

УДК 796.431.071.5

МОДЕЛЮВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ТА ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНОК, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ В ЛЕГКОАТЛЕТИЧНИХ СТРИБКАХ

Рустам АХМЕТОВ, Тамара КУТЕК

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Анотація. Розглянуто проблему підвищення ефективності управління багаторічним навчально-тренувальним процесом кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються в легкоатлетичних стрибках, шляхом розробки модельних характеристик, які відображають найбільш важливі сторони спортивної підготовленості.

Для розрахунку етапних критеріїв спеціальної фізичної та технічної підготовленості спортсменок використовувалися тільки ті тести, факторна інформативність яких вказала на їх високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом.

Ключові слова: управління, моделювання, навчально-тренувальний процес, спеціальна фізична підготовленість, технічна підготовленість.

Постановка проблеми. Удосконалення управління навчально-тренувальним процесом кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються в легкоатлетичних стрибках, вимагає урахування модельних характеристик, які відображають найбільш важливі сторони спортивної підготовленості [6]. У зв'язку з цим досить важливою є розробка моделей поточного стану спортсменок і параметрів техніки на кожному етапі багаторічного тренування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Під моделлю розуміємо зразок (стандарт, еталон), у широкому розумінні – будь-який взірець (уявний або умовний) того чи іншого об'єкта, процесу чи явища [4].

Розробка і використання моделі пов'язані з моделюванням – процесом побудови, вивчення та застосування моделі для визначення й уточнення характеристик і оптимізації процесу спортивної підготовки.

Моделювання є оптимізованою, коли керовані параметри вибираються й корегуються таким чином, щоб інтегральні показники ефективності та надійності набували вищого рівня як норму для подальшого успіху. Відбувається порівняння моделі майбутніх дій з їх фактичним виконанням і своєчасне коректування моделі останніх [3, 6].

Наявність у керованій системі моделі об'єкта в поточному стані та моделі програми тренувальних впливів і тих змін станів об'єкта, які повинні відбуватися під їх впливом, є обов'язковою умовою ефективного управління [1, 2, 6, 7].

Провідні спеціалісти та тренери вважають, що ефективність використання узагальнених і групових моделей для орієнтації та корекції навчально-тренувального процесу особливо висока при підготовці спортсменок, які спеціалізуються в легкоатлетичних стрибках [3, 5].

Одним із центральних завдань управління навчально-тренувальним процесом кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються в легкоатлетичних стрибках, є формування й оцінювання конкретних послідовних змін параметрів спеціальної фізичної і технічної підготовленості та досягнення запланованого спортивного результату. У комплексному контролі наукова інформація про відносно невелику кількість перемінних слугує достатньою основою для розроблення адекватної моделі стану спортсменок, оскільки кожен рівень підготовленості контролюється та керується ключовими чи інтегративними чинниками. Однак аналіз науково-педагогічної літератури та досвіду роботи тренерів свідчить про недостатність розробки цієї проблеми в легкоатлетичних стрибках.

У зв'язку з цим вирішення цієї проблеми є актуальним, оскільки має не тільки теоретичне, а й практичне значення у підготовці кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються в легкоатлетичних стрибках.

Зв'язок роботи з науковими темами. Дослідження виконано згідно з тематичним планом науково-дослідної роботи Житомирського державного університету імені Івана Франка;

згідно з темою 2.3.5.1п «Удосконалення теоретико-методичних основ управління системою підготовки спортсменів швидкісно-силових видів спорту» Зведеного плану науково-дослідної роботи у галузі фізичної культури і спорту на 2006–2010 рр. Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту (номер держреєстрації 0108U008210), а також згідно з темою 2.11 «Теоретико-методичні основи управління системою підготовки спортсменок, які спеціалізуються в легкоатлетичних стрибках» Зведеного плану науково-дослідної роботи в галузі фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр. Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту (номер держреєстрації 0111U003839).

Мета дослідження – розробити модельні характеристики, які відображають найбільш важливі сторони тренувальної діяльності кваліфікованих спортсменок для вдосконалення управління їх багаторічним навчально-тренувальним процесом.

Методи досліджень:

1. Аналіз спеціальної наукової літератури.
2. Вивчення накопиченого досвіду роботи щодо управління системою підготовки спортсменок різного віку і кваліфікації з використанням деяких результатів багаторічних досліджень і тренерського досвіду авторів, спостереження за роботою кращих тренерів України.
3. Порівняльний аналіз експертних оцінок за рівнем підготовленості та спортивних результатів спортсменок з об'єктивними даними.
4. Антропометрія.
5. Інструментальні методи дослідження (тензодинамографія, електроподографія, електроміографія, полідинамометрія, високочастотне кінознімання).
6. Математичні методи (векторний аналіз у багатовимірному евклідовому просторі; теорія матриць, сингулярні числа та спектральні представлення; дисперсійний і факторний аналіз у математичній статистиці; функціонально-програмне забезпечення вирішення математичних задач на базі сучасного пакета прикладних програм типу Matlab).

