

УДК 796.012

Воронович Ю. В.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7443-8983>

Старший преподаватель кафедры прикладной физической
и тактико-специальной подготовки,
Могилевский институт МВД Республики Беларусь
(Могилёв, Республика Беларусь) E-mail: voronovichyura@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ СПОРТСМЕНОВ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ РАЗЛИЧНОЙ СПОРТИВНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Цель работы: выявить статистически значимые различия в антропометрических данных спортсменов тяжелоатлетов различной спортивной квалификации.

Методология. Анализ и синтез научных публикаций, педагогической и методической литературы в области тяжелой атлетики и спортивной биомеханики, методы компьютерного биомеханического анализа техники спортивных упражнений.

Научная новизна:

– определены средние значения антропометрических показателей для всех весовых категорий в тяжелой атлетике у квалифицированных и высококвалифицированных спортсменов.

– получены корреляционные зависимости и уравнения регрессии между ростом и весовой категорией спортсменов.

– выявлены статистические различия в длине тела между квалифицированными и высококвалифицированными спортсменами, представителями различных весовых категорий.

Выводы. В результате проведенного исследования выявлены ключевые отличия в ростово-весовом индексе в зависимости от спортивной квалификации и весовой категории спортсменов тяжелоатлетов. Установлено, что квалифицированные спортсмены имеют статистически значимое отличие превышения длины тела по сравнению со спортсменами высокой спортивной квалификации. На основании статистической обработки экспериментальных данных получены средние величины, стандартные отклонения и коэффициенты вариации антропометрических данных спортсменов – представителей различных весовых категорий. Анализ корреляционных зависимостей показывает, что между ростом спортсменов и весовой категорией, как у высококвалифицированных спортсменов, так и у квалифицированных спортсменов наблюдается сильная положительная связь ($r = 0,85$ и $r = 0,74$, соответственно, при $p < 0,001$).

Сравнительный анализ массы тела между спортсменами различной спортивной квалификацией показал, что у спортсменов экстра-класса масса тела находится у верхней границы соответствующей весовой категории и отличается меньшей межиндивидуальной вариативностью, чем у квалифицированных спортсменов.

Результаты исследования могут быть использованы тренерским составом по тяжелой атлетике при подготовке спортсменов различной спортивной квалификации.

Ключевые слова: биомеханический анализ, видеосъемка, спортивная техника, тяжелая атлетика.

Постановка проблемы. В тяжелой атлетике спортивный результат зависит от силовых и скоростно-силовых способностей атлета. Уровень данных способностей напрямую определяется мышечной массой спортсмена. Поэтому в тяжелой атлетике введены весовые категории с целью объективного сопоставления соревновательных результатов спортсменов. С ростом весовой категории возрастают и антропометрические данные спортсменов (рост, длина звеньев тела и т.д.). Следовательно, наибольший интерес представляет анализ антропометрических данных спортсменов различной спортивной квалификации.

Цель исследования: выявить статистически значимые различия в антропометрических данных спортсменов тяжелоатлетов различной спортивной квалификации.

Методологія. Аналіз і синтез наукових публікацій, педагогічної і методическої літератури в області важкої атлетики і спортивної біомеханіки, методи комп'ютерного біомеханічного аналізу техніки спортивних вправ.

Научна новизна:

– визначені середні значення антропометричних показувачів для всіх вагових категорій в важкій атлетиці у кваліфікованих і висококваліфікованих спортсменів;

– отримані кореляційні залежності і рівняння регресії між ростом і ваговою категорією спортсменів;

– виявлені статистичні відмінності в довжині тіла між кваліфікованими і висококваліфікованими спортсменами, представниками різних вагових категорій.

Результати дослідження. Для отримання антропометричних даних спортсменів важкоатлетів нами була використана база даних, накопленна співробітниками кафедри біомеханіки (ГЦОЛІФК) в час проведення змагань різного рівня. Всього з бази даних нами було обрано результати антропометричних вимірювань у 181 спортсмена.

В залежності від спортивної кваліфікації спортсменів їх розділили на дві групи.

В першу групу вошли кваліфіковані спортсмени різних вагових категорій в кількості 84 осіб (46 кандидатів в майстра спорту і 38 спортсменів першого спортивного розряду по важкій атлетиці).

Другу групу склали висококваліфіковані спортсмени різних вагових категорій в кількості 97 осіб (48 майстрів спорту міжнародного класу і 49 майстрів спорту по важкій атлетиці).

