

У 517.12
Д 58

Сібіряк

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО
ВИХОВАННЯ І СПОРТУ УКРАЇНИ**

УДК 796.88.071.5.

Довгич Олександр Олександрович

**ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ВАЖКОАТЛЕТІВ
ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ В ПРОЦЕСІ ДОВГОСТРОКОВОЇ
АДАПТАЦІЇ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ**

24.00.01 – Олімпійський і професійний спорт

**Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата наук з фізичного виховання і спорту**

КИЇВ – 2005

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному університеті фізичного виховання і спорту України, Міністерство України у справах молоді та спорту.

Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор
Приймаков Олександр Олександрович
інститут фізичної культури Щецинського університету, Польща, професор відділення різних видів спорту.

Офіційні опоненти:

доктор педагогічних наук, професор **Бізін Віктор Петрович**, Військовий інститут внутрішніх військ МВС України, професор кафедри фізичної підготовки та спорту;

кандидат педагогічних наук, доцент **Мартин Володимир Дмитрович**, Львівський державний інститут фізичної культури, завідувач кафедри теорії та методики атлетичних видів спорту.

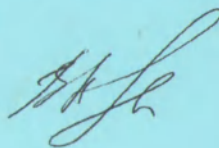
Провідна установа – Державний науково-дослідний інститут фізичної культури та спорту, лабораторія діагностики функціонального стану спортсменів, Міністерство України у справах молоді та спорту, м. Київ.

Захист відбудеться 27 жовтня 2005 р. о 16 годині 30 хв. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.829.01 Національного університету фізичного виховання і спорту України (03680, м. Київ – 150, вул. Фізкультури, 1).

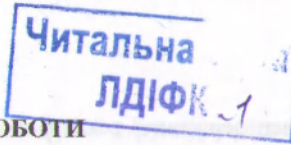
З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного університету фізичного виховання і спорту України (03680, м. Київ – 150, вул. Фізкультури, 1).

Автореферат розіслано 26 вересня 2005 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради
БІБЛІОТЕКА
Львівського державного
інституту фізичної
культури



В.І. Воронова



ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Досягнення високих спортивних результатів у важкій атлетиці вимагає пізнання закономірностей, що зумовлюють збільшення функціональних резервів, удосконалення способів підвищення спеціальної працездатності, ефективного виконання рухів, критеріїв і методів оцінки структури підготовленості спортсменів. Розв'язати кожне з названих питань можливо лише у взаємозв'язку з іншими, розкриваючи особливості формування багатокомпонентної структури підготовленості важкоатлетів.

Неухильний ріст спортивних результатів і гостра конкуренція на міжнародній спортивній арені зумовлюють необхідність пошуку додаткових резервів підвищення рівня розвитку провідних рухових якостей, технічної майстерності важкоатлетів, якості управління спеціалізованими рухами. Серед цих резервів дуже важливими є швидкісно-силові можливості, закономірності регулювання рухів, окремих їхніх фаз, між'язові взаємозв'язки, що характеризують внутрішню структуру складнокоординаційних дій, котрі змінюються залежно від рівня підготовленості, маси тіла і майстерності спортсменів, періоду підготовки і т.д. (В.Н. Голубев, 1987; Ю.В. Верхошанский, 1988; С.К. Мустафин, 1994; А.С. Медведев, 1986, 1997).

Усе це свідчить про багатокомпонентність структури підготовленості важкоатлетів, що забезпечує багатоваріантність способів досягнення високого спортивного результату (А.В. Черняк, 1978; П.М. Мироненко, 1984; В.Г. Олешко, 1998; В.Б. Мочернюк, 1999; В.Д. Мартин, 2000). Водночас, аналіз спеціальної літератури показав, що співвідношення і взаємозв'язки провідних компонентів структури підготовленості важкоатлетів різної кваліфікації, вагових категорій, віку, її фізичної і функціональної складових між собою і зі спортивним результатом висвітлені недостатньо. Недостатньо розкриті можливості функціонального забезпечення рухів, а також закономірності рухового регулювання за різних фізичних станів під час м'язової діяльності (у процесі впрацювання, стійкого стану, стомлення).

На даний час накопичено великий матеріал, присвячений вивченню структури підготовленості важкоатлетів (А.С. Медведев, 1986; С.К. Мустафин, 1994; А.И. Пуцов, 2002), однак він, як правило, однобічно відображає окремі сторони їхнього фізичного розвитку, рухових якостей, функціонального стану. У дослідженнях відсутня комплексність і системність щодо питань вивчення співвідношення і взаємозв'язків компонентів структури підготовленості, що забезпечують багатоваріантність і взаємозамінність способів досягнення стабільно високого результату (П.К. Анохин, 1975; Н.А. Бернштейн, 1991; В.П. Бизин, 1995).

Таким чином, вивчення взаємозв'язків компонентів структури підготовленості важкоатлетів між собою і з параметрами спеціалізованих рухів, розробка відповідних моделей відкриває нові шляхи для її всебічної оцінки і удосконалення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до "Зведеного плану НДР Державного комітету України з фізичної культури і спорту на 1996–2000 рр." за темою 2.4.3 "Механізми управління рухами різного координаційного складу за напруженої м'язової діяльності", (но-

1985

мер державної реєстрації 0196U010530), а також на 2001–2005 рр. за темою 1.3.1 “Модельні характеристики системної діяльності організму людини в процесі довгострокової адаптації до фізичних навантажень” (номер державної реєстрації 0101U004945).

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

Завдання дослідження:

1. Вивчити структуру підготовленості важкоатлетів різних вагових категорій і кваліфікації.
2. Дослідити взаємозв'язок провідних показників фізичної підготовленості важкоатлетів і параметрів рухів різної координаційної структури.
3. Вивчити закономірності функціонального забезпечення рухів різної координаційної структури у важкоатлетів.
4. Розробити моделі структури підготовленості важкоатлетів і морфофункціонального забезпечення змагальних вправ.

Об'єктом дослідження є структура підготовленості важкоатлетів високої кваліфікації на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Предметом досліджень є взаємозв'язки компонентів структури підготовленості важкоатлетів високої кваліфікації і параметрів рухів різної координаційної структури.

Методи дослідження. Розв'язання поставлених завдань здійснювалося за допомогою наступних методів: теоретичного аналізу, узагальнення даних спеціальної літератури, педагогічного експерименту, математичної статистики.

Як інструментальні методи дослідження застосовувалися: тензодинамографія, реєстрація динамічних і кінематичних параметрів руху (дослідницький комплекс REV-9000), електроміографія, треморометрія, кистьова динамометрія.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що вперше:

- з позицій системного підходу визначено структуру підготовленості важкоатлетів різних вагових категорій і кваліфікації, виявлено провідні взаємозв'язки її компонентів з параметрами змагальних вправ;
- показано, що з підвищенням кваліфікації важкоатлетів відбувається зменшення провідних факторів, що визначають спортивний результат, домінування специфічних факторів;
- виявлено специфічні особливості м'язового забезпечення під час виконання швидкісно-силових вправ важкоатлетами за різних станів організму (впрацювання, стійкий стан, компенсоване і некомпенсоване стомлення);
- експериментально обґрунтовано критерії і методи оцінки резервних можливостей рухової функціональної системи і шляхи її підвищення у спортсменів високого класу;
- розроблено математичні модельні структури підготовленості важкоатлетів і морфофункціонального забезпечення змагальних вправ, використання яких дозволяє здійснювати прогнозування різних варіантів досягнення високого спортивного результату;

- визначено специфічні закономірності формування оптимальної структури підготовленості важкоатлетів у процесі довгострокової адаптації до фізичних навантажень.

Практична значущість отриманих результатів роботи полягає у розробці критеріїв оцінки структури фізичної підготовленості важкоатлетів, прогностичних моделей, що характеризують динаміку спортивного результату за зміни показників фізичного і функціонального стану в процесі адаптаційних перебудов, пов'язаних з віком.