Варто наголосити на тому, що положення, що сучасний етап розвитку системних досліджень пов'язаний із розумінням недостатності вивчення лише одного математичного опису досліджуваних моделей і, у зв'язку з цим, необхідністю застосування неформальних суджень спеціалістів (незалежних і компетентних експертів) неодноразово впродовж усього дослідження в процесі пошуку вирішення поставленого завдання, а не тільки при його постановці й аналізі кінцевих результатів.

Результати дослідження та обговорення. Щоб забезпечити ефективне управління багаторічним тренувальним процесом кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються в стрибках у висоту з розбігу, методом розробки модельних характеристик, які відображають найбільш важливі сторони підготовки необхідно було виконати такі завдання:

- 1) пов'язати моделі, які застосовуються, із завданнями оперативного, поточного й етапного контролю управління, побудови різних структурних об'єднань навчально-тренувального процесу;
- 2) визначити ступінь деталізації моделі, тобто кількість параметрів, які включаються в модель, характер зв'язку між окремими параметрами;
- 3) визначити час дії моделей, які застосовуються, межі їх використання, порядок уточнення, доробки та зміни.

При формуванні модельних показників за основу було взято показники спеціальної фізичної підготовленості, технічної підготовленості та соматичні характеристики спортсменок (довжина та маса тіла).

Оснoву фізичної підготовленості становили такі показники: біг 30 м з високого старту; швидкість спринтерського бігу (10 м з ходу); стрибок у висоту з місця з двох ніг; стрибок у довжину з місця з двох ніг; потрійний стрибок з ноги на ногу з місця; стрибок угору, стоячи на поштовховій нозі, за рахунок маху іншою ногою; стрибок угору з трьох кроків розбігу; ступінь використання силових можливостей при відштовхуванні. Технічна підготовленість характеризувалася за такими показниками: швидкість розбігу перед відштовхуванням; швидкість вильоту загального центру тяжіння тіла (ЗЦТТ) спортсменки в момент відриву від опо-

ри; кут вильоту ЗЦТТ спортсменки; тривалість фази відштовхування; висота вильоту ЗЦТТ; імпульс сили відштовхування.

Для розрахунку етапних критеріїв спеціальної фізичної та технічної підготовленості спортсменок використовувалися тільки ті тести, факторна інформативність яких вказувала на їх високий кореляційний зв'язок зі спортивним результатом.

Програма РЕГРЕСІЯ (softS1m.com) містила такі пункти:

1. Виклик вихідних статистичних даних (файл g1_21_9).
2. Шифр файла: $t_{N,P}$ (k_1, k_2, \dots, k_P), де N – кількість вікових груп; P – кількість інформативних параметрів ($N \geq P+2$).
3. Вибір P інформативних параметрів (з номерів 2-21): $k_1, k_2, \dots, k_P \dots$
4. Аналіз рангу регресивної матриці $Y_{N(P+1)}$ методом Грама–Шмідта.
5. Аналіз кореляції інформативних параметрів за роками.
6. Спектральний аналіз матриці Грама $Y^T Y$ розміром $(P+1) \cdot (P+1)$.
7. Оцінка точності обернення матриці Грама.
8. Оцінка статистичних характеристик інформативних параметрів (середні арифметичні величини, середні квадратичні величини (СКВ), кореляційна матриця).
9. Вирішення задачі лінійної регресії.
10. Оцінка дисперсії шуму ($СКВ = s$) (похибка вимірюваних параметрів спортсменок).

У табл. 1 подано модельні характеристики фізичної підготовленості, розроблені нами для спортсменок, які спеціалізуються в стрибках у висоту з розбігу, різного віку.

