

I. ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ

СУЧАСНІ БІОМЕХАНІЧНІ ЕРГОГЕННІ ЗАСОБИ У СПОРТІ

Віталій Кацу́ба, Юрій Литви́ненко

Національний університет фізичного виховання і спорту України



Аннотация

В работе изложены обобщенные данные о возможностях использования биомеханических эргогенных средств в системе научно-методического обеспечения подготовки спортсменов. Представлены возможности оптико-электронной системы «Qualisys».

Annotation

Aggregate data are in-process expounded about possibilities of the use of biomechanical ergogenic means in the system of the scientific-methodical providing of preparation of sportsmen. Possibilities of the video system of «Qualisys» are presented.

Постановка проблеми.

Вчені в галузі спортивної педагогіки виділяють декілька основних напрямів підвищення працездатності спортсмена. До таких, на їх думку, можна віднести раціональне використання відомих законів біохімії, фізіології, фізики, механіки, а також досягнення різних інженерних наук в навчально-тренувальному і змагальному процесах. Практика останніх років показує, що одним з таких найбільш перспективних напрямів є використання спортсменами спеціальних біомеханічних ергогенних засобів. Останні у свою чергу прийнято ділити на засоби прямої та відставленої дії [4].

За останні 20 років значної популярності набуло використання біомеханічних ергогенних засобів прямого використання, адже їх застосування сприяє підвищенню працездатності спортсмена безпосередньо під час змагальної діяльності. До них відносять спортивний інвентар, інженерно-технічні засоби пересування, спортивний одяг, споруди.

Різке підвищення спортивних результатів в видах спорту таких як плавання, велосипедний, ковзанярський, вітрильний, бобслей, лижні гонки та ін., фахівці пов'язують з використанням саме вищезазначених засобів. Між тим слід зауважити, що їх використання потребує перегляду техніки рухових дій та внесення корекцій в біомеханічну структуру останньої, а це в свою чергу передбачає отримання та аналіз значної кількості даних.

Використання біомеханічних ергогенних засобів відставленої дії,

до яких належать автоматизовані системи керування тренувальним процесом, гравітаційні біомеханічні стимулятори, тренажерні засоби, дозволяють вирішити зазначені питання.

Саме тому на сучасному етапі розвитку спорту вищих досягнень фахівці значну увагу приділяють розвитку та використанню автоматизованих відеокомп'ютерних систем керування тренувальним процесом, що дають змогу отримувати інформацію про стан техніки рухових дій в режимі реального масштабу часу.

Мета роботи – проаналізувати сучасні відеокомп'ютерні системи аналізу техніки рухових дій та представити результати використання оптико-електронної системи «Qualisys».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Впровадження в практику вивчення рухів людини передових досягнень біомеханіки спричинило зміну методології досліджень, що виразилася у все більшій їх комп'ютеризації на всіх рівнях. Саме тому важливою відмінною рисою цих змін стала поява ефективних методів виміру, складної високоточної вимірювальної апаратури, здатної зафіксувати всі необхідні параметри.

У практиці спорту одним з найбільш перспективних методів реєстрації і аналізу рухових дій спортсменів є оптико-електронні методи, на яких заснована робота автоматизованих відеокомп'ютерних систем, що виконують завдання біомеханічного відеокомп'ютерного аналізу [1]. Технологія останнього включає