В таблицях 1 і 2 представлені середні величини, стандартні відхилення і коефіцієнти варіації антропометричних даних спортсменів – представників різних вагових категорій. Аналіз коефіцієнта варіації (таблиці 1, 2).

Таблиця 1

Антропометричні дані важкоатлетів, спортсменів високої спортивної кваліфікації, представників різних вагових категорій

Назва показувача	Вагові категорії (кг)							
	56 n=8	62 n=11	69 n=12	77 n=8	85 n=9	94 n=18	105 n=14	+105 n=16
Довжина тіла (м)	1,57	1,61	1,65	1,70	1,72	1,78	1,81	1,85
	±0,05	±0,04	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,05
	3,2%	2,5%	1,82%	1,76%	1,74%	2,25%	2,21%	2,70%
Маса тіла (кг)	55,7	61,7	68,3	75,8	84,7	93,5	103,3	136,2
	±0,28	±0,17	±0,59	±1,18	±0,24	±0,50	±2,10	±18,7
	0,5%	0,3%	0,9%	1,6%	0,3%	0,5%	2,03%	13,7%

Таблиця 2

Антропометричні дані кваліфікованих важкоатлетів, представників різних вагових категорій

Назва показувача	Вагові категорії (кг)							
	56 n=10	62 n=9	69 n=9	77 n=10	85 n=11	94 n=12	105 n=11	+105 n=12
Довжина тіла (м)	1,60	1,74	1,71	1,74	1,77	1,77	1,84	1,82
	±0,04	±0,06	±0,04	±0,04	±0,04	±0,05	±0,05	±0,06
	2,5%	3,5%	2,3%	2,3%	2,26%	2,82%	2,72%	3,30%
Маса тіла (кг)	54,9 ±1,16	60,7	68,6	75,8	83,9	92,2	101,4	110,7
	2,1%	±1,16	±0,41	±1,21	±0,97	±1,42	±3,20	±2,4
		1,9%	0,6%	1,6%	1,2%	1,5%	3,2%	2,2%

Аналіз середніх значень довжини тіла атлетів показує, що з ростом вагової категорії, як у спортсменів високої кваліфікації, так і у кваліфікованих спортсменів величина цього показувача збільшується (рис. 1). Причому у спортсменів високої кваліфікації вона лінійно зростає, а у кваліфікованих спортсменів його зміна носить нерівномірний характер. При цьому у кваліфікованих спортсменів аналізований показувач у представників легких і середніх вагових категорій вище, ніж у спортсменів високої кваліфікації.

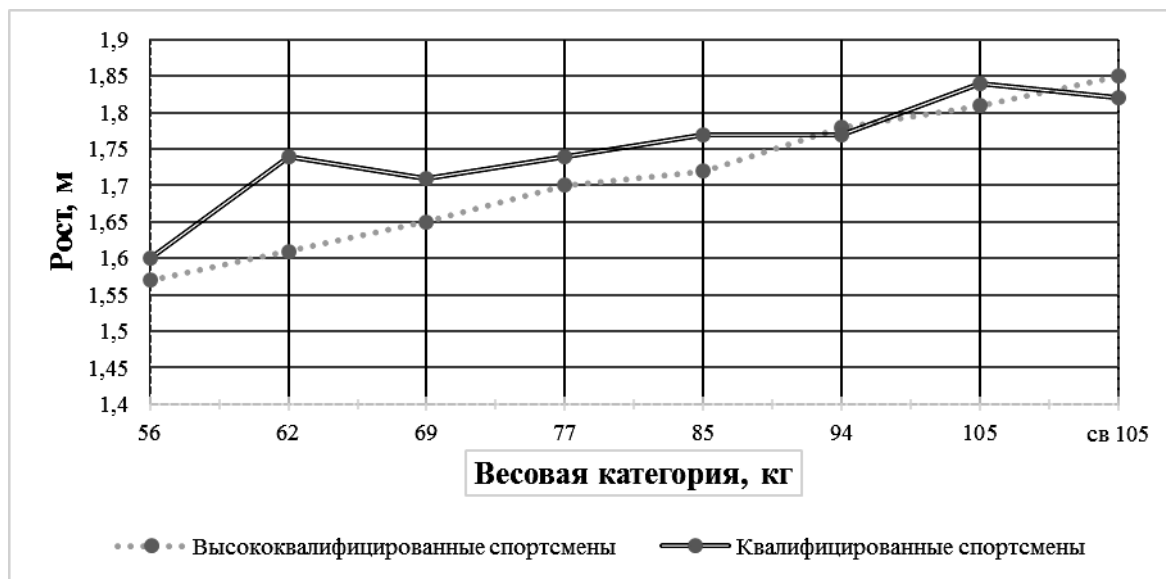


Рис. 1. Вариация длины тела спортсменов в зависимости от спортивной квалификации

В таблице 3 представлены статистические различия в длине тела между квалифицированными и высококвалифицированными спортсменами. Из таблицы видно, что разность длины тела, начиная с весовой категории 62 кг и до весовой категории 85 кг, у спортсменов высокой квалификации статистически значительно отличается от средних значений квалифицированных спортсменов.

