

МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ ЗАСОБАМИ ВІДЕО ТА МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ ЛУЧНИКІВ

Власов А.П., Івашко М.В.

Львівський державний університет фізичної культури

Постановка проблеми. Стрільба з луку, подібно до будь-яких інших видів спорту, перетворюється на науку, що використовує технологічний прогрес а також сучасні аналітичні методи для вдосконалення знань про психо-фізіологічні та біомеханічні аспекти цього виду спорту [1]. В усьому світі проводиться величезна кількість наукових досліджень спрямованих на вдосконалення існуючої практики підготовки спортсменів з метою пошуку шляхів покращення техніки тренувань та якості спорядження. Системний аналіз і імітаційне моделювання рухів людини за допомогою систем обробки цифрового відеозображення руху надає великі переваги в спорті. Так з використанням відеозахоплення рухів спортсмена можна без застосування незручних пристроїв, отримувати ряд біомеханічних характеристик рухових дій: кути в суглобах, прискорення, моменти сил, пластичність, деформації, позу, балансування тіла і ін. параметри. Крім того, можливе вивчення впливу психологічних чинників, таких як, наприклад, шум глядачів, емоційна напруга під час виступу. Біомеханічний аналіз базується на суб'єктивних та об'єктивних методах. Перші являють собою просте спостереження за суб'єктом і візуальну оцінку точності і правильності виконання тих або інших дій (якісний аналіз). Це може бути проста оцінка координаті або оцінка точності виконання складних вправ. Наступні — збір інформації про конкретні значення біомеханічних параметрів спортсмена (наприклад, кут розгинання ліктьового суглоба або сил, що діють на нього) при виконанні відповідних рухів та переміщень (кількісний аналіз). При такому підході використовуються спеціалізовані пристрої від простого, закріпленого на руці за допомогою бинтів динамометра,

до систем захоплення руху у поєднанні з складними програмними комплексами і експертними системами. У будь-якому випадку, за збором інформації зазвичай слідує її аналіз спеціалізованими програмно-апаратними засобами [2].

Відеозйомкою користуються більшість спеціалістів, які складають частину технічної команди підтримки спортсменів та тренера. До прикладу, відео- розминки, тренування чи змагання використовуються медиками та інструкторами для перевірки ефективності і доцільності вправ рухової активності у стрілецькому спорті. Фахівці біомеханіки використовують відеотехніку для практичної допомоги тренерові, яка надає змогу вдосконалювати майстерність спортсмена та зменшує ризик його травматизму.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконане згідно теми 2.17 «Моделювання біомеханічних систем у складнокоординаційних видах спорту» Зведеного плану науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр.

Мета дослідження: обґрунтувати шляхи вдосконалення рівня технічної підготовленості стрільців із лука високої кваліфікації засобами відео та мультимедійних технологій.

Методика та організація дослідження: досліджувались рухові дії 32 спортсменів молодіжної та національної збірних команд України зі стрільби з лука під час виконання тренувальних вправ у закритому приміщенні (манежі) і на відкритому повітрі (стрільбище для стрільби з лука). Відеозйомка техніки виконання стрілецьких вправ кожного із спортсменів проводилась по чергово з різних ракурсів (зверху, позаду, з фронтальної, правої та лівої сторін відносно лінії стрільби) цифровою відеокамерою Sony DCR-XR150E. По завершенні виконання вправи для досягнення термінового ефекту тренування первинні відеоматеріали надавались для перегляду спортсменам і тренеру, який акцентував увагу на якості виконання рухових дій при пострілі та при необхідності робив їх корекцію. Відзняті фрагменти виконання тренувальних вправ імпортувались в комп'ютер, де попередньо опрацьовувались за допомогою спеціалізованої програми Picture Motion Browser (Sony). В подальшому відбувалась комп'ютерна обробка відеоматеріалів за допомогою програмного пакету Dartfish Connect, який надає можливості: сповільнювати перегляд запису відеофрагменту, виділяти та збільшувати найбільш важливі точки

спостереження, виокремлювати основні кадри, для яких наявні опції фіксації часу і маркерного аналізу рухів і т.д. Виконання рухових дій у просторі і часі кількісно характеризувалось на основі вивчення динаміки основних кутів, утворених окремими біоланками лучників в процесі виконання пострілу. Усі спортсмени, що приймали участь у дослідженнях виконували постріли у традиційній стійці (лівим боком до мішені). Для аналізу визначались наступні кути: кут, що утворювався між передпліччям та плечем правої руки спортсменів; кут, що утворювався між передпліччям правої руки та лінією плечових суглобів та кут між лівою рукою та оптимальним вектором для лівої руки [3]. Для кожного спортсмена комплектувався пакет даних та відеоматеріалів, формувалась презентація і за допомогою мультимедійного проектора відбувався її колективний перегляд з аналізом техніки виконання рухових дій під час пострілу. Завдяки цьому в процесі обговорення з тренерами досягався післятерміновий ефект впливу тренування.

