник(и): Блавт Оксана Зіновіївна (UA), Гельжинська Тетяна Ярославівна (UA), Цьовх Олександр Ігорович (UA), Ішутін Данило Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 23.12.2025	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 21.05.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 20.05.2026, Бюл.№ 20	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013 (UA)

(54) СПОСІБ ОЦІНЮВАННЯ КІНЕМАТИКИ ХОДЬБИ**(57) Реферат:**

Спосіб оцінювання кінематики ходьби включає контроль просторових та часових характеристик руху тіла та його ланок під час ходьби, прискорення та швидкості ходи, порівняння отриманих результатів з тестовими шкалами оцінювання. Інформативні сигнали параметрів ходьби суб'єкта контролю по дистанції, які виникають при ходьбі, реєструють інерційним вимірювальним блоком, який розміщують на ключових сегментах тіла суб'єкта контролю, та сенсорною системою з нейронною мережею та блоком обробки, яку розміщують по довжині дистанції, і послідовно передають у мікроконтролерну платформу та бездротовим зв'язком подають на персональний комп'ютер. Отримані результати порівнюють з тестовими шкалами оцінювання.

**UA 163096 U**

UA 163096 U

Корисна модель належить до галузі фізичного виховання і спорту і призначена для здійснення контролю хронометричних характеристик ходи, тривалість її фаз, кроків та швидкості, а саме способів оцінювання біомеханічних параметрів ходи осіб, які займаються фізичною культурою і спортом.

Спосіб оцінювання кінематики ходьби, згідно з яким здійснюють контроль лінійної швидкості та вектору ходи; її часових фаз: тривалості фази опори та фази переносу сегментів тіла при ходьбі; просторових параметрів: довжини та ширини кроку, абсолютної орієнтації сегментів тіла у просторі; збереження стійкого положення тіла у процесі ходьби та порівнюють отримані результати з тестовими шкалами оцінювання полягає у виконанні тесту "Ходьба за схемою "Вісімка"[1].

Недоліком способу, за яким контролюють швидкість, час виконання тестового завдання, амплітуду (кількість зроблених кроків), збереження рівноваги та точність або "плавність" ходьби суб'єктом контролю як по прямих, так і по кривих траєкторіях дистанції фігури у формі вісімки, існує певна залежність суб'єктивної оцінки сприйняття особи, яка здійснює контроль, у стандартизації дотримання усіх методичних вимог тестової вправи, які встановлюють візуально при реалізації контролю. У переліку котрих - реєстрація часу виконання тестового завдання та зміни швидкості на певних відрізках дистанції тесту, кількості зроблених кроків при подоланні дистанції, збереження рівноваги тіла та його частин в процесі ходьби що унеможлиблює та ускладнює отримання достовірних інформативних результатів контролю, відповідно вони не можуть свідчити про ефективність навчально-тренувального процесу.

В основу корисної моделі поставлена задача створити спосіб оцінювання кінематики ходьби, за яким за рахунок нових дій можна було б здійснювати оперативний контроль утримання рівноваги тіла в процесі як по прямих, так і по кривих траєкторіях, координованості тіла в русі, абсолютної орієнтації сегментів тіла у просторі в процесі ходи й за рахунок цього забезпечити термінове отримання об'єктивних й достовірних даних оцінювання задля забезпечення ефективності контролю у навчально-тренувальному процесі для підвищення його дієвості.

Поставлена задача вирішується тим, що за способом оцінювання кінематики ходьби, згідно з яким здійснюють контроль просторових та часових характеристик руху тіла та його ланок під час ходьби, прискорення та швидкості ходи, порівнюють отримані результати з тестовими шкалами оцінювання, згідно з корисною моделлю, інформативні сигнали параметрів ходьби суб'єкта контролю по дистанції, які виникають при ходьбі, реєструють інерційним вимірювальним блоком, який розміщують на ключових сегментах тіла суб'єкта контролю, та сенсорною системою з нейронною мережею та блоком обробки, яку розміщують по довжині дистанції, і послідовно передають у мікроконтролерну платформу та бездротовим зв'язком подають на персональний комп'ютер, після чого отримані результати порівнюють з тестовими шкалами оцінювання.

Схема складається за послідовністю, де 1 - суб'єкт контролю, 2 - інерційний вимірювальний блок, 3 - сенсорна система з нейронною мережею та блоком обробки, 4 - платформа мікроконтролера, 5 - інфрачервона лінія зв'язку, 6 - персональний комп'ютер.

