

Залежність спортивного результату від фізичного розвитку, морфофункціональної та спеціальної силової підготовленості важкоатлетів на етапі попередньої базової підготовки

Олександр Півень
Тетяна Дорофєєва

Харківська державна академія фізичної культури,
Харків, Україна

Мета: встановлення характеру взаємозв'язку між спортивним результатом важкоатлетів 15–17 років і рівнем їх спеціальної фізичної та морфофункціональної підготовленості на етапі попередньої базової підготовки.

Матеріал і методи: до експерименту було залучено 30 спортсменів групи попередньої базової підготовки другого року навчання. Дослідження було проведено на базі кафедри важкої атлетики та боксу Харківської державної академії фізичної культури та ДЮСШ «ХТЗ».

Результати: виявлено кореляцію між показниками морфофункціональної, швидкісно-силової та спеціальної (змагальної) підготовленості важкоатлетів попередньої базової підготовки. Проведене дослідження свідчить, що результат змагальних вправ спортсменів, що спеціалізуються у важкій атлетиці, на етапі попередньої базової підготовки залежить від силової та швидкісно-силової підготовленості.

Висновки: встановлено, що кореляція між результатами змагальних вправ та стрибками у гору з місця, у довжину з місця, бігом на 30 м може свідчити про взаємозв'язок силової та швидкісно-силової підготовленості спортсменів, що спеціалізуються у важкій атлетиці, на етапі попередньої базової підготовки.

Ключові слова: спортивний результат, морфофункціональна підготовленість, попередня базова підготовка, змагальні вправи, швидкісно-силова підготовленість.

Вступ

Вивчення залежності результатів змагальних вправ від рівня морфофункціональної та спеціальної фізичної підготовленості важкоатлетів є важливою умовою побудови програми ефективної підготовки спортсменів на початковому етапі. Виявленню взаємозв'язків між показниками фізичного розвитку, підготовленості спортсменів та спортивним результатом у різних силових видах спорту присвячено ряд досліджень. В. М. Платонов, А. Н. Воробйов, І. Т. Лісаковський, В. Г. Олешко досліджували кореляційну залежність між морфологічними ознаками, швидкісно-силовими якістьми і спортивно-технічними показниками у різних силових видах спорту, зокрема, у важкій атлетиці [8; 1; 6]. Результати досліджень показали, що в міру підвищення спортивної майстерності висота стрибка вгору з місця збільшувалася та мала середній достовірний зв'язок із довжиною тіла і ніг, жимом, ривком, поштовхом і присіданням зі штангою на грудях і плечах. На підставі отриманих даних автори рекомендують вистрибування вгору з місця як тест при відборі для занять важкою атлетикою. У дослідженні О. Довгича, В. Ю. Джима, Р. А. Романа виявлено достовірну кореляцію біомеханічних параметрів руху снаряда з рівнем розвитку рухових здібностей, силових і швидкісно-силових параметрів при підйомі гир з показником швидкісно-силових якостей у гирьовиків високої кваліфікації при виконанні класичних вправ [3; 4; 11]. Л. С. Дворкин, В. А. Романенко встановили наявність взаємозв'язків між вправами важкої атлетики та засобами загальної фізичної підготовки [2; 11]. Автор рекомендує використовувати вправи «згинання рук в упорі лежачи» та «піднімання тулуба з положення лежачи на спині» в якості допоміжних для підвищення рівня сили у вправах важкоатлетів.

У даній роботі проведено дослідження залежності спортивного результату від даних фізичного розвитку, функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем організму та спеціальної силової підготовленості важкоатлетів на етапі початкової підготовки.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами. Наукове дослідження виконано за темою Зведеного плану науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр. за темою 3.7 «Методологічні і організаційно-методичні основи визначення індивідуальної норми фізичного стану людини» (номер державної реєстрації 0111U000192).

Мета дослідження: встановлення характеру взаємозв'язку між спортивним результатом важкоатлетів 15–17 років і рівнем їх спеціальної фізичної та морфофункціональної підготовленості на етапі попередньої базової підготовки.

Матеріал і методи дослідження

Експериментальне дослідження характеру взаємозв'язку між спортивним результатом, даними фізичного розвитку, функціональним станом організму важкоатлетів проведено на базі кафедри важкої атлетики та боксу Харківської державної академії фізичної культури та ДЮСШ «ХТЗ». До експерименту було залучено 30 спортсменів групи попередньої базової підготовки другого року навчання. Навчально-тренувальні заняття спортсменів проводилися п'ять разів на тиждень тривалістю 2 академічні години за програмою з важкої атлетики для ДЮСШ. Наприкінці експерименту були визначені показники, які характеризують стан морфофункціональної, швидкісно-силової та спеціальної підготовленості важкоатлетів досліджуваної групи.

