

# УДОСКОНАЛЕННЯ СТРУКТУРИ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ВАЖКОАТЛЕТІВ У ПРОЦЕСІ АДАПТАЦІЇ ДО НАПРУЖЕНОЇ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Приймаков О.О., Довгич О.О., Ткаченко М.Л., Єйдер Є.

Національний університет фізичного виховання і спорту України  
Державний науково-дослідний інститут фізичної культури та спорту

**Аннотація.** Изучено закономірності формування оптимальної структури підготовленості важкоатлетів в процесі довгострочної адаптації к фізическим нагрузкам. Разработаны математические модели для оценки и прогнозирования уровня физического развития и функциональной подготовленности тяжелоатлетов разной квалификации в динамике тренировочного процесса, для моделирования разных вариантов структуры физической подготовленности тяжелоатлетов при достижении программного результата, при отборе спортсменов.

**Ключевые слова:** совершенствование системы, процесс адаптации, напряжение мышечной деятельности.

**Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Неухильне зростання спортивних досягнень, загострення конкуренції на міжнародній спортивній арені зумовлюють необхідність пошуку додаткових резервів підвищення рівня розвитку провідних рухових якостей, технічної майстерності важкоатлетів, якості управління спеціальними рухами. Серед цих резервів важливе місце належить швидко-силовим можливостям, можливостям морфофункціонального забезпечення спеціальних рухів, регуляції рухів та іншим компонентам структури підготовленості (СП) важкоатлетів, які детермінують спортивний результат, які виявляються у взаємозв'язку і змінюються в процесі зміни рівня підготовленості, маси і майстерності спортсменів, періоду підготовки і т.д.

Незважаючи на те, що нині накопичено великий матеріал, присвячений вивченню СП спортсменів [2,5,7,9], руховим координаціям під час занять спортом [1, 2, 8] багато питань формування структури підготовленості важкоатлетів у процесі адаптації до напруженої м'язової діяльності вимагають глибшого висвітлення.

Зокрема, недостатньо вивчені питання формування різних сполучень морфофункціональних і метаболічних компонентів організму важкоатлетів у процесі удосконалення функцій організму під час занять спортом для забезпечення високого і стабільного спортивного результату.

Робота виконана відповідно до Зведеного плану НДР Державного Комітету України з питань фізичної культури і спорту на 2001—2005 р. за темою 1.3.1 “Модельні характеристики системної діяльності організму людини в процесі довгострокової адаптації до фізичних навантажень”.

**Метою** цієї роботи є вивчення закономірностей формування оптимальної структури підготовленості важкоатлетів у процесі довгострокової адаптації до фізичних навантажень.

**Методи й організація досліджень.** У роботі використані методи теоретичного аналізу й узагальнення даних спеціальної літератури, педагогічні і фізіологічні методи, методи математичної статистики та ін.

Як інструментальні методи дослідження застосовувалися: тензодинамографія, реєстрація біодинамічних і кінематичних параметрів руху (комплекс REV-9000), треморометрія та ін.

Дослідження проводилися на базі кафедри біології людини НУФВСУ і лабораторії діагностики функціонального стану спортсменів ДНДІФКС з 1998 до 2002 рр. у три етапи.

Випробувались члени національної збірної з важкої атлетики: 15 осіб, майстри спорту і майстри спорту міжнародного класу, 21 студент НУФВСУ і Національного аграрного університету.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Результати проведених досліджень, частина з яких подана в табл. 1, свідчать про те, що основні розбіжності в СП важкоатлетів із зростанням їхньої майстерності в динаміці багаторічного удосконалення виявляються у силових і швидкісно-силових показниках.

Факторний аналіз показав, що провідними факторами структури підготовленості важкоатлетів є: силова і швидкісно-силова підготовленість – 30,9%; функціональний стан нервово-м'язової системи – 20,6%; швидкісні можливості – 14,4%; спеціальна фізична підготовленість – 13,7% [4].

Таблиця 1.