Розроблені математичні моделі структури підготовленості дозволяють цілеспрямовано впливати на процес підготовки кваліфікованих важкоатлетів, вносити відповідні корекції.

Результати дослідження впроваджено в практику підготовки національної збірної команди України з важкої атлетики і навчальний процес Національного університету фізичного виховання і спорту України, що підтверджено актами впровадження. Отримані дані можуть бути також використані під час читання лекцій фахівцям галузі фізичної культури і спорту.

Особистий внесок здобувача полягає у постановці мети, завдань, визначенні методологічних підходів, організації і проведенні досліджень; аналізі та узагальненні спеціальної літератури вітчизняних та закордонних авторів за темою, що вивчається; статистичній обробці і інтерпретації отриманих результатів, формулюванні висновків; розробці критеріїв оцінки і методів тестування структури фізичної підготовленості важкоатлетів.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертації повідомлені й обговорені на Всеукраїнському науковому симпозіумі «Особенности формирования и становления психофизиологических функций в онтогенезе» (Черкаси 2003 р.), VII і VIII міжнародних наукових конгресах «Современный олимпийский спорт и спорт для всех» (Москва 2003 р., Алмати 2004 р.), на підсумковій науковій конференції ДНДІФКС (2002 р.), на наукових конференціях НУФВСУ (1999–2004 рр.).

Результати досліджень відображено у восьми публікаціях, серед них чотири – у спеціалізованих виданнях, затверджених ВАК України.

У спільних публікаціях здобувачу належить: формулювання завдань дослідження, розробка експериментальних напрямів і отримання висновків.

Структура й обсяг дисертації. Дисертація викладена на 232 сторінках, складається із вступу, п'яти розділів, висновків і практичних рекомендацій. Список використаної літератури становить 245 джерел, з яких 37 – іноземні. Дисертація ілюстрована 43 таблицями і 56 рисунками.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі «*Структура підготовленості важкоатлетів і управління рухами різної координаційної структури*» на основі аналізу 245 літературних джерел розглянуто проблему формування структури підготовленості важкоатлетів. Відмічено, що недостатньо висвітленими сторонами проблеми є співвідношення і взаємозв'язки провідних показників структури підготовленості важкоатлетів, її фізичних і функціональних компонентів; можливості функціонального забезпечення спеціалізованих рухів; закономірності рухового регулювання швидкокісно-силових

вправ за різних станів під час м'язової діяльності важкоатлетів залежно від кваліфікації, вагової категорії, віку і т.д.

Показано, що розкриття закономірностей, які лежать в основі формування структури підготовленості важкоатлетів, відкриває нові шляхи у розробці засобів і методів цілеспрямованого розвитку спеціалізованих рухів, розширення функціональних резервів спортсменів, у тому числі й системи управління рухами в процесі адаптації до напруженої м'язової діяльності.

У другому розділі *«Методи та організація досліджень»*, охарактеризовано застосовані методи та розкрито організацію досліджень. Розв'язання поставлених завдань здійснювалося за допомогою методів теоретичного аналізу, узагальнення даних спеціальної літератури, педагогічного експерименту, методів математичної статистики.

Як інструментальні методи дослідження застосовувалися: тензодинамографія, реєстрація динамічних і кінематичних параметрів руху (дослідницький комплекс REV-9000), електроміографія, треморометрія, кистьова динамометрія.

Застосування цих методів дозволило виділити показники, що характеризують структуру підготовленості важкоатлетів з різних сторін (рівень їхнього фізичного і функціонального стану, розвитку основних рухових якостей, особливості управління різними рухами), розробити відповідні математичні моделі. В процесі дослідження проаналізовано 79 показників.

Дослідження проводилися у три етапи на базі кафедри біології людини НУФВСУ і лабораторії діагностики функціонального стану спортсменів ДНДІФКС протягом 1998–2003 рр. На першому етапі (1998–1999 рр.) – вивчався стап проблеми за даними літератури, опановувалися методи інструментальних досліджень, на другому (1999–2001 рр.) – було проведено педагогічний експеримент, вивчалася структура підготовленості важкоатлетів, закономірності функціонального забезпечення і управління рухами різного ступеня складності, на третьому (2001–2003 рр.) – здійснено аналіз та узагальнення експериментального матеріалу, розроблено прогностичні та оцінювальні математичні моделі структури підготовленості важкоатлетів, практичні рекомендації.

У дослідженнях взяли участь 68 осіб. З них: 19 – члени національної збірної України з важкої атлетики (6 майстрів спорту, 11 майстрів спорту міжнародного класу, 2 заслужені майстри спорту); 49 – студенти Національного аграрного університету і НУФВСУ (8 майстрів спорту, 17 кандидатів у майстри спорту). Вік обстежених 17–28 років.

У третьому розділі *«Співвідношення і взаємозв'язок компонентів структури підготовленості важкоатлетів високої кваліфікації»* дано характеристику рухових можливостей важкоатлетів за рядом антропометричних і функціональних показників у спокої, силових і швидкісно-силових показників – під час виконання різних тестів і важкоатлетичних вправ, окремих показників змагальної діяльності.

У результаті досліджень виявлено (рис. 1) шість провідних факторів структури підготовленості важкоатлетів: 1) фізичного розвитку, силової і швидко-силової підготовленості – 30,9 % загальної дисперсії; 2) функціонального стану нервово-м'язової системи – 20,6 %; 3) координаційних можливостей і стартової швидкості – 14,4 %; 4) спеціальної фізичної підготовленості – 13,7 %; 5) вибухових якостей м'язів – 6,51 %; 6) функціонального стану ЦНС – 3,34 %.

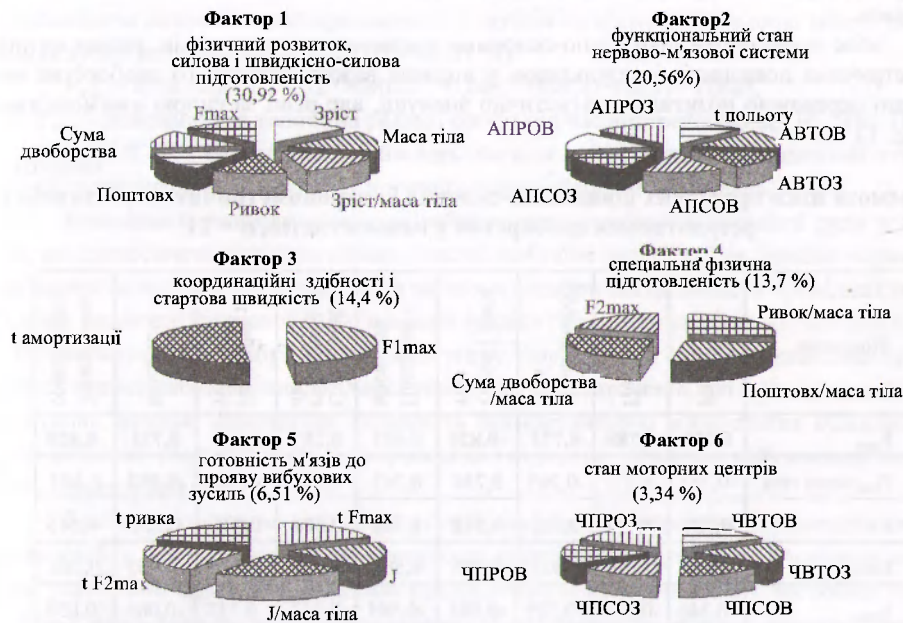


Рис. 1. Провідні показники узагальнених факторів структури підготовленості важкоатлетів:

F_{max} – максимальна величина вертикальної складової реакції опори під час вистрибування, Н;
 $F1_{max}$ – максимальна величина вертикальної складової реакції опори у періоді тяги в ривку, Н;
 $F2_{max}$ – максимальна величина вертикальної складової реакції опори у підриві в ривку, Н;
 t_{Fmax} – час досягнення максимуму вертикальної складової реакції опори під час вистрибування, с⁻¹;
 $t_{польоту}$ – час безопорної фази під час виконання вистрибування, с⁻¹; t_{F2max} – час досягнення максимуму вертикальної складової реакції опори у підриві в ривку, с⁻¹; $t_{амортизації}$ – час амортизаційної фази під час виконання ривка штанги, с⁻¹; $t_{ривка}$ – час виконання ривку до вставання, с⁻¹; J – показник вибухової сили м'язів під час вистрибування угору, що характеризує здатність до розвитку максимуму робочого зусилля за умов ліміту часу, Н с⁻¹; $J/маса\ тіла$ – відношення показника вибухової сили м'язів до маси тіла, Н с⁻¹ кг⁻¹; $АВТОЗ$ – показник амплітуди вихідного тремору правої руки, що реєструється із закритими і $АВТОВ$ – відкритими очима, мм; $АПСОЗ$ – показник амплітуди тремору правої руки після виконання ривка штанги, що реєструється із закритими і $АПСОВ$ – відкритими очима, мм; $АПРОЗ$ – показник амплітуди тремору правої руки після виконання ривка штанги, що реєструється із закритими і $АПРОВ$ – відкритими очима, мм; $ЧВТОЗ$ – показник частоти вихідного тремору правої руки, що реєструється із закритими і $ЧВТОВ$ – відкритими очима, Гц; $ЧПСОЗ$ – показник частоти тремору правої руки після вистрибування, що реєструється із закрити-

ми і **ЧПСОВ** – відкритими очима, Гц; **ЧПРОЗ** – показник частоти тремору правої руки після ривка штанги, що реєструється із закритими і **ЧПРОВ** – відкритими очима, Гц

Використання кореляційного і регресійного аналізу дозволило виявити, що найбільш інформативними показниками структури підготовленості є: F_{\max} , J , $F_{2\max}$, їхні значення на 1 кг маси тіла спортсмена, зросто-масовий індекс, амплітуда і частота тремору рук, електрична активність чотириголового та литкового м'язів нижніх кінцівок.

Між провідними швидко-силовими характеристиками рухів, рядом антропометричних показників і результатом у вправах важкоатлетичного двоборства виявлено переважно позитивні статистично значущі, але різні за силою взаємозв'язки (табл. 1).

Таблиця 1

Взаємозв'язки провідних швидко-силових і антропометричних показників з результатами двоборства у важкоатлетів, $n = 21$

Показник	Ривок	Поштовх	Сума двоборства	Ривок / маса тіла	Поштовх / маса тіла	Сума двоборства / маса тіла	Довжина тіла	Маса тіла	Зросто-масовий індекс
F_{\max}	0,750	0,788	0,773	-0,829	0,403	0,287	0,462	0,771	-0,829
$F_{\max}/\text{маса тіла}$	-0,283	-0,273	-0,269	0,234	0,263	0,301	-0,740	-0,502	0,394
J	0,720	0,738	0,723	0,512	0,738	0,504	0,376	0,550	-0,515
$J/\text{маса тіла}$	0,057	0,056	0,053	0,456	0,501	0,505	-0,355	-0,253	0,268
$t_{F_{\max}}$	-0,346	-0,338	-0,329	-0,503	-0,504	0,442	-0,143	-0,086	-0,035

Примітка. Статистично достовірні коефіцієнти кореляції виділено жирним шрифтом

Використання методу покрової регресії дозволило розробити моделі з невеликою кількістю провідних показників, сукупний і взаємодіючий вплив яких визначив на 98,67–98,89 % ($P < 0,0001$) мінливість результату у вправах важкоатлетичного двоборства досліджуваної групи випробовуваних:

$$\text{Сума двоборства} = 0,128 \cdot F_{\max} + 0,189 \cdot J - 20,69 \text{ зріст/маса тіла} \pm 33,2;$$

$$\text{Поштовх} = 0,072 \cdot F_{\max} + 0,0117 \cdot J - 16,0 \text{ зріст/маса тіла} \pm 18,3;$$

$$\text{Ривок} = 0,056 \cdot F_{\max} + 0,0099 \cdot J - 10,26 \text{ зріст/маса тіла} \pm 16,4.$$

Розроблено також інші моделі, що дозволяють з високою точністю прогнозувати результат у двоборстві і тестових вправах залежно від провідних компонентів структури підготовленості важкоатлетів.

Так модель, що представлена нижче, відбиває залежність спортивного результату від функціонального стану нерво-м'язової системи за даними частоти (ЧВТ,

Гц) і амплітуди (АВТ, мм) вихідного тремору правої руки, зареєстрованих у стані спокою з відкритими (ОВ) і закритими (ОЗ) очима:

Сума двоборства = $51,5 \cdot АВТОВ - 61,7 \cdot АВТОЗ + 30,08 \cdot ЧВТОВ - 0,652 \cdot ЧВТОЗ \pm 43,1$.

Наступна модель відбиває провідну, але нерівнозначну роль м'язів нижніх кінцівок у детермінації зусиль, що розвиваються спортсменами під час взаємодії з опорою при виконанні швидкісно-силового тесту – стрибку угору з місця, серед яких взаємодіюча активність чотириголового і литкового м'язів найбільшою мірою детермінує зусилля, що розвиваються ($d = 98,01 \%$):

$F_{\max} = 0,18 \cdot ЛМ + 0,132 \cdot ЧМСЛ - 0,062 \cdot ЧМСП + 0,31 \cdot ПВМ$,

де: F_{\max} – максимальна величина реакції опори під час вистрибування, Н; ЛМ, ПВМ, ЧМСП, ЧМСЛ – електрична активність литкового, переднього великогомілкового м'язів, чотириголового правого і чотириголового лівого м'язів стегна, мкв.

Виявлено специфіку м'язового забезпечення швидкісно-силового руху в атлетів, які проявляють відносно низькі і високі вибухові зусилля. Для перших характерна менша за амплітудою і триваліша за часом електрична активність провідних м'язів під час розвитку стартової сили, менший градієнт наростання активності м'язів у часі і менша висота вистрибування з місця угору, порівняно зі спортсменами, які проявляють високі вибухові якості. Характерно, що у спортсменів, які проявляють високі вибухові зусилля, електрична активність чотириголового м'яза стегна більшою мірою визначає стартову силу, у спортсменів з відносно низькими вибуховими якостями – прискорювальну.

Глибоке стомлення характеризується зниженням амплітуди біопотенціалів, запізненням у часі і збільшенням тривалості електричної активності провідних м'язів при управлінні швидкісно-силовим рухом, зміною взаємозв'язків і часткової участі м'язів у різні фази зусиль, що розвиваються, зменшенням зусиль і висоти стрибків. М'язові перебудови свідчать про варіативність внутрішньої структури руху, динамічність програми управління рухом для забезпеченні максимального результату за різних станів організму під час м'язовій діяльності.

Дані електроміографічних досліджень рекомендується використовувати у педагогічному контролі за рівнем розвитку вибухових якостей м'язів нижніх кінцівок, специфіки м'язових перебудов під час управління швидкісно-силовими рухами за різних станів організму важкоатлетів, надійності забезпечення високого результату.

За допомогою факторного і регресійного методів статистичного аналізу виявлено модельні характеристики структури підготовленості важкоатлетів легких і важких вагових категорій, що відбивають різні способи забезпечення високого спортивного результату. Провідними факторами структури підготовленості спортсменів легких вагових категорій є: спеціальна підготовленість – 64 %, силові і швидкісно-силові можливості – 19,7 %, часові співвідношення фаз виконуваної технічної дії – 8 % і функціональна стійкість ЦНС – 3,9 % загальної дисперсії. Для спортсменів важких вагових категорій характерною є така структура підготовленості: спеціальна фі-

зична підготовленість і функціональна стійкість ЦНС – 49,9 %, функціональний стан нервово-м'язової системи – 19,4 %, скорочувальні здатності м'язів – 16,3 % і силові прояви під час виконання спеціалізованої технічної дії – 6,5 % загальної дисперсії.