Методи дослідження: відповідно до методологічного підходу у вирішенні проблеми і поставлених завдань програма досліджень включала комплекс методів дослідження: аналіз науково-методичної літератури, метод антропометрії та дослідження стану серцево-судинної системи, педагогічний експеримент та методи математичної статистики.

Результати дослідження та їх обговорення

У таблиці наведено дані фізичного розвитку, функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем організму, спеціальної та силової підготовленості важкоатлетів у констатувальному експерименті. Аналіз величин масо-зростових показників, довжинних і обхватних роз-

мірів різних ланок тіла спортсменів свідчить про відносну однорідність переважної більшості досліджуваних показників усередині групи. Мінливість варіаційного ряду для довжинних розмірів тіла важкоатлетів була незначною.

Коефіцієнт варіації за показником довжини тіла дорівнював 3,89%, довжини тіла сидячи – 4,02%, нижньої кінцівки – 4,15%, верхньої кінцівки – 4,5%, ширина плечей – 6,04%, поперечний діаметр грудної клітки – 8,36%. Для обхватних розмірів значення коефіцієнту варіації були вищими. Так, варіація за показниками обхвату грудної клітки у спокої складала 4,58% обхвату грудної клітки (вдих) – 4,95%, обхвату грудної клітки (вдих) 4,59%, плеча – 6,19%, стегна – 7,29%. Найвищий коефіцієнт варіації відмічено для показника маси тіла спортсменів – 8,48%.

У спортсменів досліджуваної групи середній показ-

Показники довжинних і обхватних розмірів, стану серцево-судинної та дихальної систем, тестування спеціальних фізичних якостей та змагальних вправ важкоатлетів досліджуваної групи (n=30)

Показники	$\bar{X} \pm m$	V, %
Довжинні й обхватні розміри		
Довжина тіла, см	170,35±1,99	3,89
Маса тіла, кг	72,60±2,17	8,48
Довжина тіла сидячи, см	92,10±0,32	4,02
Довжина нижньої кінцівки, см	78,05±0,51	4,15
Довжина верхньої кінцівки, см	70,91±0,32	4,35
Ширина плечей, см	51,75±0,36	6,04
Обхват грудної клітки у спокої, см	100,24±2,17	4,58
Обхват грудної клітки видих, см	98,07±2,17	4,95
Обхват грудної клітки вдих, см	103,41±2,17	4,59
Обхват плеча, см	36,20±0,92	6,19
Обхват стегна, см	57,70±1,29	7,29
Поперечний діаметр грудної клітки, см	38,15±0,34	8,36
Стан серцево-судинної та дихальної системи		
ЧСС у стані спокою (уд. · хв ⁻¹)	64,32±1,33	9,52
АТс у стані спокою (мм рт. ст.)	121,25±1,64	5,27
АТд у стані спокою (мм рт. ст.)	80,35±1,98	8,53
PWC170, кгм · хв ⁻¹	1343,10±48,12	13,87
PWC/кг, кгм · хв ⁻¹ · кг ⁻¹	20,21±1,07	21,82
МПК, мл · хв ⁻¹	3979,10±126,59	12,32
МПК/кг, мл · хв ⁻¹ · кг ⁻¹	59,80±2,95	19,12
Тест Купера, м	2448,3475,98±	11,74
Життєва ємність легенів, л	4,23±0,16	15,38
Життєвий індекс, мл кг ⁻¹	67,60±0,78	5,32
Частота дихання	12,80±0,55	5,96
Затримка дихання на вдиху, с	48,44±2,69	21,30
Затримка дихання на видиху, с	31,62±3,25	29,50
Показники тестування спеціальних фізичних якостей		
Біг 30 м, с	5,30±0,35	5,19
Човниковий біг 4x9 м, с	10,30±0,90	3,34
Стрибок у гору з місця, см	10,30±1,37	7,30
Стрибок у довжину з місця, см	217,7±2,63	6,91
Піднімання тулуба, кількість разів на хв	51,69±1,55	9,19
Згинання і розгинання рук в упорі, рази	42,46±2,58	12,49
Підтягування на перекладині, рази	12,60±2,25	19,73
Стрибки на скакалці на 2-х ногах, рази	86,23±2,80	6,46
Показники змагальних вправ		
Ривок класичний, кг	19,24±0,45	16,04
Поштовх класичний, кг	26,73±0,41	10,56
Сума двоборства, кг	45,97±0,76	11,42
Присідання на плечах, кг	43,65±0,72	11,45
Жим штанги лежачи, кг	31,86±0,44	9,55
Станова тяга, кг	44,36±0,55	8,57