Таблиця 1

**Модельні характеристики
спортсменок різного віку, які спеціалізуються в стрибках у висоту
(соматичні характеристики та спеціальна фізична підготовленість)**

Вік, роки	Параметри фізичного розвитку та фізичної підготовленості									
	довжина тіла, м	маса тіла, кг	біг 30 м/с	біг 10 м з ходу, м/с ⁻¹	стрибок угору з місця з двох ніг, м	стрибок у довжину з місця з двох ніг, м	стрибок угору, стоячи на поштовховій нозі, м	стрибок угору з трьох кроків розбігу, м	ступінь використання силових можливостей при відштовхуванні, %	
17 років	Max.	1,80	56,0	4,96	7,4	0,60	2,22	0,43	0,63	15,0
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,77±0,03	48,3±3,6	4,81±0,08	7,0±0,26	0,53±0,04	2,11±0,08	0,40±0,023	0,56±0,05	12,7±1,95
	min.	1,72	44,0	4,70	6,6	0,46	1,96	0,36	0,47	9,1
18 років	Max.	1,80	60,0	4,85	7,7	0,64	2,36	0,48	0,69	16,1
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,77±0,03	53,8±3,1	4,67±0,11	7,2±0,29	0,57±0,04	2,25±0,07	0,45±0,02	0,61±0,05	13,8±1,8
	min.	1,72	50,0	4,51	6,7	0,50	2,15	0,40	0,52	10,2
19 років	Max.	1,80	65,0	4,74	7,9	0,69	2,47	0,56	0,75	16,9
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,77±0,03	59,4±2,8	4,57±0,11	7,6±0,28	0,63±0,04	2,38±0,07	0,49±0,03	0,68±0,05	15,1±1,9
	min.	1,72	65,0	4,42	7,0	0,56	2,23	0,44	0,60	11,4
20 років	Max.	1,80	70,0	4,56	8,4	0,73	2,62	0,60	0,80	18,7
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,77±0,03	65,8±2,7	4,44±0,08	8,1±0,19	0,68±0,03	2,52±0,08	0,56±0,03	0,75±0,05	16,7±1,5
	min.	1,72	62,0	4,33	7,9	0,60	2,37	0,50	0,64	14,3
21 рік	Max.	1,80	74,0	4,38	8,6	0,78	2,76	0,63	0,84	20,3
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,77±0,03	71,3±2,17	4,3±0,05	8,4±0,20	0,7±0,04	2,63±0,1	0,60±0,02	0,69±0,05	18,4±1,6
	min.	1,72	68,0	4,17	8,1	0,65	2,46	0,56	0,68	15,9

У табл. 2 подано модельні характеристики технічної підготовленості, розроблені нами для спортсменок, які спеціалізуються в стрибках у висоту з розбігу, різного віку.

Таблиця 2

**Модельні характеристики спортсменок різного віку,
які спеціалізуються в стрибках у висоту (технічна підготовленість)**

Вік, роки		Параметри технічної підготовленості						
		спортивний результат, м	швидкість розбігу перед відштовхуванням, м/с ⁻¹	швидкість вильоту ЗЦГТ спортсмена в момент відриву від опори, м/с ⁻¹	кут вильоту ЗЦГТ спортсмена, град.	тривалість фази відштовхування, с	висота вильоту ЗЦГТ, м	імпульс сили відштовхування, Н·с
17 років	max.	1,55	5,4	4,0	52,1	0,28	0,63	188,0
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,52±0,037	5,2±0,18	3,7±0,22	50,4±1,4	0,24±0,02	0,56±0,05	169,4±12,3
	min.	1,45	4,8	3,2	48,0	0,23	0,46	153,6
18 років	max.	1,65	5,7	4,2	52,5	0,27	0,68	222,6
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,62±0,04	5,4±0,198	3,9±0,24	51,0±1,4	0,24±0,02	0,62±0,05	200,3±15,1
	min.	1,55	5,0	3,4	48,2	0,22	0,52	180,0
19 років	max.	1,75	5,9	4,5	52,9	0,26	0,77	336,6
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,73±0,03	5,6±0,22	4,1±0,28	51,4±1,5	0,26±0,02	0,70±0,04	249,1±37,9
	min.	1,65	5,2	3,4	48,5	0,21	0,62	207,2
20 років	max.	1,91	6,1	4,7	53,6	0,25	0,85	315,0
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,87±0,03	5,9±0,15	4,4±0,2	52,5±0,6	0,22±0,02	0,79±0,03	282,9±18,8
	min.	1,80	5,6	4,0	51,5	0,20	0,75	255,2
21 рік	max.	1,98	6,3	4,8	52,8	0,23	0,92	347,8
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,94±0,04	6,1±0,17	4,6±0,2	52,7±0,64	0,199±0,018	0,87±0,03	320,4±20,8
	min.	1,85	5,8	4,2	51,7	0,18	0,83	281,4

Аналіз особливостей взаємозв'язку модельних характеристик спеціальної фізичної та технічної підготовленості спортсменок різних вікових груп свідчить, що з віком взаємозв'язок фізичних якостей і рухових навичок змінюється. Під час виконання рухової дії виникає певна конгруентність між відповідними показниками, які визначають успішність виконання стрибка у висоту з розбігу. Відповідно, принцип конгруентності визначає необхідний і достатній рівень спеціальної фізичної підготовленості для якісного вдосконалення рівня технічної підготовленості спортсменок. У багаторічному тренувальному процесі завдання технічного вдосконалення повинні вирішуватися паралельно зі спеціальною фізичною підготовкою.