*Окремі морфофункціональні та швидкісно-силові показники структури підготовленості важкоатлетів різної кваліфікації*

Показники:	Майстри спорту і вище			Кандидати в майстри спорту			Вірогідність розбіжностей	
	n	$\bar{X}$	$\pm m$	n	$\bar{X}$	$\pm m$	t	P
Вік, роки	25	<b>21,12</b>	0,48	11	<b>18,45</b>	0,28	<b>4,76</b>	<0,01
Довжин. тіла, см	25	<b>174,76</b>	1,63	11	<b>176,00</b>	1,40	<b>-0,58</b>	>0,05
Маса, кг	25	<b>88,88</b>	3,02	11	<b>81,73</b>	2,36	<b>1,86</b>	>0,05
Довж/маса	25	<b>2,01</b>	0,06	11	<b>2,17</b>	0,06	<b>-2,02</b>	<0,05
Ривок, кг	25	<b>162,50</b>	4,19	11	<b>116,36</b>	3,67	<b>8,28</b>	<0,01
Ривок/маса, кг	25	<b>1,85</b>	0,03	11	<b>1,42</b>	0,02	<b>11,03</b>	<0,01
Поштовх, кг	25	<b>195,12</b>	5,28	11	<b>140,45</b>	4,01	<b>8,24</b>	<0,01
Поштовх/маса, кг	25	<b>2,21</b>	0,04	11	<b>1,72</b>	0,01	<b>13,77</b>	<0,01
Сума в двоєборстві, кг	25	<b>336,02</b>	11,04	11	<b>256,82</b>	7,62	<b>5,90</b>	<0,01
Сума двоєборства/маса, кг	25	<b>3,82</b>	0,11	11	<b>3,14</b>	0,02	<b>6,21</b>	<0,01
Fmax, кг	25	<b>235,34</b>	8,28	11	<b>186,43</b>	6,58	<b>4,62</b>	<0,01
Fmax/маса, кг	25	<b>2,67</b>	0,08	11	<b>2,29</b>	0,07	<b>3,60</b>	<0,01
tFmax, сек.	25	<b>0,36</b>	0,02	11	<b>0,47</b>	0,02	<b>-4,84</b>	<0,01
tпольоту, сек.	25	<b>0,55</b>	0,01	11	<b>0,59</b>	0,01	<b>-3,11</b>	<0,01
J, кг/сек	25	<b>728,83</b>	53,71	11	<b>403,69</b>	13,41	<b>5,87</b>	<0,01
J/маса, кг/сек.	25	<b>8,35</b>	0,65	11	<b>5,01</b>	0,28	<b>4,72</b>	<0,01
ЧТГЗ, у.о.	25	<b>12,52</b>	0,20	11	<b>11,55</b>	0,27	<b>2,89</b>	<0,01
Fmx, кг	8	<b>279,56</b>	14,54	11	<b>233,71</b>	14,58	<b>2,23</b>	<0,01
F1max, кг	8	<b>198,36</b>	16,62	11	<b>157,93</b>	10,41	<b>2,06</b>	<0,05
tбезоп. (стриб.)	8	<b>0,13</b>	0,01	11	<b>0,15</b>	0,01	<b>-2,14</b>	<0,05

Довгостроковий адаптаційний процес характеризується підвищенням резервних можливостей рухової системи, що забезпечує більш якісне управління довільними рухами за рахунок збільшення вибухового (J) і максимальних (Fmax) зусиль, тривалості перебування в безопорній фазі (tбезоп), як у стрибку, так і в ривку, зниження зросто-

вагового індексу, збільшення відношення максимальних і вибухових зусиль до маси тіла, підвищення частоти тремору, а також відносних результатів у змагальних вправах (мал.1).