ник ЧСС, як видно із таблиці, дорівнював $64,32 \text{ уд.} \cdot \text{хв}^{-1}$. Величини стандартного квадратичного відхилення та коефіцієнту варіації становили $6,22 \text{ уд.} \cdot \text{хв}^{-1}$ та $9,52\%$. Встановлено, що АТс спортсменів досліджуваної групи у стані спокою знаходився в зоні оптимуму, середнє значення становило $121,25 \pm 1,64 \text{ мм рт. ст.}$ Для АТд середнє значення в групі наближене до нижньої граничної межі вікової норми – $80,35 \pm 1,98 \text{ мм рт. ст.}$ Результати субмаксимального тесту Валунда-Шестранда свідчать про достатній рівень фізичної працездатності спортсменів досліджуваної групи. Величини середнього квадратичного відхилення та коефіцієнту варіації за величиною PWC170 склали $48,12 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$ і $13,87\%$. Середнє значення PWC170 дорівнювало $1343,10 \pm 48,12 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$, що перевищувало нормативи, визначені для здорових нетренованих дітей. Середні величини МПК склали в абсолютному вираженні і розрахунку на кілограм маси тіла відповідно $3979,10 \pm 0,126,59 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1}$ і $59,80 \pm 2,95 \text{ мл} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{хв}^{-1}$, 12-хвилинного тесту Купера – $2448,34 \pm 75,98 \text{ м}$ та характеризували достатній рівень аеробної витривалості. Показники ЖЄЛ спортсменів склали $4,23 \pm 0,16 \text{ л}$ і знаходилися у межах норми для здорових підлітків. Величини середнього квадратичного відхилення та коефіцієнту варіації за даним показником були рівними $0,60 \text{ л}$ та $15,38\%$. Життєвий індекс важкоатлетів на етапі констатуючого експерименту становив $67,60 \pm 0,78 \text{ мл} \cdot \text{кг}^{-1}$. Такі значення ЖІ відповідають середньому рівню фізичного здоров'я. Частота дихання спортсменів знаходилася в межах норми для здорових підлітків і становила в середньому $12,80 \pm 0,55$ разів, коефіцієнт варіації склав $15,96\%$. Значна варіативність результатів спостерігалася за показниками проб Штанге і Генчі. Середні значення зазначених показників склали $48,44 \pm 2,69$ разів та $31,62 \pm 3,25$ разів, коефіцієнти варіації – $21,30\%$ і $29,50\%$ відповідно. Таким чином, фізіологічний стан серцево-судинно та дихальної систем організму спортсменів досліджуваної групи задовільний, величини досліджуваних показників знаходилися в межах норми і характеризували достатній рівень фізичної працездатності [6].

Середній результат у стрибку в довжину з місця склав $217,7 \pm 2,63 \text{ см}$; коефіцієнту варіації – $6,91\%$. У стрибку на визначену висоту середній результат становив $10,30 \pm 1,37 \text{ см}$, коефіцієнт варіації – $7,30\%$. Середні результати у вправах, які характеризують силові здібності, а саме підтягуванні та згинання-розгинання рук в упорі лежачи, дорівнювали $12,60 \pm 2,25$ разів та $42,58$ разів; коефіцієнт варіації дорівнював $19,73\%$ і $12,49\%$ відповідно. Для показників, які характеризують швидкість та спритність, відмічалася незначна варіативність результатів. Коефіцієнт варіації за показником бігу на 30 м дорівнював $5,19\%$; човникового бігу – $3,34\%$. Для показників, які характеризують витривалість, відмічалася незначна варіативність наступних результатів, коефіцієнт варіації за показниками піднімання тулуба – $9,19\%$, відповідно стрибки на скакалці на 2-х ногах – $6,46\%$.

