

го циклу безпосередньо пов'язані з етапами або фазами, що розглядаються в стрілецькому спорті.

Таким чином, запропоновано систематизацію та адаптацію основних визначень та положень теорії систем і системного аналізу для спортивної науки на прикладі стрілецького спорту, а саме кульової стрільби. Розглянуто деякі аспекти функціонування системи «стрілець–зброя–мішень».

Список літератури

1. Особливості моделювання системи «стрілець-зброя-мішень» / Лопат'єв А. О., Дзюбачик М. І., Смільнянин С. М. // Теорія та методика фізичного виховання : Науково-методичний журнал – Харків : ОВС, 2009. – № 5. – С. 37–42.
2. Аналіз рухових дій при виконанні стрілецьких вправ / Власов А. П., Лопат'єв А. О., Виноградський Б. А., Демічковський А. П. // Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту. – Чернігів, 2010. – С. 561–565.
3. Лапутин А. Н. Гравитационная тренировка. – Київ : Знання, 1999. – 315 с.
4. Пітин М. Теоретична підготовка в спорті : монографія / Мар'ян Пітин. – Львів : ЛДУФК, 2015. – 372 с.

УДК 796.012

ФУНКЦІОНУВАННЯ БІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМИ В СПОРТІ

**Анатолій ЛОПАТЬЄВ^{1,2}, Андрій ВЛАСОВ¹,
Андрій ДЕМІЧКОВСЬКИЙ¹, Василь ТКАЧЕК¹**

¹Львівський державний університет фізичної культури,

²Центр математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАНУ, м. Львів

Вступ та аналіз останніх публікацій. На сучасному рівні розвитку науки об'єкт дослідження треба розглядати у взаємозв'язку з його оточенням, виявляти причини його появи, розвитку та занепаду, а це означає необхідність з'ясування цілей, способів та заходів їх досягнення, встановлення ресурсів і джерел існування аналізованого явища.

Такі можливості надає системний підхід до пізнання, за яким об'єкт пізнання доцільно розглядати як самостійну систему, що функціонує в середовищі та взаємодіє з іншими системами. У загальнотеоретичному плані системний аналіз знайшов своє втілення в теорії систем, у прикладному системному аналізі.

Під біотехнічною системою в спорті будемо розуміти комплексну систему, що містить в собі об'єкт дослідження, керування, дослідника (тренера) і технічну підсистему, об'єднані єдиним алгоритмом функціонування. Активною об'єднувальною ланкою в біотехнічних системах є дослідник (тренер), який

виконує функцію усвідомлення тріади «дані–інформація–знання» як основної ідеї інформаційних технологій.

Біотехнічна система формується кінцевою або ситуаційною метою її функціонування. Структура біотехнічної системи залежить від мети та від методу, покладеного в основу її функціонування. Біотехнічна система в цілому має гомеостатичні властивості і реалізує гомеостаз відносно до поставленої мети. Це важлива властивість біосистеми, тому що до її складу завжди входить біооб'єкт (а всі живі системи підпорядковуються принципу гомеостазу) і сама включається в біосистему, виконуючи в ній роль відсутньої ланки для забезпечення гомеостазу – речовинного, енергетичного й інформаційного, що забезпечує динамічну сталість параметрів внутрішньої сфери організму, а також динамічно стійке функціонування всіх систем організму в цілому. Саме поняття гомеостазу біотехнічної системи визначається як цілісність, здатна підтримувати гомеостатичну єдність, тобто єдність і взаємозумовленість елементів і зв'язків між елементами системи.

Інформаційно-структурна модель біотехнічної системи дослідження включає в себе активну об'єднувальну ланку, якою є тренер, котрий виконує роль усвідомлення тріади «дані–інформація–знання». Роль тренера в такій біотехнічній системі зводиться до одержання суб'єктивної інформації про об'єкт дослідження в результаті усвідомлення даних (первинного інформаційного масиву) на основі індивідуальних особливостей сприйняття тренером цих даних; одержання знань в результаті усвідомлення тренером суб'єктивної інформації на підставі тренерського досвіду.

Однією з головних властивостей біомеханічних систем є структурна та функціональна складність. Складні системи можна характеризувати їх різноманітністю, під якою розуміють кількість станів, які може приймати система. Якщо ентропія дорівнює нулю, то система стає детермінованою. Якщо система байдужа до своїх станів, то неозначеність набуває максимального значення.

Рівність нулю ентропії означає, що стан даної системи відомий. Очевидно, що отримання повідомлень про стан системи зменшує її невизначеність. Чим більше повідомлень, тим менша невизначеність системи. Тому природно вимірювати кількість інформації зменшенням ентропії системи. Інформація одержується в результаті з'ясування стану системи дорівнює зміні її ентропії в сторону її зменшення, тобто кількість інформації, що одержується при повному з'ясуванні стану системи дорівнює її ентропії. Таким чином, існує глибокий зв'язок між ентропією та інформацією, а невизначеність системи можливо розглядати як недостатність інформації.

Звернемо свою увагу на педагогіку, яка має справу з об'єктами (системами), в яких головним елементом є людина. Одним з каналів надходження інформації в таку систему є навчання. Особливе місце тут займає педагогіка

спорту, тому що спорт вищих досягнень – це перебування системи в екстремальних умовах.