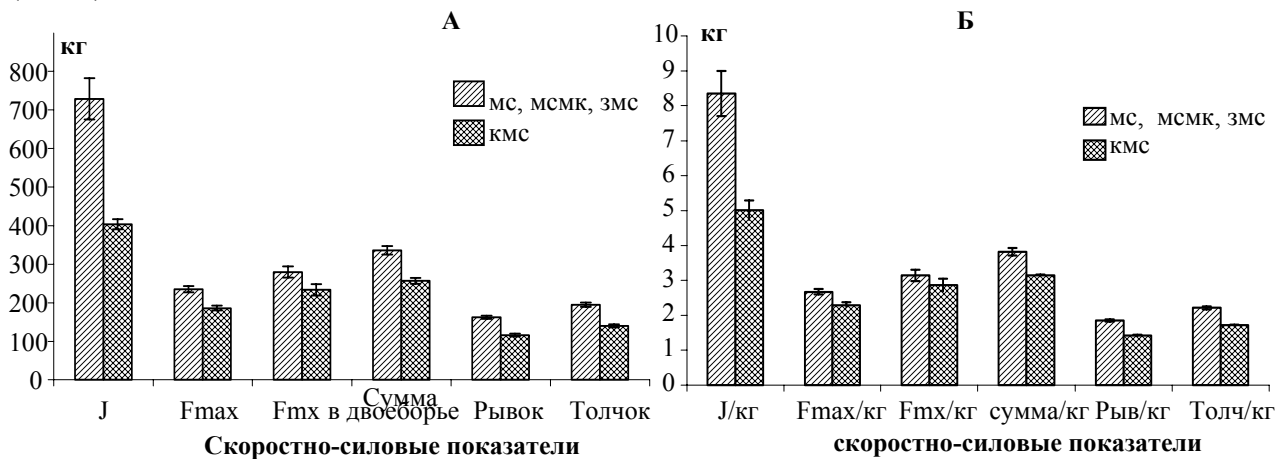


Рис. 1. Абсолютні (А) і відносні (Б) значення швидкісно-силових показників у важкоатлетів різної кваліфікації.

Ці показники є найбільш інформативними, вони вірогідно відрізняються у спортсменів різної кваліфікації, тісно корелюють між собою і з результатом у двоеборстві, чинячи різний вплив на нього, відображаючи резервні можливості рухової системи важкоатлетів.

Аналіз показав, що в змагальних вправах перевага важкоатлетів більш високої кваліфікації пов'язана з їхнім досвідом і майстерністю, морфофункціональними і швидкісно-силовими показниками.

З підвищенням майстерності спортсменів виконання ривка зі штангою в більшій мірі залежить від здатності до нарощування максимальних зусиль за мінімальний час при виконанні стрибка і тяги в ривку, від відношення величини зусилля, що розвивається, до маси спортсмена.

Моделні характеристики взаємозв'язків між провідними показниками СП важкоатлетів і результатами в ривку, поштовху, сумі двоеборства відображають високий ступінь залежності результатів у важкоатлетичному двоеборстві від швидкісно-силових, антропометричних показників і показників функціонального стану нервово-м'язової системи (табл.2).

Таблиця 2

Регресивні моделі залежності результатів у важкоатлетичному двоеборстві від різних показників

групи	Рівняння регресії	r
КМС	$C=1,885T-7,88\pm 3,03$	0,993
	$C=273,3+29,6F_{max}/M+17,4A_{TO3}+4,83Ч_{TO3}-30,2A_{TOB}-17,2J/M-9,2D_o/M\pm 0,3$	0,999
	$C/M=2,48+1,608P/M+0,037D_o/M+0,002A_{TO3}-0,997\Pi/M\pm 0,001$	0,999
	$C/M=0,121P/M+0,234D_o/M+0,015D_o-0,203\pm 0,0001$	0,999
	$P/M=0,654\Pi/M+0,011D_o-0,003M-1,447\pm 0,0007$	0,999
	$\Pi/M=2,08+1,208P/M+0,002\Pi-0,014D_o\pm 0,0009$	0,999
С М К	$C=274,3+2,37\Pi-0,53F_{max}-1,58D_o\pm 36,7$	0,782

$C = 420,0 + 176,9\Pi - 175,6D_{\text{до}}/M - 45,8F_{\text{max}}/M \pm 37,3$	0,775
$P/M = 0,926\Pi/M + 0,078F_{\text{max}}/M - 0,012J/M - 0,3 \pm 0,05$	0,949
$\Pi/M = 0,805 + 0,92P/M + 0,013J/M - 0,069F_{\text{max}}/M - 0,018\text{ЧТОЗ} \pm 0,06$	0,949
$P = 0,88\Pi + 81,2P/M + 0,17\text{ЧТОВ} + 4,86F_{\text{max}}/M - 72,2\Pi/M - 0,05F_{\text{max}} - 2,03 \pm 0,7$	0,999
$\Pi = 0,92P + 0,5M + 82,5\Pi/M + 0,004J - 74,5P/M - 0,15\text{ЧТОВ} - 41,9 \pm 0,7$	0,999

*Умовні позначки:* С - сума в двоєборстві, кг; Р – ривок, кг;  $\Pi$  – поштовх, кг; М - маса тіла, кг;  $D_{\text{до}}$  – довжина тіла, см;  $F_{\text{max}}$  – максимальне зусилля в стрибку, кг; J - вибухове зусилля в стрибку, кг/сек; АТОВ, АТОЗ – амплітуда тремору з відкритими закритими очима, у.о.; ЧТОВ, ЧТОЗ – частота тремору з відкритими закритими очима, у.о.