Для встановлення залежності спортивного результату від морфофункціональних показників та рівня спеціальної фізичної підготовленості спортсменів проведено кореляційний аналіз. Встановлено, що всі показники корелюють між собою, але ступінь цих взаємозв'язків різна. Було виявлено взаємозв'язок між результатом ривка класичного та довжиною і масою тіла ($r=0,70$; $r=0,85$), обхватами стегна ($r=0,66$), грудної клітки на вдиху, видиху, затримці дихання ($r=0,69$; $r=0,67$). Тренування важкоатлетів сприяє розширенню грудної клітки, збільшенню об'єму м'язів,

залучених до роботи, що підтверджується коефіцієнтами кореляції між зазначеними показниками. Взаємозв'язок результату присідання та обхвату стегна може свідчити про те, що для досягнення кращого результату в даній вправі слід працювати над збільшенням маси м'язів стегна.

Взаємозв'язки, що виявлено між ривком класичним і показниками максимального поглинання кисню та PWC170 ($r=0,45$ і $r=0,57$), можна пояснити підвищенням показників аеробної витривалості та рівня фізичної працездатності організму, які відбуваються в процесі спортивної підготовки. Відмічено зворотний взаємозв'язок між результатами в ривку класичному та бігу на 30 ($r=-0,63$), який можна пояснити тим, що при виконанні ривку класичного та бігу на 30 м до роботи залучені різні типи м'язових волокон. У ривку класичному залучаються швидко-скорочувальні волокна, у бігу – повільно-скорочувальні. Оскільки при виконанні змагальних вправ у важкій атлетичі до роботи задіяні швидко-скорочувальні м'язові волокна, то їх частка у м'язах ніг збільшена і спортсмен не може виконувати фізичну роботу тривалий час, що й виявляється у від'ємному значенні коефіцієнта кореляції між цими показниками.

Виявлено кореляцію між результатами в ривку класичному та стрибках у довжину і на визначену висоту ($r=0,43$; $r=0,67$), що може свідчити про взаємозв'язок силової та швидкісно-силової підготовленості важкоатлетів на етапі початкової підготовки.

Для результату в поштовху класичному виявлено взаємозв'язок з довжиною та масою тіла ($r=0,65$; $r=0,80$), обхватами грудної клітки на вдиху, видиху ($r=0,74$; $r=0,72$), а також підтягуванням у висі на поперечині ($r=0,40$), згинанням-розгинанням рук в упорі лежачи ($r=0,51$). При виконанні поштовху класичного і вправи згинання-розгинання рук на брусах до роботи залучені одні й ті ж групи м'язів, зокрема дельтоподібні, трицепси. Переважна більшість спортсменів у важкій атлетичі при виконанні поштовху використовують техніку, за якої вправа виконується з різними прийомами [7]. Робота м'язів при використанні даної техніки виконання поштовху дуже наближена до роботи м'язів у вправі згинання-розгинання рук в упорі лежачи, що підтверджується кореляційним взаємозв'язком між цими вправами.

Для результату в ривковій тязі відмічено кореляцію з обхватами грудної клітки на вдиху, видиху ($r=0,55$; $r=0,60$). Під час силових тренувань виявлено взаємозв'язок між результатом зазначеної вправи та PWC170 і МПК, життєвою ємністю легенів ($r=0,57$; $r=0,55$; $r=0,42$ відповідно). У нашому дослідженні виявлено кореляцію між результатом ривкової тяги та стрибка у довжину ($r=0,52$), що може свідчити про взаємозв'язок силової та швидкісно-силової підготовленості спортсменів, що спеціалізуються в важкій атлетичі, на етапі попередньої базової підготовки.

Встановлено, що найбільш значимими морфологічними показниками для забезпечення високого спортивного результату в змагальних вправах у важкоатлетів є довжина нижніх кінцівок, верхніх кінцівок, обхвати грудей, стегна [4]. Результати проведеного нами кореляційного аналізу підтверджують дані, отримані у дослідженні Дворкіна (1992), яким показано, що високий кореляційний взаємозв'язок (від $r=0,6$ до $r=0,9$) із рівнем досягнень у змагальних вправах важкоатлетів мають наступні показники: з ривком класичним – довжина, маса тіла, обхват грудей, стегна, довжина нижньої кінцівки, довжина верхньої кінцівки. З поштовхом класичним – маса тіла, обхват

плеча, грудей, довжина верхньої кінцівки, довжина нижньої кінцівки, ширина плечей [5].

Висновки

Встановлено, що найбільш значимими морфологічними показниками для забезпечення високого спортивного результату в змагальних вправах у важкоатлетів є обхват стегна, обхват м'язів плеча, обхвати грудей.