Важкоатлети легких вагових категорій виконують роботу з відносно більшою потужністю і витратою енергії, проявляють менші, ніж спортсмени важких категорій, абсолютні і більші відносні величини максимальної швидкості руху під час роботи м'язів-розгиначів гомілки в ізотонічному режимі ($203,3 \pm 3,86$ град·с⁻¹ і $2,99 \pm 0,08$ град·с⁻¹·кг⁻¹, відповідно).

Зі збільшенням швидкості ізокінетичного руху з 45 до 90 град·с⁻¹ при розгинанні гомілки відбувається зниження максимального моменту сили за більш високих його відносних показників у спортсменів легких вагових категорій. У них же спостерігається менший час розвитку максимального моменту сили ($320,0 \pm 22,31$ с⁻²), за більшої витрати енергії на 1 кг маси тіла ($3,01 \pm 0,12$ Дж·кг⁻¹), ніж у спортсменів важких категорій, які мають перевагу в абсолютних величинах моменту сили, витрат енергії та потужності виконуваної роботи.

З підвищенням вагової категорії відбувається збільшення максимального і зниження відносного моменту сили в ізометричному режимі роботи м'язів. Час досягнення максимального моменту сили під час розгинання не залежить від маси спортсмена, а під час згинання – його значення максимальне у важкоатлетів легких вагових категорій.

Час розвитку максимальної швидкості розгинання і згинання гомілки в ізотонічному режимі збільшується з підвищенням опору і вагової категорії спортсменів. Час розвитку максимального моменту сили в ізокінетичному режимі знижується зі збільшенням швидкості руху більшою мірою у атлетів легких категорій.

Таким чином, у важкоатлетів легких і важких вагових категорій виявлено різний характер швидкісно-силових і потужнісних проявів активності м'язів нижніх кінцівок під час управління довільними рухами в ізокінетичному, ізотонічному та ізометричному режимах м'язових скорочень.

Аналіз закономірностей сенсорного забезпечення точнісних і локомоторних рухів показав, що у важкоатлетів спостерігаються менші, ніж в осіб, які не займаються спортом диференціальні пороги під час відтворення локальних рухів, не пов'язаних з переміщенням у просторі: відтворення зусилля 50 % максимального на кистьовому динамометрі ($3,27 \pm 0,33$ кг); відтворення лінії 10 см на аркуші паперу ($5,59 \pm 0,79$ мм). Вони краще використовують зоровий ($1,81 \pm 0,37$ кг) і слуховий ($1,99 \pm 0,33$ кг) канали зворотного зв'язку для інформування програмуючих відділів мозку про величини припущених помилок, краще навчаються локальних неспецифічних точнісних рухів, ніж особи, які не займаються спортом. Це можна розцінити, як прояв позитивного перехресного тренувального ефекту адаптації до фізичних навантажень у важкій атлетиці, що підвищує рівень пропріоцептивної чутливості, зорової і слухо-моторної координації. Застосування даних методик рекомендується

використовувати для оцінки чутливості досліджуваних сенсорних систем, сенсомоторної координації на початкових етапах підготовки, з метою виявлення обдарованих спортсменів.

У четвертому розділі «*Модельні характеристики структури підготовленості важкоатлетів високої кваліфікації на етапі максимальної реалізації індивідуальних спроможностей*», показано, що основні розходження в структурі підготовленості важкоатлетів зі зростанням їхньої майстерності в динаміці багаторічного удосконалення визначаються рівнем розвитку і співвідношенням силових і швидкісно-силових показників, що є провідними факторами підготовленості спортсменів різної кваліфікації.

Довгостроковий адаптаційний процес характеризується підвищенням резервних можливостей моторної системи важкоатлетів, що виявляється у збільшенні таких характеристик швидкісно-силових рухів, як вибухове і максимальне зусилля (у стрибку і ривку), тривалість перебування в безопорній фазі. Це пов'язано також із ростом відносних результатів у змагальних вправах, зі збільшенням відношення максимуму реакції опори і показника вибухової сили до маси тіла; зниженням зростомасового індексу; підвищенням частоти тремору, що виявляється у порівнянні показників спортсменів різної кваліфікації (рис. 2, табл. 2).

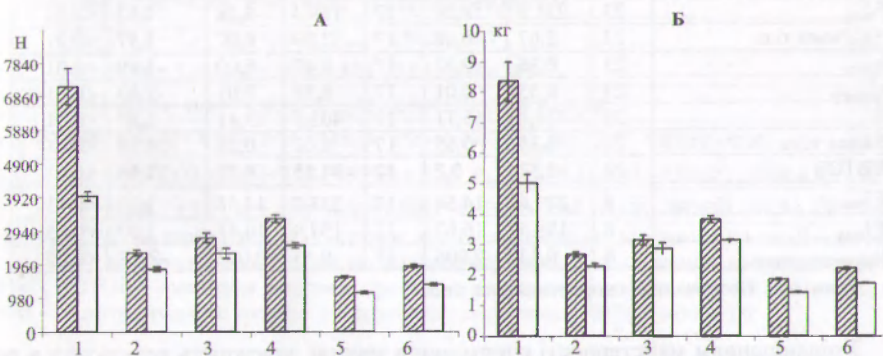


Рис. 2. Абсолютні (А) і відносні (Б) значення швидкісно-силових показників у важкоатлетів різної кваліфікації:

А – 1 – J; 2 – F_{\max} ; 3 – $F2_{\max}$; 4 – сума двоборства; 5 – ривок; 6 – поштовх;

Б – 1 – J/маса тіла; 2 – F_{\max} /маса тіла; 3 – $F2_{\max}$ /маса тіла; 4 – сума двоборства/маса тіла;

5 – ривок/маса тіла; 6 – поштовх/маса тіла;

▨ – майстри спорту, майстри спорту міжнародного класу; □ – кандидати у майстри спорту

Ці показники є найбільш інформативними, вони вірогідно розрізняються у спортсменів різної кваліфікації, тісно корелюють між собою і з результатом у двоборстві, спричиняючи на нього різний вплив і відбиваючи резервні можливості рухової системи важкоатлетів, котрі виявляються під час виконання тестових і змагальних вправ.

Результати свідчать про те, що перевага важкоатлетів високої кваліфікації в змагальних вправах визначається, насамперед, морфофункціональними і швидкісно-силовими показниками, досвідом і майстерністю.

Таблиця 2

Морфофункціональні та швидкісно-силові показники структури підготовленості важкоатлетів різної кваліфікації

Показник	Майстри спорту, майстри спорту міжнародного класу			Кандидати у майстри спорту			Вірогідність розходжень	
	n	\bar{x}	m	n	\bar{x}	m	t	P
Вік, років	23	21,12	0,48	17	18,45	0,28	4,80	<0,01
Зріст, см	23	174,8	1,63	17	176,0	1,4	-0,58	>0,05
Маса тіла, кг	23	88,88	3,02	17	81,73	2,36	1,87	>0,05
Зріст/маса тіла	23	2,01	0,05	17	2,17	0,06	-2,05	<0,05
Ривок, кг	23	162,5	4,19	17	116,4	3,67	8,28	<0,01
Ривок/маса тіла	23	1,85	0,03	17	1,42	0,02	11,93	<0,01
Поштовх, кг	23	195,1	5,28	17	140,4	4,01	8,25	<0,01
Поштовх/маса тіла	23	2,21	0,04	17	1,72	0,01	11,88	<0,01
Сума двоборства	23	336	11,04	17	256,8	7,62	5,90	<0,01
Сума двобор./маса тіла	23	3,82	0,11	17	3,14	0,02	6,08	<0,01
$F_{\text{тяг}}$	23	235,3	8,28	17	186,4	6,58	4,62	<0,01
$F_{\text{тяг}}/\text{маса тіла}$	23	2,67	0,08	17	2,29	0,07	3,57	<0,01
$t_{F_{\text{тяг}}}$	23	0,36	0,02	17	0,47	0,02	-3,89	<0,01
$t_{\text{польоту}}$	23	0,55	0,01	17	0,59	0,01	-2,83	<0,01
J	23	728,8	53,71	17	403,7	13,41	5,87	<0,01
J/маса тіла	23	8,35	0,65	17	5,01	0,28	4,72	<0,01
ЧВТОЗ	23	12,52	0,2	17	11,55	0,27	2,89	<0,01
$F2_{\text{тяг}}$	8	279,6	14,54	17	233,7	14,58	2,23	<0,01
$F1_{\text{тяг}}$	8	198,4	16,62	17	157,9	10,41	2,07	<0,05
$t_{\text{безопорного підсиду}}$	8	0,13	0,006	17	0,15	0,007	-2,17	<0,05