Виявлено, що із зростанням кваліфікації важкоатлетів відбувається «звуження» факторів, які детермінують спортивний результат: зростає домінування специфічних факторів, що відбиває якісні характеристики підготовленості важкоатлетів, за різного поєднання яких досягаються високі спортивні результати.

Модельні рівняння показують, що найбільшу оцінне і прогностичне значення для забезпечення швидкісно-силової вправи мають: довжина тіла, маса тіла, зростаючий індекс, кваліфікація, абсолютні та відносні величини вибухового і максимального зусиль тощо (табл. 2).

Те, що кожен з виявлених факторів окремо більше впливає на результат, ніж їх сукупний і взаємодіючий вплив, говорить про багатоскладовість системного забезпечення довільного руху, у якому «кінцевий пристосувальний результат» виступає як система утворювального фактора, який визначає і пайову участь, і ступінь взаємодії компонентів, що його забезпечують. Тобто, провідні морфофункціональні та швидкісно-силові компоненти детермінують якість виконання руху, а параметри руху визначають інтеграцію якісно-кількісних характеристик компонентів, що його забезпечують.

Результати свідчать про те, що як провідні детермінанти виступають не тільки окремі показники, що впливають на кінцевий результат системи (довжина тіла, маса тіла, швидкісно-силові показники та ін.), але і сам кінцевий результат, що визначає спрямованість довгострокового адаптаційного процесу в структурі та функції окремих систем і в цілому в організмі, що узгоджується з положеннями концепції адаптації до фізичних навантажень [6], з положеннями теорії адаптації в спорті [10].

Моделі, подані в табл. 3, свідчать про те, що досягнення високих спортивних результатів можливе при різному поєднанні та співвідношенні швидкісно-силових, антропометричних і функціональних показників (прояв принципу еквіфінальності).

Таблиця 3.

*Регресивні моделі співвідношення різних компонентів швидкісно-силової підготовленості, що детермінують кваліфікацію важкоатлетів.*

Y (кваліфікація)	r	d (%)
$Y = 2,7\text{Поштовх}/\text{маса} + 0,003F_{\text{max}} - 0,0007F_{\text{mx}} - 3,97 \pm 0,09$	0,984	96,3%
$Y = 2,6\text{Поштовх}/\text{маса} + 0,0027F_{\text{max}} - 3,94 \pm 0,09$	0,983	96,1%
$Y = 3,2\text{Ривок}/\text{маса} + 0,00446F_{\text{max}} + 0,0035F_{1\text{max}} - 0,00635F_{\text{mx}}/tF_{\text{mx}} - 3,76 \pm 0,11$	0,982	96,46 %
$Y = 0,00193J + 0,811 \pm 0,67$	0,620	36,5%

\* - вибухове (J) і максимальні зусилля під час стрибка –  $F_{\text{max}}$ , ривка ( $F_{\text{mx}}$ ), виконання тяги ( $F_{1\text{max}}$ ),  $tF_{\text{mx}}$  - час досягнення максимального зусилля.

Вони також свідчать про те, що кваліфікація важкоатлета різною мірою визначається величинами і співвідношенням таких показників як відносні значення ваги, що піднімається, у поштовху і ривку, максимальне і вибухове зусилля.

Варіативність внутрішньої структури системи забезпечення довільного руху відображає різні механізми взаємної компенсації та узгодження компонентів системи. Відсутність єдиної моделі досягнення високого спортивного результату свідчить про важливість диференційованого, у тому числі, індивідуального підходу під час розробки критеріїв підготовленості важкоатлетів і варіантів оптимальних моделей забезпечення високого спортивного результату для різних груп спортсменів.