Спосіб оцінювання кінематики ходьби, за яким здійснюють контроль просторових та часових характеристик руху тіла й його ланок під час ходьби, прискорення та швидкості ходи та порівнюють отримані результати з тестовими шкалами оцінювання, полягає у тому, що суб'єкт контролю 1 за сигналом починає рух по строго визначеній дистанції тесту у формі вісімки. Інерційний вимірювальний блок 2, який розміщений на тілі суб'єкта контролю 1 фіксує інформативні сигнали параметрів ходьби суб'єкта контролю 1. По довжині дистанції розміщують сенсорну систему з нейронною мережею та блоком обробки 3, яким паралельно із інерційним вимірювальним блоком 2 фіксують швидкість (час виконання), амплітуду (кількість зроблених кроків), збереження рівноваги та точність або "плавність" ходьби суб'єктом контролю 1 як по прямих, так і по кривих траєкторіях фігури у формі вісімки. Сигнал, який надходить з інерційного вимірювального блока 2 та сенсорної системи з нейронною мережею та блоком обробки 3, безконтактними лініями інфрачервоного зв'язку 5 передається на платформу мікроконтролера 4, де сигнал обробляють та подають на персональний комп'ютер 6. У персональному комп'ютері 6 отримані сигнали обробляються розробленим для реалізації способу програмним забезпеченням, здійснюють їхній аналіз, відображають на дисплеї персонального комп'ютера 6 та порівнюють з тестовими шкалами оцінювання, і за значенням яких судять про кінематику ходьби. Персональний комп'ютер 6 забезпечує збереження результатів оцінювання кінематики ходьби у внутрішній пам'яті задля аналізу їхньої динаміки.

Оцінювання кінематики ходьби виключає суб'єктивне визначення дотримання усіх методичних умов тестової вправи, пов'язане зі сприйняттям особи, яка проводить тестування, а також ймовірність похибки визначення результатів виконання тестового завдання швидкість,

час виконання, амплітуду (кількість зроблених кроків), збереження рівноваги та точність або "плавність" ходьби суб'єктом контролю як по прямих, так і по кривих траєкторіях дистанції фігури у формі вісімки, пов'язане із впливом людського чинника у ході реалізації тестового процесу, а також дає змогу оперативно отримати динамічну картину контролю, так як при

5 тестуванні використовують блок інтегрованого електронного об'єднання 2, який розміщено на суб'єкті контролю 1, та сенсорну систему з нейронною мережею та блоком обробки 3, яку розміщують по дистанції.

У складі інерційного вимірювального блока І невеликі бездротові датчики - гіроскопи, акселерометри та інклінометри. Ці компоненти працюють разом, щоб дати нам повне розуміння руху студента по дистанції. Використанням такого блока забезпечуємо безперервні вимірювання, що робить їх ідеальними для відстеження руху або сегмента тіла у просторі, для розрахунку положення, кутової швидкості та орієнтації тіла суб'єкта контролю 1. Таким чином, загальний вихідний сигнал складається з різних параметрів, які контролюють у процесі подолання суб'єктом контролю 1 тестової дистанції. Інерційний вимірювальний блок має кілька

10 переваг: компактний розмір, недорого вартість, вони можуть забезпечувати безперервні вимірювання, навіть коли об'єкт швидко рухається.

До складу сенсорної системи з нейронною мережею та блоком обробки 3 увійшли: акустичні сенсори, сенсори положення у просторі й сенсорів наближення. Така сенсорна система з нейронною мережею та блоком обробки 3 є інтелектуальним джерелом інформації нового покоління, що характеризується високою точністю та стабільністю вимірювань на будь-якій відстані і в будь-яких умовах. Об'єднання сенсорів у сенсорну систему з нейронною мережею та блоком обробки 3 реалізовано на кількох рівнях на основі штучного інтелекту: отримання даних з кількох сенсорів, інтеграція оброблених даних з різних сенсорів й синтез інформації. Збираючи та аналізуючи дані з сенсорів, нейронна мережа забезпечує приймання оптимальних рішень

20 для автоматичної інтерпретації складних патернів руху та контрольованих показників.

Спосіб оцінювання кінематики ходьби забезпечує отримання достовірних оперативних об'єктивних результатів контролю спортсменів у різних видах спорту та осіб, які займаються фізичною культурою, що дає змогу комплексно вирішувати питання поточного контролю стану їх фізичної підготовленості, функціонального стану та з достатньою обґрунтованістю зробити висновок про необхідність внесення коректив у програму занять відповідно до отриманих результатів контролю, задля науково обґрунтованого вдосконалення навчально-тренувального процесу та підвищення його ефективності.

Джерела інформації::

1. Сергієнко Л. П. Тестування рухових здібностей школярів. Київ: Олімпійська література, 2001. 439 с.].

35

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб оцінювання кінематики ходьби, згідно з яким здійснюють контроль просторових та часових характеристик руху тіла та його ланок під час ходьби, прискорення та швидкості ходи, порівнюють отримані результати з тестовими шкалами оцінювання, який **відрізняється** тим, що інформативні сигнали параметрів ходьби суб'єкта контролю по дистанції, які виникають при ходьбі, реєструють інерційним вимірювальним блоком, який розміщують на ключових сегментах тіла суб'єкта контролю, та сенсорною системою з нейронною мережею та блоком обробки, яку розміщують по довжині дистанції, і послідовно передають у мікроконтролерну платформу та бездротовим зв'язком подають на персональний комп'ютер, після чого отримані результати порівнюють з тестовими шкалами оцінювання.

40

45

