

МОДЕЛЮВАННЯ СПОРТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНОК

THE MODELING SPORTS TRAINING SKILLED ATHLETES

Tamara Kutek¹, Rustam Akhmetov¹

¹Zhytomyr State I. Franko University

Razem: Liczba znaków: 15368 (ze streszczeniami)

Total: Number of characters: 15368 (with abstracts)

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

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

Анотація.

Розглянута проблема удосконалення спеціальної фізичної та технічної підготовленості кваліфікованих спортсменок, шляхом розробки модельних характеристик, які відображають найбільш важливі сторони спортивної підготовки.

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.

Summary

The problem of improving the special physical and technical training considering the athletes' 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.

Постановка проблеми. Удосконалення фізичної та технічної підготовленості кваліфікованих спортсменок, вимагає урахування модельних характеристик, які відображають найбільш важливі сторони спортивної підготовки [6]. У зв'язку з цим досить важливим є розробка моделей поточного стану спортсменок і параметрів техніки на кожному з етапів багаторічного тренування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Під моделлю прийнято розуміти зразок (стандарт, еталон), у широкому розумінні – будь-який взірєць (уявний або умовний) того чи іншого об'єкту, 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.

Модель є оптимізованою, коли керовані параметри вибираються й корегуються таким чином, щоб інтегральні показники ефективності та надійності приймали вищий рівень як норму для подальшого успіху. Відбувається порівняння моделі майбутніх дій з їх фактичним виконанням і своєчасне коректування (підгонка до моделі) останніх [3, 6].

Наявність у керованій системі моделі об'єкта в поточному стані та моделі програми тренувальних впливів і тих змін станів об'єкту, які повинні здійснюватися 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 кваліфікованих спортсменок [3, 5].

Одним із центральних завдань спортивної підготовки кваліфікованих спортсменок, є формування й оцінка конкретних послідовних змін параметрів спеціальної фізичної та технічної підготовленості та досягнення запланованого спортивного результату. У комплексному контролі наукова інформація про відносно невелику кількість перемінних служить достатньою основою для розробки адекватної моделі стану спортсменок, оскільки кожен рівень підготовленості контролюється та керується ключовими чи інтегруючими факторами. Однак, аналіз науково-педагогічної літератури та досвіду роботи тренерів показав недостатність розробки даної проблеми.

У зв'язку з цим вирішення цієї проблеми є досить актуальним.

Мета дослідження. Розробка модельних характеристик, які відображають найбільш важливі сторони спортивної підготовки кваліфікованих спортсменок в стрибках у висоту з розбігу.

Методи та організація досліджень: Аналіз спеціальної наукової та методичної літератури, вивчення накопиченого досвіду роботи провідних тренерів України щодо підготовки спортсменок різного віку і кваліфікації з використанням деяких результатів багаторічних досліджень і тренерського досвіду авторів наукового дослідження, порівняльний аналіз експертних оцінок за рівнем підготовки та спортивних результатів спортсменок, антропометричні методи, інструментальні методи дослідження (тензодинамографія, електроподографія, електроміографія, полідинамометрія, високочастотна кінозйомка), методи математичної статистики (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 пакету прикладних програм типу Matlab).

Варто підкреслити те 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 у процесі пошуку вирішення поставленого завдання, а не тільки при його постановці й аналізі кінцевих результатів.

Результати дослідження та обговорення.

З метою забезпечення ефективної спортивної підготовки кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються в стрибках у висоту з розбігу, шляхом розробки модельних характеристик, які відображають найбільш важливі сторони необхідно було:

- 1) пов'язати моделі, які застосовуються, із завданнями оперативного, поточного й етапного контролю управління, побудови різних структурних складових навчально-тренувального процесу;

- 2) визначити ступінь деталізації моделей;

- 3) визначити тривалість дії моделей протягом багаторічної підготовки.

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

До засобів спеціальної фізичної підготовленості було включено: 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 показниками: швидкість розбігу перед відштовхуванням; швидкість вильоту ЗЦТ тіла спортсменки в момент відриву від опори; кут вильоту ЗЦТ тіла 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 (corrS1m.com) включала такі пункти:

1. Виклик вихідних статистичних даних (файл g1_21_9).
2. Шифр файлу: $t_{N_P}(k_1, k_2, \dots, k_P)$, 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 $(P+1)*(P+1)$.
7. Оцінка точності обертання 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 таблицях 1, 2 подані модельні характеристики фізичної та технічної підготовленості, розроблені нами для спортсменок, які спеціалізуються в стрибках у висоту з розбігу, різного віку.