Примітка. Позначення і скорочення див. рис. 1

З підвищенням майстерності спортсменів зростає залежність результату в ривку від здатності до нарощування максимальних зусиль у мінімальний час, від відношення максимальної величини реакцій опори до маси тіла спортсмена. Це вказує на необхідність удосконалення технічної майстерності, зокрема, скорочення часу фази безопорного підсиду, підвищення зусиль під час взаємодії з опорою у період тяги і підриву штанги.

Математичні моделі відбивають високу залежність результатів у ривку, поштовху і сумі двоборства від різних поєднань швидкісно-силових, антропометричних показників і показників функціонального стану нервово-м'язової системи у двох групах спортсменів (табл.3).

Наявність різних моделей забезпечення високого спортивного результату у порівнюваних групах свідчить про важливість диференційованого підходу до розробки критеріїв підготовленості важкоатлетів.

Виявлено, що у загальній структурі підготовленості важкоатлетів з підвищенням кваліфікації відбувається зменшення кількості провідних факторів і показників, що визначають спортивний результат: росте питома вага специфічних факторів і показників, котрі відбивають якісні характеристики підготовленості важкоатлетів, за різного сполучення яких досягаються високі спортивні результати.

Таблиця 3

Регресійні моделі залежності результатів у двоборстві від різних показників

Група	Рівняння регресії	r
Кандидати у майстри спорту, n = 17	$C = 1,885 \cdot \Pi - 7,88 \pm 3,03$	0,993
	$C = 271,8 + 3,11 \cdot F_{\max}/M + 17,4 \cdot \text{АВТОЗ} + 4,89 \cdot \text{ЧВТОЗ} - 30,5 \cdot \text{АВТОВ} - 1,77 \cdot J/M + 9,1 \cdot D/M \pm 0,3$	0,999
	$C/M = 2,48 + 1,608 \cdot P/M + 0,037 \cdot D/M + 0,002 \cdot \text{АВТОЗ} - 0,997 \cdot \Pi/M \pm 0,001$	0,999
	$C/M = 0,121 \cdot P/M + 0,234 \cdot D/M + 0,015 \cdot D - 0,203 \pm 0,0001$	0,999
	$P/M = 0,654 \cdot \Pi/M + 0,011 \cdot D - 0,003 \cdot M - 1,447 \pm 0,0007$	0,999
	$\Pi/M = 2,08 + 1,208 \cdot P/M + 0,002 \cdot \Pi - 0,014 \cdot D \pm 0,0009$	0,999
Майстри спорту, майстри спорту міжнародного класу, n = 23	$C = 274,3 + 2,37 \cdot \Pi - 0,0538 \cdot F_{\max} - 1,58 \cdot D \pm 36,7$	0,782
	$C = 96,64 + 1,531 \cdot \Pi + 20,06 \cdot D/M - 3,8 \cdot F_{\max}/M \pm 38,9$	0,775
	$P/M = 0,926 \cdot \Pi/M + 0,0076 \cdot F_{\max}/M - 0,0013 \cdot J/M - 0,3 \pm 0,06$	0,946
	$\Pi/M = 0,842 + 0,916 \cdot P/M + 0,0013 \cdot J/M - 0,0067 \cdot F_{\max}/M - 0,02 \cdot \text{ЧВТОЗ} \pm 0,06$	0,949
	$P = 0,88 \cdot \Pi + 81,4 \cdot P/M + 0,18 \cdot \text{ЧВТОВ} + 0,56 \cdot F_{\max}/M - 73,1 \cdot \Pi/M - 0,006 \cdot F_{\max} - 2,04 \pm 0,7$	0,999
	$\Pi = 0,94 \cdot P + 0,5 \cdot M + 80,9 \cdot \Pi/M + 0,0001 \cdot J - 74,86 \cdot P/M - 0,195 \cdot \text{ЧВТОВ} - 41,9 \pm 0,7$	0,999

Примітки: С – сума двоборства, кг; Р – ривок, кг; Π – поштовх, кг; М – маса тіла, кг; D – довжина тіла, см; F_{\max} – максимум реакції опори під час вистрибування, Н; J – показник вибухової сили м'язів, $\text{H} \cdot \text{c}^{-1}$; АВТОВ – амплітуда вихідного тремору з відкритими і закритими – АВТОЗ очима, мм; ЧВТОВ – частота вихідного тремору з відкритими і закритими – ЧВТОЗ очима, Гц

Моделіні рівняння показують, що найбільшу оцінювальну і прогностичну значущість для забезпечення швидкісно-силових вправ мають: зріст, маса тіла, кваліфікація, зросто-масовий індекс, абсолютні і відносні величини максимальної реакції опори під час вистрибування, показник вибухової сили м'язів.

Те, що кожен з виявлених детермінант окремо менше впливає на результат, ніж їх сукупний і взаємодіючий вплив, свідчить про багатокомпонентність системного забезпечення руху, у якому «кінцевий пристосувальний результат» (П. К. Анохін, 1975) виступає в якості системоутворюючого фактора, що визначає і часткову участь, і ступінь взаємодії компонентів, що його забезпечують, а також спрямованість довгострокового адаптаційного процесу в окремих системах і в організмі в цілому.

Регресійні рівняння, представлені нижче, свідчать про те, що кваліфікація важкоатлета різною мірою визначається величинами і співвідношенням таких показників, як відносні значення ваги, що піднімається, у поштовху і ривку, опорними реакціями під час виконання вистрибування, ривка штанги:

$$Y = 2,69 \cdot \text{П/МТ} + 0,00029 \cdot F_{\text{max}} - 0,00007 \cdot F_{2\text{max}} - 3,97 \pm 0,09, \text{ за } d = 96,9 \%;$$

$$Y = 2,004 \cdot \text{П/МТ} + 0,006 \cdot F_{\text{max}} - 3,44 \pm 0,5, \text{ за } d = 66,5 \%;$$

$$Y = 3,18 \cdot \text{Р/МТ} + 0,00044 \cdot F_{\text{max}} + 0,00035 \cdot F_{1\text{max}} - 0,00064 \cdot F_{2\text{max}}/t_{F_{2\text{max}}} - 3,77 \pm 0,11, \text{ за } d = 96,5 \%;$$

$$Y = 0,000197 \cdot J + 0,811 \pm 0,67, \text{ за } d = 38,3 \%,$$

де Y – кваліфікація важкоатлета, ум.од.; П – поштовх, кг; Р – ривок, кг; МТ – маса тіла, кг; $F_{1\text{max}}$ – максимум реакції опори під час тяги в ривку, Н; $F_{2\text{max}}$ – максимум реакції опори у підриві в ривку, Н; $F_{2\text{max}}/t_{F_{2\text{max}}}$ – відношення максимуму реакції опори у підриві до часу його досягнення, $\text{Н}\cdot\text{с}^{-1}$; J – показник вибухової сили м'язів ніг під час вистрибування, $\text{Н}\cdot\text{с}^{-1}$.

Варіативність внутрішньої структури системи забезпечення спеціалізованих рухів відбиває наявність різних механізмів взаємокомпенсації та узгодження її компонентів. Відсутність єдиної моделі досягнення високого спортивного результату свідчить про важливість диференційованого підходу до розробки критеріїв підготовленості важкоатлетів і варіантів оптимальних моделей забезпечення високого результату.