Метою роботи є опис біотехнічних систем, конкретизація функціонування та визначення умов зменшення невизначеності системи.

Результати дослідження. Розглянемо функціонування однієї з біотехнічних систем, в якій проведено синхронізовані дослідження функціонального стану спортсмена із відеоаналізом техніки виконання вправи. Функціональний стан, а саме частота серцевих скорочень (ЧСС) і тривалість інтервалів серцевих *R-R* скорочень стрільця, досліджувалися у динамічному режимі пульсометром Polar RS800 з посекундною дискретизацією часу. Одночасно з моніторингом ЧСС цифровою відеокамерою Sony DCR-XR150E проводили відеознімання техніки виконання стрілецьких вправ. Перед початком експериментів було узгоджено системні годинники пульсометра і відеокамери. Відзняті відеофрагменти виконання тренувальних вправ спортсменами імпортували в персональний комп'ютер, де попередньо обробляли за допомогою спеціалізованої програми Picture Motion Browser (Sony). Надалі відбувалась комп'ютерна обробка відеоматеріалів за допомогою програмного пакета Dartfish Connect, який надає можливість виокремлення основних кадрів, для яких наявні опції фіксації часу і маркерного аналізу рухів. Такий підхід дав змогу провести по-кадровий аналіз виконання стрілецької вправи із періодичністю в 20 мс і паралельно до кожного кадру у відповідні моменти часу визначити характерні значення функціонального стану спортсмена. Одержані результати для майстра спорту міжнародного класу при виконанні тренувальної вправи. Проведена оцінка середнього часу виконання пострілу спортсменом, яка становить ~ 58 с. Середнє значення ЧСС перед виконанням стрілецької вправи складало 92 уд./хв. Спостережено, що в момент виконання стрілецької вправи ЧСС зростає до 104–115 уд./хв.

В наступній біотехнічній системі проведено електрографічні дослідження м'язів під час виконання змагальної вправи. Метою дослідження було визначення загальних закономірностей та індивідуальних особливостей біоелектричної активності м'язів плечового поясу та спини висококваліфікованих спортсменів під час виконання заключної фази пострілу. Було проаналізовано біоелектричну активність м'язів плечового поясу та спини стрільців під час виконання рухових дій у фінальній частині пострілу (прицілюванні під час дотягування). Виявлено найвищу та найнижчу середню амплітуду інтерференційної електроміограми. Електрична активність м'язів лівої половини тіла в усіх випадках перевищувала аналогічні показники симетричних м'язів, розташованих справа. Найбільша різниця в 1,7 раза. Середня частота електричних коливань, зареєстрованих під час виконання пострілу для різних м'язів, змінювалася в наведених інтервалах, що вказувала на участь швидких рухових одиниць у виконанні вправи.

Висновок

Надходження інформації зменшує невизначеність системи та надає додаткові дані про її функціонування.

Список літератури

1. Лопатьєв А. О., Ткачек В. В., Власов А. П. Біотехнічні системи в стрілецьких видах спорту. Матеріали X Міжнародної наукової конференції (27 лютого 2014 року, м.Львів-Харків) / Львів. держ. ун-т фізкультури, Харк. нац.ун-т ім. Г.С. Сковороди.- Харків : «ОВС», 2014.- С. 19–23.
2. Власов А. П., Лопатьєв А. О., Виноградський Б. А., Демічковський А. П. Аналіз рухових дій при виконанні стрілецьких вправ. // Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту. – Серія : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. Вісник № 81. ЧДПУ ім. Т. Г. Шевченка. – Чернігів, 2010, С. 561–565.
3. Любомир Вовканич, Богдан Виноградський, Василь Ткачек Електроміографічні паттерни виконання пострілу зі спортивного лука // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Тараса Григоровича Шевченка. – Чернігів, 2012. – Випуск 102, том 1. – С. 111–115.

УДК 159.923:796

СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ В СПОРТІ

Богдан ВІНОГРАДСЬКИЙ

Львівський державний університет фізичної культури

Постановка проблеми. Одним з найперспективніших шляхів підвищення ефективності процесу підготовки кваліфікованих спортсменів, зростання їх спортивних результатів є застосування індивідуально обґрунтованих тренувальних впливів, що враховують поточний стан спортсмена, індивідуальні особливості адаптації та інші чинники. Дуже часто у разі застосування однакових за обсягом та інтенсивністю спеціальних навантажень спортсмени демонструють різні спортивні результати. Отже, цілком зрозуміло, що індивідуалізація тренувального процесу є значним резервом підвищення спортивних результатів спортсменів. У спеціальній літературі знаходимо різні аспекти вивчення проблеми індивідуалізації, але часто трапляються альтернативні чи навіть протилежні погляди із зазначеної проблематики. Таким чином, значна теоретична і практична важливість вирішення проблеми індивідуалізації підготовки висококваліфікованих спортсменів, різні підходи до її вивчення, багатоплановість аспектів розгляду визначили актуальність проведеного дослідження.

Мета дослідження полягає в систематизації інформації та розробці структурної моделі чинників індивідуалізації в спорті.