Знання особливостей взаємозв'язку досліджуваних показників викликає необхідність розробки індивідуальних моделей змагальної діяльності, спрямованих на досягнення запланованого результату та правильне розставлення акцентів і проведення навчально-тренувального процесу.

Висновки:

1. Модель поточного стану спортсменок і параметрів техніки стрибка у висоту з розбігу є потужним способом удосконалення управління навчально-тренувальним процесом на кожному етапі багаторічного тренування, що для тренерів є найважливішим порівняно з іншими суттєвими моментами тренування.

2. Використання модельних характеристик у практичній діяльності дозволить реалізувати загальні напрями розвитку спеціальних фізичних якостей і формування технічної майстерності відповідно до розробленої системи цілей, яка є методологічною послідовністю формування основних показників тренувальної діяльності для досягнення спортивних результатів.

3. Використання комп'ютерних програм дозволило розробити нормативні моделі фізичної та технічної підготовленості спортсменок з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей.

Перспективи подальших досліджень. Проведені дослідження свідчать про необхідність подальшого вивчення змагальної діяльності спортсменок усіх швидкісно-силових видів легкої атлетики для розробки модельних характеристик технічної та спеціальної фізичної підготовленості на кожному етапі їх багаторічного тренування.

Список літератури

1. *Баширова Л. М.* Математическое моделирование в спорте / Л. М. Баширова, Р. Р. Баширов. – Ташкент : Медицина, 1988. – 143 с.
2. *Гамалий В. В.* Моделирование техники двигательных действий в спорте (на примере ходьбы) / В. В. Гамалий // Наука в олимпийском спорте. – 2005. – № 2. – С. 108–116.
3. *Кузнецов В. В.* Методология построения модельных характеристик сильнейших спортсменов / В. В. Кузнецов, Б. Н. Шустин // Совершенствование управления системой подготовки квалифицированных спортсменов: теоретические аспекты / под ред. В. В. Кузнецова. – М., 1980. – С. 68.
4. *Платонов В. Н.* Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. – К. : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
5. *Шестаков М.* Управление технической подготовкой в легкой атлетике на основе компьютерного моделирования / М. Шестаков // Наука в олимпийском спорте. – 2005. – № 2. – С. 187–196.
6. *Шустин Б. Н.* Моделирование и прогнозирование в системе спортивной подготовки / Б. Н. Шустин. – М. : СААМ, 1995. – С. 226 – 237.
7. *Шустин Б. Н.* Модельные характеристики соревновательной деятельности // Современная система спортивной подготовки. – М. : СААМ, 1995. – С. 50–73.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОК, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В ЛЕГКОАТЛЕТИЧЕСКИХ ПРЫЖКАХ

Рустам АХМЕТОВ, Тамара КУТЕК

Житомирский государственный университет имени Ивана Франко

Аннотация. Рассмотрено проблему повышения эффективности управления многолетним учебно-тренировочным процессом квалифицированных спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических прыжках, путем разработки модельных характеристик, отображающих наиболее важные стороны спортивной подготовленности.

Для расчета этапных критериев специальной физической и технической подготовленности спортсменок использовались только те тесты, факторная информативность которых указала на их высокую корреляционную связь со спортивным результатом.

Ключевые слова: управление, моделирование, учебно-тренировочный процесс, специальная физическая подготовленность, техническая подготовленность.

THE MODELING SPECIAL PHYSICAL AND TECHNICAL TRAINING OF SKILLED ATHLETES WHO SPECIAL IN ATHLETICS IN JUMPS

Tamara KUTEK, Rustam AKHMETOV

Zhytomyr State University of Ivan Franko

Abstracts. The article considers the problem of improving up the effectiveness of the long training process management, considering the athletes' special physical and technical training of skilled athletes who specialize in athletics jumps by means of developing model characteristics reflecting important parameters of the sport activity.

The payment milestone criteria of special physical and technical training sportswomen employing particular tests with regard factor self-descriptiveness and the correlation relationship with results sport.

Keywords: management, modeling, teaching and training process, fitness, technical preparedness.