У п'ятому розділі «Обговорення результатів досліджень» узагальнено матеріали досліджень. Отримано експериментальні данні, які з одного боку підтверджують існуючі погляди на проблему, що досліджується, з іншого – доповнюють їх, а з третього – є абсолютно новими.

Так, підтверджено уявлення дослідників В.Б. Мочернюка (1999), В.Д. Мартина (2000), А.И. Пуцова (2002) про те, що структура підготовленості важкоатлетів багатоконпонентна і залежить від кваліфікації спортсмена, вагової категорії, індивідуальних особливостей і т.ін.

Уявлення науковців (А.В. Черняк, 1978; А.С. Медведєв, 1997; В.Г. Олешко, 1998) доповнені тим, що виявлено узагальненні фактори структури підготовленості важкоатлетів, які представлені у вигляді вагових кількісних коефіцієнтів, що відбивають значущість окремих показників. Це дозволило кількісно відобразити роль окремих факторів у загальній структурі підготовленості важкоатлетів.

Виявлено, що у процесі багаторічного спортивного тренування активізуються механізми довгострокового адаптаційного процесу, що формують багатоконпонентну структуру підготовленості важкоатлетів. Для неї характерні: збільшення абсолютних і відносних величин реакції опори і показника вибухової сили, тривалості перебування у безопорній фазі (під час вистрибування і виконання ривку); зниження зростомасового індексу; підвищення частоти тремору, а також відносних результатів у змагальних вправах; прояв більшої варіативності в діяльності рухових функціональних систем для розв'язання змагальних завдань; більш досконалі координаційні спів-

відношення м'язового забезпечення швидкісно-силових вправ і ін. Усі ці зміни у структурі підготовленості відбивають підвищення резервних можливостей рухової системи важкоатлетів, що забезпечують досконаліше виконання змагальних вправ, підвищення спортивної майстерності.

Питома вага провідних компонентів структури підготовленості спортсменів залежить від кваліфікації, віку і вагової категорії. З підвищенням кваліфікації важкоатлетів відбувається зменшення факторів, що визначають спортивний результат, домінування специфічних факторів.

Перевага в змагальних вправах у важкоатлетів високої кваліфікації пов'язана з досвідом і підготовленістю, зростом, масою тіла, швидкісно-силовими показниками, зросто-масовим індексом, особливостями функціонування нервово-м'язової системи, співвідношенням зазначених показників.

Абсолютно новим є розробка моделей структури підготовленості важкоатлетів різної кваліфікації, легких і важких вагових категорій; морфофункціонального забезпечення змагальних вправ, які рекомендується використовувати для диференційованої оцінки рівня їхньої підготовленості, прогнозування спортивного результату.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз літературних джерел свідчить про те, що у процесі довгострокової адаптації до фізичних навантажень у важкоатлетів формується багатокомпонентна структура підготовленості, що визначає їхній спортивний результат. При цьому маловивченими залишаються співвідношення і взаємозв'язки її компонентів у важкоатлетів, які різняться кваліфікацією, ваговою категорією, віком, статтю, індивідуальними особливостями й динамікою адаптаційного процесу. Розв'язання проблеми передбачає також визначення резервів системи управління рухами, як однієї з провідних складових структури підготовленості спортсменів і можливе лише із системних позицій.

2. Удосконалення структури підготовленості важкоатлетів у процесі довгострокової адаптації до напруженої м'язової діяльності спрямоване на підвищення ролі фактора спеціальної підготовленості спортсменів, для якого характерне збільшення ролі абсолютних і відносних значень швидкісно-силових показників у детермінації спортивного результату ($F1_{\max}$, $F2_{\max}$, $t_{\text{безопорного підслду}}$, J), «звуження» факторів, що визначають спортивний результат, у бік домінування специфічних показників.

Провідними факторами структури підготовленості важкоатлетів є: силова і швидкісно-силова підготовленість – 30,9 % загальної дисперсії; функціональний стан нервово-м'язової системи – 20,6 %; швидкісні можливості – 14,4 %; спеціальна фізична підготовленість – 13,7 %.

Оптимальна структура підготовленості важкоатлетів високої кваліфікації характеризується таким співвідношенням провідних факторів: силові спроможності – 34,1 %, вибухові якості м'язів – 19,9 %, функціональний стан нервово-м'язової сис-

теми – 11,4 %, спеціальна підготовленість – 9,3 % і функціональна стійкість ЦНС – 7,7 %.

3. Результат в окремих вправах і сумі важкоатлетичного двоборства тісно пов'язаний з антропометричними і функціональними показниками спортсменів, їхнім віком, кваліфікацією, силовими і швидкісно-силовими характеристиками довільних рухів. Силові і швидкісно-силові показники спортсменів позитивно і з досить високим ступенем вірогідності корелюють з результатом двоборства. Найбільш інформативними показниками структури підготовленості важкоатлетів, від яких більшою мірою залежить результат у змагальних вправах, є: максимальна величина реакції опори під час вистрибування (F_{\max}), показник вибухової сили м'язів (J), максимальна величина реакції опори у фазі тяги у ривку ($F1_{\max}$), їхні значення на 1 кг маси тіла, зросто-масовий індекс, амплітуда і частота тремору після навантажувального тестування, електрична активність чотириголового і литкового м'язів нижніх кінцівок.

4. Група важкоатлетів високої кваліфікації є різномірною за провідними швидкісно-силовими і функціональними показниками. Кластерний аналіз диференціює важкоатлетів на дві відносно однорідні групи, що істотно різняться за такими показниками: F_{\max} , J , маса тіла, результатами у змагальних вправах. Це зумовлює різні критерії і моделі підготовки важкоатлетів високої кваліфікації різних вагових категорій. Для спортсменів легких вагових категорій характерною є така структура підготовленості: спеціальна підготовленість – 64 %, силові і швидкісно-силові спроможності – 19,7 %, часові співвідношення фаз виконуваної технічної дії – 8%, функціональна стійкість ЦНС – 3,9 % загальної дисперсії. Провідними факторами структури підготовленості спортсменів важких вагових категорій є: спеціальна фізична підготовленість і функціональна стійкість ЦНС – 49,9 %, функціональний стан нерво-м'язової системи – 19,4 %, скорочувальні властивості м'язів – 16,3 %, силові прояви під час виконання спеціалізованої технічної дії – 6,5 % загальної дисперсії.

5. Результат у сумі двоборства у важкоатлетів значною мірою детермінований функціональним станом нерво-м'язової системи, що визначається за параметрами фізіологічного тремору, електричної активності і вибухових скорочувальних властивостей м'язів нижніх кінцівок.

Взаємозалежна активність м'язів нижніх кінцівок, з яких провідними є чотириголовий і литковий м'язи, значною мірою детермінує виконання швидкісно-силових вправ ($d = 87,1-98,01$ %), що взаємодіють з результатом у змагальних вправах. Виконання швидкісно-силового руху характеризується переважно тісними взаємозв'язками досліджуваних м'язів між собою ($r = 0,695-0,920$, $P < 0,001$) і з параметрами руху в різні його фази: під час розвитку стартової ($r = 0,550-0,943$, $P < 0,001$) і прискорювальної ($r = 0,690-0,943$, $P < 0,001$) сили.

6. Робота до стомлення (компенсована фаза) під час виконання вправ вибухового характеру приводить до перерозподілу участі окремих м'язів у зусиллі, що розвивається, зменшення амплітуди ЕМГ основних м'язів, зниження часткової участі м'язів у розвитку максимального зусилля і підвищення ролі другорядних м'язів, зміни їхніх взаємозв'язків між собою і з зусиллям, що розвивається, запізнення прояву активності провідних м'язів, зміни градієнта наростання сили у часі, особливо у завершальну фазу стрибка. Збільшення часу активності чотириголового і литкового м'язів слід розглядати як компенсаторну реакцію організму.