Таблица 3

Статистические различия в длине тела между квалифицированными и высококвалифицированными спортсменами, представителями различных весовых категорий

Название показателя	Весовые категории (кг)							
	56	62	69	77	85	94	105	+105
Разность (м)	0,03	0,13	0,06	0,04	0,05	-0,01	0,03	-0,03
t-критерий Стьюдента	1,48	6,41	2,12	2,2	2,7	0,18	1,61	1,94
Статистическая значимость различий (p)	>0,05	<0,001	<0,05	<0,05	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05

Так, в весовой категории до 62 кг среднее значение длины тела у атлетов высокой квалификации составляет $1,61 \pm 0,04$ м, а у квалифицированных спортсменов $1,74 \pm 0,06$ м ($p < 0,001$). Та же тенденция прослеживается и в весовых категориях 69 и 77 кг. На основании изложенного можно сделать вывод, что значительное превышение длины тела у квалифицированных спортсменов по сравнению с атлетами высокой квалификации связано с тем, что квалифицированные спортсмены находятся на этапе становления спортивного мастерства, а их длина тела отличается от оптимальной величины, присущей спортсменам экстра-класса. То есть, они находятся не в своих весовых категориях.

На рисунках 2 и 3 представлены корреляционные зависимости и уравнения регрессии между ростом спортсменов и весовой категорией у квалифицированных и высококвалифицированных спортсменов.

Анализ рисунков 2 и 3 показывает, что между ростом спортсменов и весовой категорией, как у высококвалифицированных спортсменов, так и у квалифицированных спортсменов наблюдается сильная положительная связь ($r = 0,85$ и $r = 0,74$, соответственно, при $p < 0,001$).

Что касается массы тела атлетов, то у спортсменов высокой квалификации величина этого показателя находится у верхней границы соответствующей весовой категории и отличается меньшей межиндивидуальной вариативностью, за исключением спортсменов абсолютной весовой категории.

Выводы. Статистически значимое превышение длины тела у большинства квалифицированных спортсменов по сравнению с атлетами высокой квалификации связано с тем, что квалифицированные спортсмены находятся на этапе становления спортивного мастерства и находятся не в своих весовых категориях. Кроме того, у спортсменов экстра-класса масса тела находится у верхней границы соответствующей весовой категории и отличается меньшей межиндивидуальной вариативностью.