Виявлено кореляцію між результатами змагальних вправ та стрибками у гору з місця, у довжину з місця, бігом на 30 м, що може свідчити про взаємозв'язок силової та швидко-силової підготовленості спортсменів, які спеціалізуються у важкій атлетиці, на етапі початкової підготовки.

Подальші дослідження будуть спрямовані у напрямку визначення структури підготовленості важкоатлетів на етапі попередньої базової підготовки.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що немає конфлікту інтересів, який може сприяти таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

Джерела фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Список використаної літератури

1. Верхошанский, Ю.В. (2005), "Теория и методология спортивной подготовки: блоковая система тренировки спортсменов высокого класса", *Теория и практика физической культуры*, № 4, С. 2-12.
2. Дворкин, Л.С. (1992), *Научно-педагогические основы системы многолетней подготовки тяжелоатлетов: автореф. дисс. на соискание ученой степени д-ра пед. наук: спец. 13.00.04. "Теория и методика физ. воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физ. культуры"*, Москва, 28 с.
3. Довгич, О. (2003), "Взаємозв'язок окремих показників фізичної і функціональної підготовленості важкоатлетів різної кваліфікації у процесі адаптації до напруженої м'язової діяльності", *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*, № 1, С. 58-62.
4. Джим, В.Ю. (2013), "Сравнительный анализ техники рывковых упражнений в тяжелой атлетике и гиревом спорте", *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, № 11, С. 10-16.
5. Кашуба, В., Хмельницкая, И. (2005), "Современные оптико-электронные методы измерения и анализа двигательных действий спортсменов высокой квалификации", *Наука в олимпийском спорте*, № 2, С. 137-146.
6. Лысаковский, И.Т., Аксельрод, А.Е., Павлов, Г.К. (2005), "Оценка состояния нервно-мышечного аппарата и ее использование при управлении процессом скоростно-силовой подготовки спортсменов", *Теория и практика физической культуры*, № 10, С. 25-42.
7. Олешко, В.Г. (2004), "Модельні характеристики фізичного розвитку спортсменів різної статі та різних груп вагових категорій, що спеціалізуються у силових видах спорту", *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, № 8, С. 15-22.
8. Платонов, В.Н. (1988), *Адаптация в спорте*, Здоровье, Киев.
9. Пивень, О.Б., Джим, В.Ю. (2014), "Удосконалення тренувального процесу спортсменів силових видів спорту з урахуванням їх біоритмів", *Слобожанський науково-спортивний вісник*, № 5(43), С. 65-69.
10. Роман, Р.А. (1986), *Тренировка тяжелоатлета*, Физкультура и спорт, Москва.
11. Романенко, В.А. (2005), *Диагностика двигательных способностей*, ДонНУ, Донецк.

Стаття надійшла до редакції: 20.07.2017 р.

Опубліковано: 31.08.2017 р.

Аннотация. Александр Пивень, Татьяна Дорофеева. Зависимость спортивного результата от физического развития, морфофункциональной и специальной силовой подготовленности тяжелоатлетов на этапе предварительной базовой подготовки. **Цель:** установление характера взаимосвязи между спортивным результатом тяжелоатлетов 15–17 лет и уровнем их специальной физической и морфофункциональной подготовленности на этапе предварительной базовой подготовки. **Материал и методы:** к эксперименту были привлечены 30 спортсменов группы предварительной базовой подготовки второго года обучения. Исследование было проведено на базе кафедры тяжелой атлетики и бокса Харьковской государственной академии физической культуры и ДЮСШ «ХТЗ». **Результаты:** выявлена корреляция между показателями морфофункциональной, скоростно-силовой и специальной (соревновательной) подготовленности тяжелоатлетов предварительной базовой подготовки. Проведенное исследование показывает, что результат соревновательных упражнений спортсменов, специализирующихся в тяжелой атлетике, на этапе предварительной базовой подготовки зависит от силовой и скоростно-силовой подготовленности. **Выводы:** установлено, что корреляция между результатами соревновательных упражнений и прыжками в высоту с места, в длину с места, бегом на 30 м может свидетельствовать о взаимосвязи силовой и скоростно-силовой подготовленности спортсменов, специализирующихся в тяжелой атлетике, на этапе предварительной базовой подготовки.

Ключевые слова: спортивный результат, морфофункциональная подготовленность, предварительная базовая подготовка, соревновательные упражнения, скоростно-силовая подготовленность.