Характерними ознаками декомпенсованого стомлення є: значне зниження амплітуди ЕМГ провідних м'язів під час виконання руху, подовження електричної активності, перерозподіл часткової участі окремих м'язів у різні фази зусиль, що розвиваються, зміна сили і характеру взаємозв'язків, зменшення зусиль під час відштовхування.

7. За характером м'язової активності під час виконання стрибкового тесту виділені групи важкоатлетів, які різняться також за швидкісно-силовою складовою структури підготовленості:

– у спортсменів, які виявляють відносно низькі вибухові якості м'язів під час стрибків, спостерігається тривала електрична активність, низькі величини амплітуди ЕМГ під час розвитку стартової (Q) ($157,3 \pm 30$ мкв) і високі – під час розвитку прискорювальної (G) ($613,2 \pm 68$ мкв) сили, невисокий градієнт наростання амплітуди ЕМГ у часі і, відповідно, відносно низька висота стрибків (h) ($<50,3 + 3,1$ см);

– у спортсменів з високими вибуховими якостями м'язів і швидкісною витривалістю стабільно зберігаються високі стрибки протягом усього тестування ($>62,2 \pm 2,1$ см), спостерігається відносно низька їхня варіативність і значний взаємозв'язок електричної активності чотириголового м'яза стегна з параметрами зусиль, що розвиваються, (F_{\max} , Q, G, J);

– у спортсменів, що виявляють високі вибухові якості і низьку швидкісну витривалість, спостерігається значне зниження амплітуди ЕМГ чотириголового м'яза стегна перед відмовою від роботи ($171,8 - 375,2$ мкв), зменшення висоти стрибків (понад 10 %) і співвідношення кількості високих стрибків до загального їхнього числа, зниження величин F_{\max} ($<1995,28 + 91,14$ Н), J ($<7374,5 \pm 703,1$ Н·с⁻¹);

– у спортсменів з високими вибуховими скорочувальними якостями м'язів найбільший внесок у зусилля, що розвивається, робить чотириголовий м'яз стегна в процесі прояву прискорювальної сили ($d = 0,570 \pm 0,03$, $P < 0,01$), з низькими – стартової сили ($d = 0,640 \pm 0,04$, $P < 0,01$).

8. Швидкісно-силові і часові характеристики роботи м'язів нижніх кінцівок у важкоатлетів залежать від режиму м'язового скорочення. В ізотонічному режимі зі зменшенням опору зростає максимальна швидкість руху, а час досягнення її знижується. Кут прояву максимальної швидкості відносно стабільний: його величини коливаються в діапазоні $52,5 \pm 2,74 - 53,5 \pm 2,24^\circ$ і $55,8 \pm 1,68 - 58,2 \pm 1,98^\circ$ – для правого і лівого розгиначів гомілки і $31,8 \pm 1,34 - 32,8 \pm 1,41^\circ$ і $31,8 \pm 1,20 - 33,8 \pm 1,94^\circ$ – для правих і лівих згиначів. В ізокінетичному режимі час досягнення максимального моменту сили перебуває у зворотній залежності від швидкості руху, кут прояву максимального моменту сили змінюється несуттєво.

9. Швидкісно-силові, потужнісні та енергетичні прояви м'язів нижніх кінцівок різняться у важкоатлетів різних вагових категорій під час роботи в ізокінетичному, ізотонічному та ізометричному режимах. У спортсменів легких вагових категорій під час роботи в ізотонічному режимі зареєстровано менші величини максимальної ($203,3 \pm 3,86$ град с⁻¹) і великі відносної швидкості ($2,99 \pm 0,08$ град с⁻¹·кг⁻¹); менші – показники потужності рухів ($206,8 \pm 9,54$ Вт) і витрати енергії ($207,8 \pm 4,72$ Дж); менший час досягнення максимальної швидкості ($447,5 \pm 11,56$ с²) у порівнянні зі спортсменами важких категорій. Зі збільшенням швидкості ізокінетичного руху в

них спостерігаються великі відносні показники максимального моменту сили ($2,63 \pm 0,15 \text{ Н} \cdot \text{м}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$) і витрати енергії ($3,01 \pm 0,12 \text{ Дж} \cdot \text{кг}^{-1}$) за меншого часу розгинання гомілки ($320,0 \pm 22,31 \text{ с}^{-2}$). Час досягнення максимального моменту сили і швидкість під час розгинання і згинання гомілки в ізокінетичному і ізотонічному режимах знижується зі збільшенням опору руху більшою мірою в атлетів легких вагових категорій.

10. У важкоатлетів спостерігаються менші диференційні пороги під час відтворення локальних рухів, непов'язаних з переміщенням у просторі: у відтворенні зусилля 50 % максимального на кистьовому динамометрі ($3,27 \pm 0,33 \text{ кг}$); відтворенні лінії 10 см на аркуші паперу ($5,59 \pm 0,79 \text{ мм}$). Вони краще використовують зоровий ($1,81 \pm 0,37 \text{ кг}$) і слуховий ($1,99 \pm 0,33 \text{ кг}$) канали зворотного зв'язку для інформування програмуючих відділів мозку про величини припущених помилок, краще навчаються локальних неспецифічних точнісних рухів, ніж особи, що не займаються спортом. Це можна розцінити як відображення позитивного неспецифічного перехресного ефекту за систематичного тренування у важкій атлетиці, що підвищує рівень пропріоцептивної чутливості, зорової і слухо-моторної координації.

11. На основі визначення найбільш значущих показників структури підготовленості важкоатлетів розроблено математичні моделі і диференційовані оцінювальні шкали. Вони можуть використовуватися як для характеристики і прогнозування рівня фізичного розвитку і функціональної підготовленості важкоатлетів різної кваліфікації у динаміці педагогічного процесу, так і для моделювання різних співвідношень і взаємозв'язків компонентів структури фізичної підготовленості для досягнення програмованого результату. Їхнє використання дозволяє цілеспрямовано впливати на процес підготовки спортсменів, розширювати їхні функціональні резерви, вносити корективи до тренувального процесу кожного спортсмена, здійснювати відбір спортсменів на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Подальші дослідження з розглянутої проблеми мають бути спрямовані на: а) визначення оптимальної структури підготовленості важкоатлетів різної статі в кожній ваговій категорії; б) розробку оцінних і прогностичних індивідуальних моделей структури підготовленості, диференційованих за статтю, кваліфікацією, етапом підготовки та іншими критеріями; в) дослідження резервних спроможностей системи управління рухами у жінок.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ:

1. Довгич О.О. Вдосконалення координаційних здібностей студентів на заняттях з фізичного виховання // Теорія і методика фіз. виховання і спорту. - 2001. - № 2 - 3. - С. 41 - 45.
2. Довгич О.О. Про роль сенсорних систем при керуванні рухами різної координаційної структури у студентів // Молода спортивна наука України: Зб. наук. пр. - Львів, 2002. - Вип. 6, Т. 1. - С. 218 - 221.
3. Довгич О.О. Взаємозв'язок окремих показників фізичної і функціональної підготовленості важкоатлетів різної кваліфікації у процесі адаптації до напруженої м'язової діяльності // Теорія і методика фіз. виховання і спорту. - 2003. - № 1. - С. 58 - 62.

4. Довгич О.О. Формування оптимальної структури підготовленості важкоатлетів у процесі довгострокової адаптації до фізичних навантажень // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фіз. виховання і спорту: Зб. наук. пр. - Х.:ХХІІІ, 2004. - №9. - С. 16 - 23.

5. Довгич А.А. О роли сенсорных систем при управлении движениями различной координационной структуры у студентов младших курсов // Особенности формирования та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі: ІІІ симпозіум. - Черкаси, 2003. - С. 34.

6. Приймаков А.А. Довгич А.А. Совершенствование структуры подготовленности тяжелоатлетов в процессе адаптации к напряженной мышечной деятельности // VIII междунар. науч. конгр. "Современный олимпийский спорт и спорт для всех." - Алматы, 2004. - Т.ІІ. - С. 304 - 306.