Аналіз особливостей взаємозв'язку модельних характеристик спеціальної фізичної та технічної підготовленості спортсменок різних вікових груп показав, 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.

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										ступінь викорис- тання силових мож- ливостей при вдштовхуванні, %
		Довжина тіла, м	маса тіла, кг	біг 30 м, с	біг 10 м з ходу, м·с ⁻¹	стрибок утору з місця з двох ніг, м	стрибок у довжину з місця з двох ніг, м	стрибок утору, стоячи на поштов- ховій нозі, м	стрибок утору з двох кроків розбігу, м			
17 p.	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 p.	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 p.	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 p.	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 p.	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		

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 відштовху- ванням, м·с ⁻¹	швидкість вильоту ЗЦП тіла спортс- мена в мо- мент відриву від опори, м·с ⁻¹	кут вильоту ЗЦП тіла спортсмена, град.	тривалість фази відштовху- вання, с	висота вильоту ЗЦП, м	імпульс сили відштовху- вання, Н·с
17 років	max.	1,55	5,4	4,0	52,1	0,63	188,0
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,52±0,037	5,2±0,18	3,7±0,22	50,4±1,4	0,56±0,05	169,4±12,3
	min.	1,45	4,8	3,2	48,0	0,46	153,6
18 років	max.	1,65	5,7	4,2	52,5	0,68	222,6
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,62±0,04	5,4±0,198	3,9±0,24	51,0±1,4	0,62±0,05	200,3±15,1
	min.	1,55	5,0	3,4	48,2	0,52	180,0
19 років	max.	1,75	5,9	4,5	52,9	0,77	336,6
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,73±0,03	5,6±0,22	4,1±0,28	51,4±1,5	0,70±0,04	249,1±37,9
	min.	1,65	5,2	3,4	48,5	0,62	207,2
20 років	max.	1,91	6,1	4,7	53,6	0,85	315,0
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,87±0,03	5,9±0,15	4,4±0,2	52,5±0,6	0,79±0,03	282,9±18,8
	min.	1,80	5,6	4,0	51,5	0,75	255,2
21 рік	max.	1,98	6,3	4,8	52,8	0,92	347,8
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,94±0,04	6,1±0,17	4,6±0,2	52,7±0,64	0,87±0,03	320,4±20,8
	min.	1,85	5,8	4,2	51,7	0,83	281,4

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. Отримані модельні характеристики спеціальної фізичної підготовленості спортсменок і параметрів техніки стрибка у висоту з розбігу є ефективним способом удосконалення навчально-тренувального процесу на кожному з етапів багаторічної підготовки.

2. Використання модельних характеристик у практичній діяльності тренерів дозволить реалізувати загальні напрямки розвитку спеціальних фізичних якостей і формування технічної майстерності з метою досягнення високих 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. Подальші наукові дослідження будуть спрямовані на вивчення змагальної діяльності кваліфікованих спортсменок усіх швидкісно-силових видів легкої атлетики, з метою розробки модельних характеристик спеціальної фізичної та технічної підготовленості на кожному з етапів багаторічного тренування.

Список літературних джерел:

1. Ахметов Р.Ф. Групповые статистические характеристики и факторный анализ многомерной совокупности параметров спортсменов в задачах прогноза результативности // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2004. – № 6. – С. 91-104.
2. Ахметов Р.Ф. Теоретико-методичні основи управління системою багаторічної підготовки спортсменів швидкісно-силових видів спорту: автореф. дис. ... д-ра наук з фіз. виховання і спорту. – К., 2006. – 39 с.
3. Ахметов Р.Ф., Кутек Т.Б. Совершенствование спортивной подготовки квалифицированных спортсменов // Здоровье, спорт, реабилитация. – Харьков, 2017. – С. 44-49.
4. Баландин В.И., Блудов Ю.М., Плахтиенко В.А. Прогнозирование в спорте. – М.: Физкультура и спорт, 2009. – 187 с.
5. Гантмахер Ф. Р. Теория матриц. 5-е изд. – М.: Физматлит, 2004. – 560 с. – ISBN 5-9221-0524-8.
6. Крамер Г. Математические методы статистики: Пер. с англ. / Под ред. академика А.Н. Колмогорова. – М.: Мир, 2005. – 648 с.
7. Kutek T. Management of technical skills of highly qualified female athletes specializing in athletic jumps / Akhmetov R., Kutek T., Shaverskyi V. // Journal of Physical Education and Sport. – 2016. – V. 16. – № 2. – (89). – P. 569-572.
8. Kutek T. Development and application of model characteristics for optimizing the educational and training process of qualified athletes / Kutek T., Akhmetov R., Vovchenko I., Dmitrenko S., Shaverskyi V., Chernyshenko T. // Journal of Physical Education and Sport. – 2018. – V. 18. – № 2. – (138). – P. 933-936.
9. Kutek T. Improving the technology for managing the training process of qualified athletes / Kutek T., Akhmetov R., Potop V., Kostiukevych V., Mykula M., Vovchenko I., Shaverskyi V., Asauluk I., Dmitrenko S., Nabokov Y., Tolkach V. // Journal of Physical Education and Sport. – 2019. – Vol. 19, № 330. – P. 2200-2205.
10. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее

- практическое применение / В. Н. Платонов. – К. : Олимп. лит., 2013. – 624 с. 56.
11. Plakhtienko V.A., Melnik V.G. Sports forecasting. – L.: VDKIFK, 1990. – 79 p.
 12. Попов Г.И. Прогностическое тестирование спортсменов // Современные достижения спортивной науки: Тезы докладов Международной конференции. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 102.
 13. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Наука, 2002. – 496 с.
 14. Saaty L. Decision making with the analytic hierarchy process, Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008.
 15. Harman H.H. Modern factor analysis. – University of Chicago Press, 1960. Русский перевод: Современный факторный анализ. – М.: Статистика, 2002. – 516 с.

References

1. Akhmetov R.F. Group statistical characteristics and factor analysis of a multidimensional set of parameters of athletes in the tasks of predicting performance // Pedagogy, psychology and medical-biological problems in physical education and sports. – 2004. – No. 6. – S. 91-104.
2. Akhmetov R.F. Theoretical and methodological foundations of the management of the system of bagatoric training of athletes in sports and strength types of sports: abstract of Ph.D. dis. ... Doctor of Science z fiz. vikhovannya and sports. – K., 2006. – 39 p.
3. Akhmetov R.F., Kutek T.B. Improving the sports training of qualified athletes // Health, sports, rehabilitation. – Kharkov, 2017. – S. 44-49.
4. Balandin V.I., Bludov Yu.M., Plakhtienko V.A. Sports forecasting. – M.: Physical culture and sport, 2009. – 187 p.
5. Gantmakher F.R., Matrix theory. 5th ed. – M.: Fizmatlit, 2004. – 560 p. – ISBN 5-9221-0524-8.
6. Kramer G. Mathematical methods of statistics: Per. from English / Ed. Academician A.N. Kolmogorov. – M.: Mir, 2005. – 648 p.
7. Kutek T. Management of technical skills of highly qualified female athletes specializing in athletic jumps / Akhmetov R., Kutek T., Shaverskyi V. // Journal of Physical Education and Sport. – 2016. – V. 16. – № 2. – (89). – P. 569-572.
8. Kutek T. Development and application of model characteristics for optimizing the educational and training process of qualified athletes / Kutek T., Akhmetov R., Vovchenko I., Dmitrenko S., Shaverskyi V., Chernyshenko T. // Journal of Physical Education and Sport. – 2018. – V. 18. – № 2. – (138). – P. 933-936.
9. Kutek T. Improving the technology for managing the training process of qualified athletes / Kutek T., Akhmetov R., Potop V., Kostiukevych V., Mykula M., Vovchenko I., Shaverskyi V., Asauluk I., Dmitrenko S., Nabokov Y., Tolkach V. // Journal of Physical Education and Sport. – 2019. – Vol. 19, № 330. – P. 2200-2205.
10. Platonov V.N. Periodization of sports training. General theory and its practical application / V.N. Platonov. – K.: Olympus. lit., 2013. – 624 p. 56.
11. Plakhtienko V.A., Melnik V.G. Sports forecasting. – L.: VDKIFK, 1990. – 79 p.
12. Popov G.I. Predictive testing of athletes // Modern achievements of sports science: Abstracts of the International Conference. – St. Petersburg, 2004. – S. 102.
13. Pugachev V.S. Theory of Probability and Mathematical Statistics. – M.: Nauka, 2001. – 496 p.
14. Saati T.L. Decision making with the analytic hierarchy process, Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008.
15. Harman H.H. Modern factor analysis. – University of Chicago Press, 1960. Russian translation: Modern factor analysis. – M.: Statistics, 2002. – 516 p.