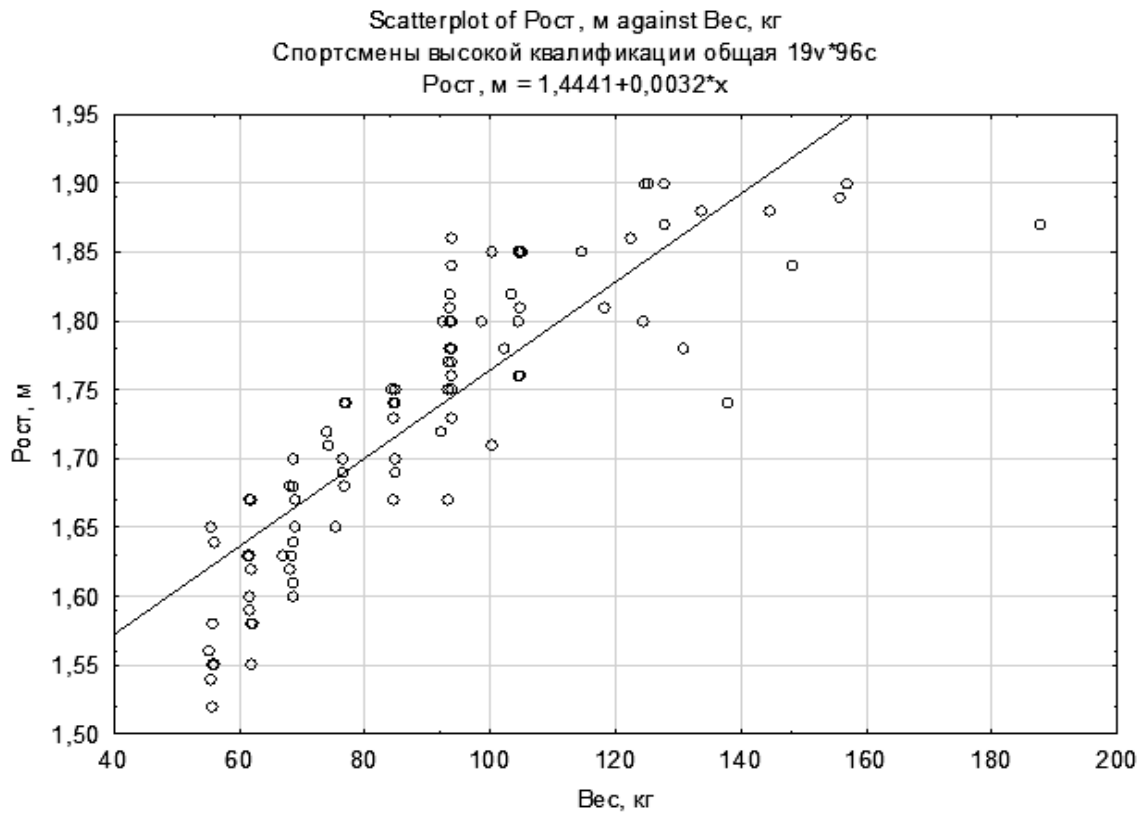


Рис. 2. Корреляционная зависимость ($r=0,85$) и уравнение регрессии между ростом и весовой категорией у спортсменов высокой спортивной квалификации ($n=96$)

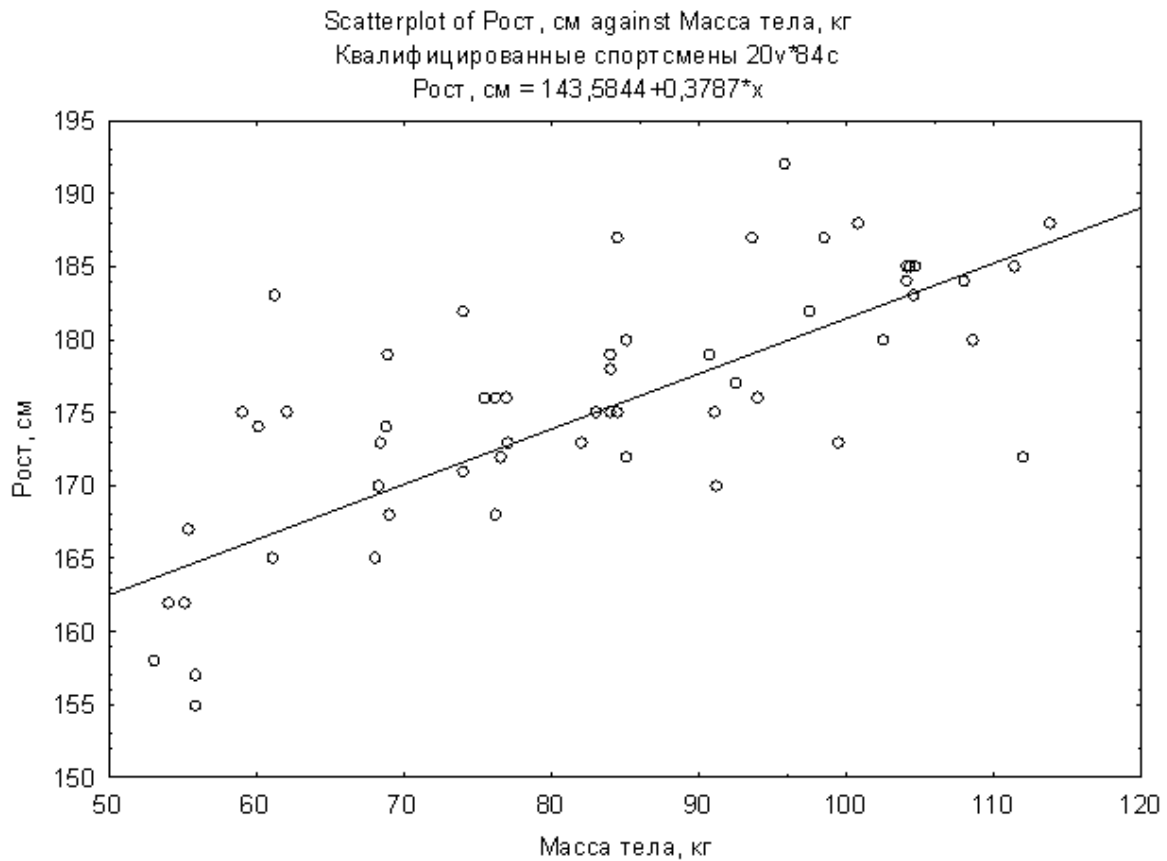


Рис. 3. Корреляционная зависимость ($r=0,74$) и уравнение регрессии между ростом и весовой категорией у квалифицированных спортсменов ($n=84$)