7. Приймаков О.О., Довгич О.О. Вдосконалення функцій сенсорних систем у процесі навчання студентів рухів різної координаційної структури // Наук. запис. К.: - 2003. - Т. 22, ч. ІІ. - С. 324 - 226.

8. Южно Ю.А., Довгич А.А., Загорко И.П. Биомеханический контроль за уровнем проявления скоростно-силовых возможностей тяжелоатлетов // VII междунар. науч. конгр. "Современный олимпийский спорт и спорт для всех". - Москва, 2003. - Т.ІІ. - С. 286 - 287.

Анотації

Довгич О.О. Формування структури підготовленості важкоатлетів високої кваліфікації в процесі довгострокової адаптації до фізичних навантажень. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту за спеціальністю 24.00.01 – Олімпійський і професійний спорт. - Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2005.

У роботі досліджено структуру підготовленості важкоатлетів високої кваліфікації. Уперше вивчено взаємозв'язки компонентів структури фізичної підготовленості і параметрів рухів різної координаційної структури, досліджено закономірності м'язового забезпечення швидкісно-силових вправ, визначено модельні характеристики морфофункціонального забезпечення змагальних вправ.

Виявлено, що у процесі довгострокового адаптаційного процесу у важкоатлетів формується багатокомпонентна структура підготовленості, для якої характерним є збільшення абсолютних і відносних величин максимальної реакції опори під час вистрибування і показника вибухової сили м'язів; тривалості перебування в безопорній фазі (у ривку і стрибку); зниження зросто-масового індексу, підвищення частоти тремору, а також відносних результатів у змагальних вправах, прояв більшої варіативності у діяльності рухових функціональних систем для розв'язання змагальних завдань, досконаліші координаційні співвідношення під час м'язового забезпечення швидкісно-силових вправ. Усі

БІБЛІОТЕКА
Львівського державного
інституту фізичної
культури

возможностей рухової системи, що забезпечують якісне виконання змагальних вправ і зростання спортивної майстерності важкоатлетів.

Розроблено оцінювальні і прогностичні моделі структури підготовленості важкоатлетів високої кваліфікації.

Ключові слова: важкоатлети, структура підготовленості, кваліфікація, взаємозв'язки, модельні характеристики.

Довгич А.А. Формирование структуры подготовленности тяжелоатлетов высокой квалификации в процессе долговременной адаптации к физическим нагрузкам. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук по физическому воспитанию и спорту по специальности 24.00.01 – Олимпийский и профессиональный спорт. - Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, 2005.

В работе исследована структура подготовленности тяжелоатлетов высокой квалификации на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей и сохранения результатов, определена оптимальная ее структура.

Выявлено, что ведущими факторами структуры подготовленности тяжелоатлетов являются: силовая и скоростно-силовая подготовленность – 30,9 % общей дисперсии; функциональное состояние нервно-мышечной системы – 20,6 %; скоростные возможности – 14,4 %; специальная физическая подготовленность – 13,7%.

Оптимальная структура подготовленности тяжелоатлетов высокой квалификации характеризуется следующим соотношением ведущих факторов: силовые возможности – 34,1 %, взрывные качества мышц – 19,9 %, функциональное состояние нервно-мышечной системы – 11,4 %, специальная подготовленность – 9,3 % и функциональная устойчивость ЦНС – 7,7 %.

Впервые изучены взаимосвязи компонентов структуры физической подготовленности и параметров движений различной координационной структуры у тяжелоатлетов, исследованы закономерности мышечного обеспечения скоростно-силовых упражнений, определены модельные характеристики морфофункционального обеспечения соревновательных упражнений. Показано, что наиболее информативными показателями структуры подготовленности, влияющими на спортивный результат являются: показатель взрывной силы, величины опорных реакций во время выпрыгивания и рывка штанги, амплитуда и частота тремора после нагрузочного тестирования, электрическая активность мышц нижних конечностей.

Электрическая активность мышц нижних конечностей исследована во время выпрыгивания в разных состояниях организма (вработывании, устойчивом состоянии, компенсированном и некомпенсированном утомлении). Ведущими мышцами, определяющими эффективность выполнения прыжка вверх, являются четырехглавая и икроножная, однако, степень их активности и связи с другими мышцами не

одинакова в различные фазы движения у спортсменов, отличающихся характером проявления скоростно-силовых возможностей.

Изучены скоростно-силовые, мощностные и энергетические проявления мышц нижних конечностей у тяжелоатлетов разных весовых категорий при работе в изокинетическом, изотоническом и изометрическом режимах.

Выявлено, что в процессе длительного адаптационного процесса формируется многокомпонентная структура подготовленности тяжелоатлетов, для которой характерны: увеличение абсолютных и относительных величин максимума реакции опоры при выпрыгивании и показателя взрывной силы, продолжительности нахождения в безопорной фазе (при выполнении прыжка и рывка), снижение роста-массового индекса, повышение частоты тремора, а также относительных результатов в соревновательных упражнениях, проявление большей вариативности в деятельности двигательных функциональных систем для решения соревновательных задач, более совершенные координационные соотношения при мышечном обеспечении скоростно-силовых упражнений и др. Отмечено, что достижение высоких спортивных результатов возможно при разном сочетании и соотношении скоростно-силовых, антропометрических и функциональных показателей. Вариативность внутренней структуры системы обеспечения движения отражает различные механизмы взаимокompенсации и согласования ее компонентов.

Совершенствование структуры подготовленности тяжелоатлетов в процессе длительного адаптации к напряженной мышечной деятельности направлено на повышение роли фактора специальной подготовленности спортсменов, для которой характерно увеличение роли относительных значений скоростно-силовых показателей в детерминации спортивного результата, «сужение» факторов, определяющих спортивный результат тяжелоатлетов в сторону доминирования специфических показателей.

Все эти изменения свидетельствуют об увеличении резервных возможностей двигательной системы тяжелоатлетов, обеспечивающих более качественное выполнение соревновательных упражнений и рост спортивного мастерства.

Методы тестирования структуры подготовленности, оценочные и прогностические модели подготовленности тяжелоатлетов внедрены в практику подготовки национальной сборной Украины по тяжелой атлетике. Они могут использоваться для характеристики и прогнозирования уровня физического развития и функциональной подготовленности спортсменов разной квалификации, расширения функциональных резервов, коррекции тренировочного процесса квалифицированных спортсменов, а также при чтении лекций специалистам в области физической культуры и спорта.

Ключевые слова: тяжелоатлеты, структура подготовленности, квалификация, взаимосвязи, модельные характеристики.

Dovgich A.A. Building up the elite weightlifters' preparedness structure in the process of long-term adaptation to physical loading. – Manuscript.

A dissertation for competition of academic degree of Candidate of Science in physical education and sports on specialty 24.00.01 – Olympic and professional sport. – National university for physical education and sports of Ukraine, Kyiv, 2005.

In this work there is researched preparedness structure of elite weightlifters. It is for the first time when there were studied the structure components interrelations of their physical readiness and movements parameters of various coordination composition, there were investigated regularity of muscle provision for speed-power exercises, were defined model characteristics of morpho-functional provision for competitive exercises.

It has been revealed that in the process of long-term adaptation process with elite weightlifters there is being formed a multi-component structure of preparedness which can be characterized by the following: increase of absolute and relative values of explosive and maximum exertions, duration of staying in non-supportive phase (in jerk and in jump), decrease of height-weight index, increase of tremor frequency, and also relative results in competitive exercises, display of more variability in activity of motor functional systems for solving of competitive tasks, more perfect coordination ratios under muscle provision of speed-power exercises. All these alterations testify increase of motor system reserve capabilities that stipulate more qualitative fulfillment of competitive exercises and growth of weightlifter sports performance.

Designed models of weightlifters' preparedness structure can be used for diagnosis of their preparedness level and results forecasting.

Key words: weightlifters, preparedness structure, qualification, interrelations, model characteristics.