Abstract. Oleksandr Piven & Tetiana Dorofieieva. A dependence of a sports result on physical development, morphofunctional and special strength preparedness data of weightlifters at the stage of preliminary basic training. **Purpose:** establishing the nature of the relationship between the sporting result of weightlifters 15–17 years and the level of their special physical and morphofunctional preparedness at the stage of preliminary basic training. **Material & Methods:** 30 athletes of the group of preliminary basic training of the second year of training were involved in the experiment. The study was conducted on the basis of the department of weightlifting and boxing of the Kharkov State Academy of Physical Culture and Children's Sports School "KhTP". **Result:** correlation between the parameters of the morphofunctional, speed-power and special (competitive) readiness of weightlifters of preliminary basic training are identified. The conducted research shows that the result of competitive exercises of athletes specializing in weightlifting, at the stage of preliminary basic training depends on the strength and speed-strength preparedness. **Conclusion:** it is established that the correlation between the results of competitive exercises and standing high jump, standing long jump, running at 30 m may indicate a correlation between the strength and speed-strength preparedness of athletes specializing in weightlifting at the stage of preliminary basic training.

Keywords: sports result, morphofunctional preparedness, preliminary basic training, competitive exercises, speed-strength preparedness.

References

1. Verkhoshanskiy, Yu.V. (2005), "Theory and methodology of sports training: block system of training of high-class athletes", *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury*, No. 4, pp. 2-12. (in Russ.)
2. Dvorkin, L.S. (1992), *Nauchno-pedagogicheskie osnovy sistemy mnogoletney podgotovki tyazheloatletov: avtoref. diss. na soiskanie uchenoy stepeni d-ra ped. nauk: spets. 13.00.04. "Teoriya i metodika fiz. vospitaniya, sportivnoy trenirovki i ozdorovitel'noy fiz. kultury"* [Scientific and pedagogical foundations of the system of long-term training of weightlifters: PhD thesis abstract], Moscow, 28 p. (in Russ.)
3. Dovhych, O. (2003), "The Relationship between Individual Indicators of Physical and Functional Fitness of Weightlifters of Different Qualifications in the Process of Adaptation to Stressful Muscular Activity", *Teoriya i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*, No. 1, pp. 58-62. (in Ukr.)
4. Dzhim, V.Iu. (2013), "Comparative analysis of the technique of jerky exercises in weightlifting and kettlebell lifting", *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, No. 11, pp. 10-16. (in Russ.)
5. Kashuba, V. & Khmel'nitskaya, I. (2005), "Modern optical-electronic methods for measuring and analyzing motor actions of high-qualified athletes", *Nauka v olimpiyskom sporte*, No. 2, pp. 137-146. (in Russ.)
6. Lysakovskiy, I.T., Akselrod, A.Ye. & Pavlov, G.K. (2005), "Assessment of the state of the neuromuscular apparatus and its use in controlling the process of speed-strength training of athletes", *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury*, No. 10, pp. 25-42. (in Russ.)
7. Oleshko, V.H. (2004), "Model characteristics of physical development of athletes of different sex and different groups of weight categories specializing in power sports", *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, No. 8, pp. 15-22. (in Ukr.)
8. Platonov, V.N. (1988), *Adaptatsiya v sporte* [Adaptation in sports], Zdorove, Kiev. (in Russ.)
9. Piven, O.B. & Dzhym, V.Iu. (2014), "Improvement of the training process of athletes of power sports based on their biorhythms", *Slobozans'kij naukovy-sportivnij visnik*, No. 5(43), pp. 65-69. (in Ukr.)
10. Roman, R.A. (1986), *Trenirovka tyazheloatleta, Fizkultura i sport* [Weightlifting Training, Physical Education and Sports], Moscow. (in Russ.)
11. Romanenko, V.A. (2005), *Diagnostika dvigatelnykh sposobnostey* [Diagnosis of motor abilities], DonNU, Donetsk. (in Russ.)

Received: 20.07.2017.

Published: 31.08.2017.

Відомості про авторів / Information about the Authors

Півень Олександр Борисович: Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, Харків, 61058, Україна.

Пивень Александр Борисович: Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Oleksandr Piven: Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0002-2490-5205

E-mail: piven_oleksandr@ukr.net

Дорофеева Тетяна Іванівна: к. фіз. вих., доцент; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, м. Харків, 61058, Україна.

Дорофеева Татьяна Ивановна: к. физ. восп., доцент; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская, 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Tetiana Dorofieieva: PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: st. Klochkivska, 99, Kharkov, 61058, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0001-9025-5645

E-mail: dti_81@mail.ru