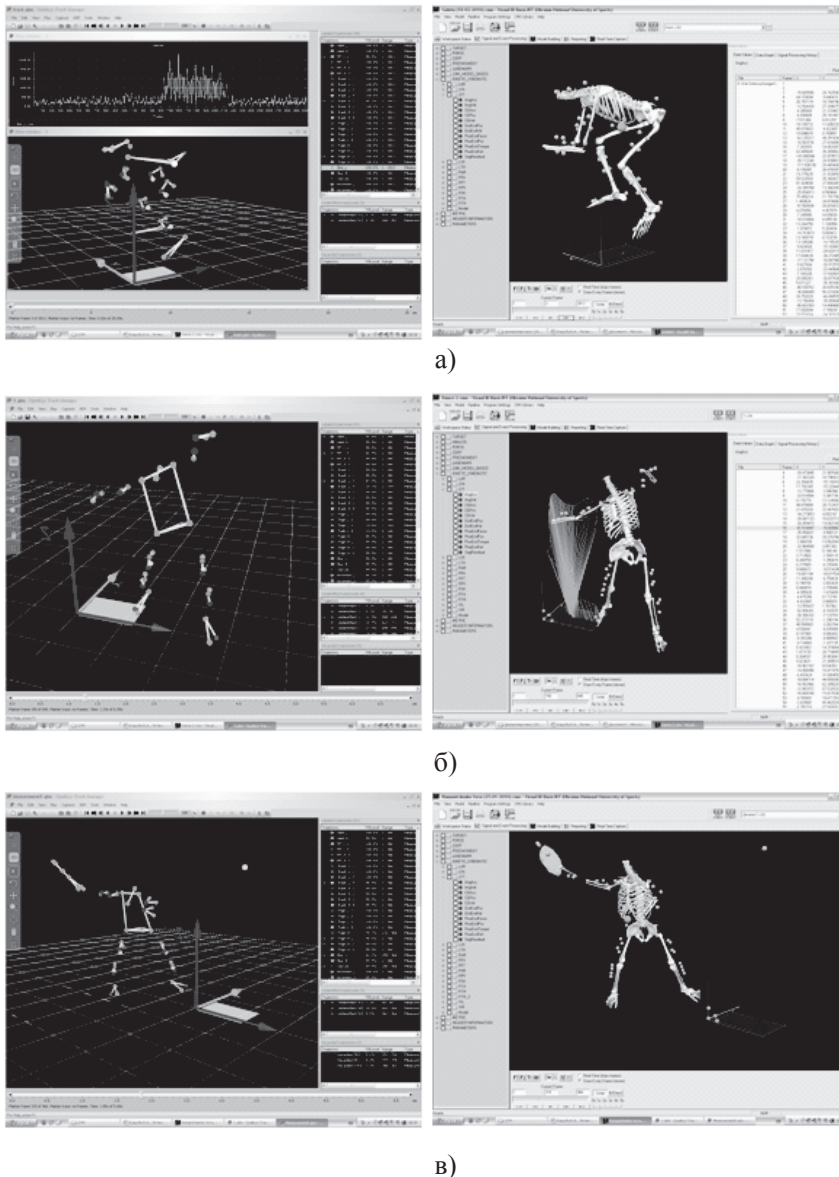


Рис. 1 Роздрукування результатів дослідження з екрану монітора:
а) – велосипедний спорт;
б) – спортивні танці;
в) – теніс

проведення відеозйомки і обробку отриманих відеогам за допомогою програмного забезпечення.

При цьому серед більшості фахівців немає розбіжностей в тому, що вдале з'єднання відеометодів реєстрації рухів з високоефективними методами обробки їх результатів, заснованими на вже перевірених численними дослідженнями алгоритмах біомеханічного аналізу, призвело до вражаючих результатів. Саме тому останнім часом все більшого поширення в біомеханічних дослідженнях і практиці науково-методичного забезпечення

підготовки спортсменів високої кваліфікації набувають відеоаналізуючі системи, що дозволяють проводити як ручне оцифрування відеозображень оператором, так і їх автоматичне оцифрування з використанням контрастних маркерів і датчиків інфрачервоного випромінювання, укріплених на біоланках тіла спортсмена. Координати останніх розпізнаються аналізуючою системою, автоматично вимірюються і вводяться в комп'ютер. Нижче представлені провідні світові виробники подібних систем.

Система «Vicon System» складається із станції-сервера бази даних, сполученою високошвидкісною мережею з однією або декількома робочими станціями. У системі встановлюється від 4 до 7 відеокамер. Станція даних синхронізує відеокамери і оцифровує в реальному масштабі часу зображення пасивних маркерів, укріплених на різних точках тіла людини. До «Vicon System» за допомогою додаткового аналогового блоку можуть бути приєднані тензодинамоплатформи, електроміографи і інші аналогові пристрої [6].