References

1. Воронович Ю. В., Лавшук Д. А. Биомеханический анализ периода «Подсед» в тяжелоатлетическом упражнении «Рывок» в зависимости от массы спортивного снаряда. *Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта*. 2017. № 12 (154). С. 59–63.
Voronovich, Yu. V. & Lavshuk, D. A. (2017). Biomekhanicheskiy analiz perioda «Podseda» v tyazheloatleticheskom upravnenii «Ryvak» v zavisimosti ot massy sportivnogo snaryada [Variation of barbell's trajectory in snatch depending on the barbell's weight]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta – Scientific notes of the P. F. Lesgaft University*, 154, 59–63.
2. Воронович Ю. В. Сравнительный биомеханический анализ пространственных показателей движения штанги в рывке у спортсменов высокой и средней спортивной квалификации. *Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта*. 2018. № 5 (159). С. 44–46.
Voronovich, Yu. V. (2018). Sravnitelnyy biomekhanicheskiy analiz prostranstvennykh pokazateley dvizheniya shtangi v ryvke u sportsmenov vysokoy i sredney sportivnoy kvalifikatsii [Comparative biomechanical analysis of spatial indicators of the barbell's movement depending on sportsmen's qualification in snatch]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta – Scientific notes of the P. F. Lesgaft University*, 159, 44–46.
3. Воронович Ю. В., Лавшук Д. А. Программно-аппаратный комплекс анализа и коррекции техники тяжелоатлетических упражнений. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2013. Випуск 112 (Том 3). С. 18–20.
Voronovich, Yu. V. & Lavshuk, D. A. (2017). Programmno-apparatnyy kompleks analiza i korreksii tekhniki tyazheloatleticheskikh upravneniy [Hardware-software analysis systems for the control and correction weightlifting technique]. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni T. H. Shevchenka – The Bulletin of the Chernihiv National T. G. Shevchenko Pedagogical University*, 112 (vol. 3), 18–20.

Voronovich Y.

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7443-8983>
Senior Lecturer, Department of Applied Physical,
Tactical and Special Training, Mogilev Institute of the
Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus
(Mogilev, Republic of Belarus) E-mail: voronovichyura@mail.ru

COMPARATIVE ANALYSIS OF ANTHROPOMETRIC DATA OF WEIGHTLIFTERS OF DIFFERENT
SPORTS QUALIFICATIONS

Objective: to identify statistically significant differences in the anthropometric data of weightlifting athletes of various sports qualifications.

Methodology. Analysis and synthesis of scientific publications, pedagogical and methodological literature in the field of weightlifting and sports biomechanics, methods of computer biomechanical analysis of the sports exercises technique.

Scientific novelty: the average values of anthropometric indicators are determined for all weight categories in weightlifting among skilled and highly skilled athletes; obtained correlation dependencies and regression equations between height and weight category of athletes; – statistically significant differences in body length between skilled and highly skilled athletes, representatives of different weight categories are identified.

Conclusions. As a result of the study, key differences in the height-weight index are identified depending on the sports qualifications and weight category of weightlifting athletes. It is found that skilled athletes have a statistically significant difference in excess of body height compared to athletes with higher sports qualifications. On the basis of statistical processing of experimental data the average values, standard deviations and variation coefficients of anthropometric data of athletes – representatives of various weight categories are received. The analysis of correlation dependencies shows that there is a strong positive relationship between the height of athletes and the weight category, both among highly skilled athletes and skilled athletes ($r = 0,85$ u $r = 0,74$; $p < 0,001$). The comparative analysis of body weight between athletes of different sports qualifications showed that for extra-class athletes, body weight is at the upper boundary of the corresponding weight category and is less interindividual than that of skilled athletes.

The results of the study can be used by the coaches in weightlifting in the training of athletes of various sports qualifications.

Key words: biomechanical analysis, video shooting, sport technique, weightlifting.

Стаття надійшла до редакції 19.09.2019 р.

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор В. І. Загребський