Удосконалення СП важкоатлетів у процесі довгострокової адаптації до напруженої м'язової діяльності спрямоване на підвищення ролі фактора спеціальної підготовленості спортсменів, для якої характерне збільшення ролі відносних значень швидко-силових показників у детермінації спортивного результату ( $F_{1max}$ ,  $F_{mx}$ ,  $t_{безоп}$ , вибухового зусилля), «звуження» факторів, які детермінують спортивний результат, домінування специфічних показників [4].

Оптимальна СП важкоатлетів високої кваліфікації характеризується таким співвідношенням провідних факторів: фактор силових можливостей (34,1%), фактор вибухових якостей м'язів (19,9%), фактор функціонального стану нервово-м'язової системи (11,4%), інтегральний фактор спеціальної підготовленості (9,3%) і фактор функціональної стійкості ЦНС (7,7 %).

У кваліфікованих важкоатлетів показники підготовленості компактно згруповані за факторами, у менш кваліфікованих - ще немає чіткого їхнього диференціювання за окремими факторами.

#### **Висновки:**

Спрямованість адаптаційного процесу в ході багаторічного тренування важкоатлетів характеризується удосконаленням СП, для якого характерним є «звуження» факторів, які детермінують спортивний результат у бік підвищення ролі фактора спеціальної підготовленості спортсменів. До факторів СП важкоатлетів високої кваліфікації, що домінують, належать: силові можливості, вибухові якості м'язів, функціональний стан нервово-м'язової системи і ЦНС.

Найбільш інформативними показниками, що характеризують резервні можливості важкоатлетів, є величини вибухового зусилля у стрибку і в ривку, максимального зусилля – під час стрибка і ривка, виконання тяги, тривалість перебування в безопорній фазі, частота тремору.

Розкриття закономірностей, що є в основі формування структури підготовленості важкоатлетів, вивчення взаємозв'язків її компонентів між собою і з параметрами спеціальних рухів відкриває нові шляхи в розробці засобів і методів для їхнього цілеспрямованого розвитку.

**Рекомендації.** Математичні моделі і розроблені шкали оцінок можуть використовуватися для характеристики, оцінки і прогнозування рівня фізичного розвитку і функціональної підготовленості важкоатлетів різної кваліфікації в динаміці педагогічного процесу. Вони також можуть використовуватися для моделювання різних варіантів структури фізичної підготовленості важкоатлетів при досягненні програмувального результату, при відборі спортсменів на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, дозволять цілеспрямовано впливати на процес їхньої підготовки, розширювати функціональні резерви, прогнозувати “зриви” адаптаційних процесів, вносити корекцію в тренувальний процес кожного спортсмена.

## Література

1. Бернштейн Н.А. О построении движений. - М.: Медгиз, 1947. - 255 с.
2. Воробьев А.Н. и др. Влияние больших тренировочных нагрузок на координационную структуру двигательных навыков тяжелоатлетов. - "Теория и практика ФК", 1975. - №11. С.24 -27.
3. Воробьев А.Н. Тяжелая атлетика. Очерки по физиологии спортивной тренировки. - М.: Физкультура и спорт, 1977. - 255 с.
4. Довгич О.О. Взаємозв'язок окремих показників фізичної і функціональної підготовленості важкоатлетів різної кваліфікації в процесі адаптації до напруженої м'язової діяльності // Теорія і практика фізичного виховання і спорту, 2003. - № 1. - С. 58 - 62.
5. Медведев А.С. Уровень спортивного мастерства сильнейших зарубежных и российских тяжелоатлетов-юниоров в зависимости от массы тела на первенствах России и чемпионатах Европы и мира 1993, 1994 и 1995 гг. // Олимп. 1996. - №2. - С. 20 - 21.
6. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. - М.: Медицина, 1988. - 253 с.
7. Мустафин С.К. Управление физической подготовленностью высококвалифицированных тяжелоатлетов: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04. /Казахский ИФК. - Алма-Аты, 1994. - 28 с.
8. Назаренко Л.Д., Кашан В.А. Динамика двигательных-координационных реакций у тяжелоатлетов различной квалификации в процессе тренировки. - В кн.: Всесоюзная науч. конферен. XVII "Физиологические механизмы адаптации к мышечной деятельности". М., 1989. с.172.
9. Олешко В.Г. Силові види спорту. - К.: Олімпійська література, 1999.-288с.
10. Платонов В.Н. Адаптация в спорте. - К.: Здоров'я, 1988. - 216 с.