Результати дослідження та їх обговорення. Відеоаналіз забезпечує між тренером та спортсменом біологічний зворотній зовнішній зв'язок (БЗЗ), що сприяє глибшому осмисленню техніки виконання пострілу. У ході інтеграції цифрового відео- та комп'ютерної техніки, а також зростаючої доступності програм кількісного відеоаналізу для тренерів залишаються відкритими питання щодо найкращої форми зворотнього відеозв'язку і найкращого часу для використання таких технологій. На початках, наявність камери та діалогової системи із зворотнім зв'язком на щотижневих тренуваннях може здатися незвичною, відволікати спортсменів та забирати у тренера багато часу. Щоб таки його зацікавити, зворотній відеозв'язок повинен торкатися питань, що виникають у тренера та спортсмена, а запропоновані поради неодмінно повинні ґрунтуватися на принципах біомеханіки. В основі "якісного" відеоаналізу лежать: визначення, за чим і як спостерігати; слідкування за виконанням вправ; оцінка і розпізнавання помилок; визначення серйозності помилок за принципами біомеханіки; швидкість доведення інформації до відома спортсмена / тренера.

Відео забезпечує об'єктивний запис виконання вправи, повторний перегляд — можливість аналізу рухів та переміщень, які тренери не здатні вловити власне у момент їх здійснення. Використовуючи кілька камер і знімаючи відео з переднього, заднього та бокових пла-

нів, тренер може переглянути виконання вправи з різних перспектив. Більше того, використовуючи сповільнений режим перегляду, тренер має змогу детально вивчити дії. Відеозапис, на відміну від спортсмена, постійні повтори не обтяжать. Запис виконання вправ дає тренеру реальну підставу для критики і допомагає переконати спортсмена: обидва повинні дійти спільної думки щодо тренування після вивчення та обговорення результатів.

Для спортсменів дуже корисно переглядати зйомки з їхньою участю зразу ж по завершенні виконання пострілів, в перерві між серіями. За рахунок термінового ефекту БЗЗ на тренування вони, роблячи незначні поправки, відчувають, що значно вдосконалили свою техніку, а тренер при цьому ставить все вищу мету. Саме терміновий перегляд відео надає спортсменові належно оцінити поступ. Такі опції відтворення відео як сповільнений перегляд чи зупинка кадру дають тренерові можливість переглянути та проаналізувати дії спортсмена в цілому. Відео фіксує моменти, які тренер часто не вловлює неозброєним оком. Наприклад, високоякісна витримка, зупинка кадру та частота кадрів видають більше зображень і можуть зафіксувати важливі моменти. Комп'ютерне керування може видавати на екран різнопланові синхронізовані зображення одного і того ж моменту. Підсумкова відеопрезентація і дискусія на заключному етапі тренування найчастіше практикується на фазі закріплення вивченої техніки.

Кількісний аналіз займається обчисленням та роз'ясненням на основі цього технічних навиків з використанням вимірювального відеокomплексу у біомеханіці. Попередній якісний аналіз виконують для визначення змінних, які будуть використовуватись при аналізі того чи іншого навичку. На камеру записується виконання того чи іншого прийому, а обчислення параметрів руху проводяться при дискретизації відеосигналу. Нанесення координатних точок суглобів та кінцівок використовується для визначення різноманітних відстаней та швидкостей. Потрібно намагатися фіксувати окремі покадрові та правильно орієнтовані зображення. Дискретний аналіз, в свою чергу, використовується при детальному описі переміщення частин тіла і моменти сили, що на нього впливають.

Серед передових технологій — автоматизоване оцифрування об'єкта визначеного розміру, що переміщується в межах певного каліброваного простору. Автоматичне оцифрування здійснюєть-

ся за допомогою програмно емульованих або реальних відбивних маркерів на тілі спортсмена. За їх використання можливий лише лабораторний аналіз результатів після завершення тренування. Системи автоматичного аналізу зображення інколи базуються на відео, наприклад Dartfish Connekt, Simi та APAS, але частіше на чутливих камерах, які відстежують відбивні маркери, наприклад Vicon-Peak та Motion Analysis Corporation. Останні також включають такі функції як обчислення опорної реакції ґрунту і моментів сили у суглобах. Результатом аналізу можуть бути рекомендації щодо того, як досягти найвищого рівня виконання при меншому силовому навантаженні та зниженому ризику пошкодження відповідних суглобів.

Висновки. Перспективи застосування сучасних комп'ютерних технологій у спортивній підготовці необмежені. Комп'ютеризовані програмно-апаратні комплекси повинні бути доступними для більшості тренерів. Завдання останніх — навчитися ними користуватися і впроваджувати їх на користь собі та спортсменам. Завдання наукових груп та фахівців — знайти найзручніший для тренера спосіб застосування сучасних технологій. Завдання розробника програмних забезпечень — розробити інтелектуальні програми, які б допомогли тренерові ефективно проаналізувати та оцінити стрільців чи команду при підготовці до найважливіших стартів майбутнього.

Література

1. Власов А. П. Рухові дії стрільців та моделювання біологічних систем / Власов А. П., Лопатєв А. О., Трач В. М., Бретц К. // Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті: Матеріали VIII Міжнародної наукової конференції (28 лютого 2012 року, м. Львів–Харків) — Харків: «ОВС», 2012. — С. 15–18. — Режим доступу: <http://www.tmfv.com.ua/modeling/article/view/883>
2. Лопатєв А. О. Інформаційні та енергетичні аспекти аналізу складно-координаційних рухів стрільців / Лопатєв А. О., Власов А. П., Трач В. М. // Теорія та методика фізичного виховання. — 2013. — № 4. — С. 19–24. — DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.4.1032>
3. Антонов С. В. Характеристики техніки пострілу стрільців із лука на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей / Антонов С. В. // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. — Чернігів, 2012. — Вип. 102, т. 2. — С. 115–119.