Модульний аналізатор рухів «PEAK 3D» дозволяє виконати дослідження в трьох вимірах на базі використання трьох професійних відеокамер і відеокомп'ютерного інтерфейсу, що фіксують траєкторії переміщення біоланок за допомогою спеціальних маркерів, закріплених на суглобах тіла людини. Система «PEAK 3D» також працює в комплексі з тензоплатформами, електроміографами, електрокардіографами, електроенцефалографами, акселерометрами, лічильниками деформації, електрогоніометрами, датчиками тиску [1].

Фірмою «Simi» розроблений відеокомплекс, що включає відеокамери, реєструючі і оброблювальні пристрої, які з успіхом використовуються для аналізу спортивної техніки в різних видах спорту. Результати досліджень можуть бути представлені у вигляді таблиць, діаграм, біосхем, послідовних зображень елементів техніки, поєднаних відеокадрів [5].

Результати дослідження та їх обговорення. У спеціальній літературі неодноразово наголошувалося [1–3], що дані, отримані в результаті проведення відеокомп'ютерного аналізу, повинні використовуватися в спортивному тренуванні для створення центру по навчання спортсменів найбільш складним елементам техніки за індивідуальними кінематичними моделями, для створення банку даних



зразків техніки спортсменів високої кваліфікації, для проведення оперативного контролю рівня технічної майстерності спортсменів на різних етапах їх підготовки, для прогнозування і розробки перспективних моделей техніки для майбутніх Олімпійських ігор, для тиражування відеопродукції і друкарських матеріалів важливих прийомів і способів досягнення рекордних результатів в різних видах спорту.

Враховуючи такий підхід на базі Національного університету фізичного виховання і спорту України в лабораторії біомеханічних технологій у фізичному вихованні та олімпійському спорті спільно з кафедрою кінезіології проводяться наукові дослідження з аналізу техніки рухових дій з використанням однієї з найбільш популярних систем відеоаналізу «Qualisys» (Швеція).

Так, спільно з магістрантами та аспірантами кафедри кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України проведені експериментальні дослідження з аналізу біомеханічної структури спортивної техніки в різних видах спорту. На рис. 1 представлені фрагменти проведення

досліджень з визначення особливостей техніки посадки висококваліфікованих велосипедистів (а), виконання фігур в стандартній програмі спортивних танців висококваліфікованих спортсменів (б), а також виконання удару справа кваліфікованих тенісистів (в).

Проводиться подальший аналіз та накопичення кількісної інформації з особливостей техніки рухових дій в спортивній ходьбі, фрістайлу, фігурному катанні на ковзанах, ходьби пацієнтів після подовження їх нижніх кінцівок та ін.

Висновки. В даний час доведено, що досягнення високих спортивних результатів спортсменами на різних міжнародних змаганнях є, як правило, результатом використання ними найбільш прогресивних і сучасних ергогенних біомеханічних засобів. Їх впровадження в практику дозволило істотно змінити техніку ведення спортивної боротьби в різних видах спорту.

Спеціальна організація процесу пізнання складних економічних рухів при використанні автоматизованих систем управління в спортивному тренуванні дозволяє створити необхідні передумови,

стимулюючи аналітико-синтетичну діяльність спортсменів, направляючи їх до самостійного осмислення елементів і закономірностей рухів, формуючи у них уяву, достатню для ефективного освоєння вправ, техніки яких вивчається або удосконалюється.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Платонов В.Н. Допинг и эргогенные средства в спорте / В.Н. Платонов. К. : Олимпийская литература, 2003. – 574 с.
2. Лапутин А.Н. Гравитационная тренировка / А.Н. Лапутин. К.: Знання, 1999. – 316с.
3. Ратов И.П. Биомеханические технологии подготовки спортсменов / И.П. Батов, Г.И. Попов, А.А. Логвинов. М.: Физкультура и спорт. – 2007. – 120 с.
4. Platonov V.N. Biomechanical ergogenic means in modern sport / V.N. Platonov, M.M. Bulatova, V.A. Kashuba // Stiinta sportului. Academia Romana, Bucuresti. – № 53. – 2006. – P. 19-49.
5. <http://www.simi.com>
6. <http://www.vicon.com/products/system.html>

