



ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ
ПОКАЗНИКІВ СТАРТОВОГО
РОЗБІГУ ТА БІГУ ПО ДИСТАНЦІЇ У
СПРИНТЕРІВ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ
БАГАТОРІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

*Степаненко Дмитро, Печко Ганна, Новак Тетяна,
Рузанов Віктор, Максимов Андрій*
Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту

DOI: [10.32540/2071-1476-2022-1-208](https://doi.org/10.32540/2071-1476-2022-1-208)

Annotation

Following the establishment of a phenomenal record in the 100 m (9.58 s) by Usain Bolt in 2009, this athletics discipline allegedly "stopped developing". Athletes were in a state of shock, which was caused by the results of the fastest man in the world and his dominance in almost all important starts. However, in recent years, there has been a steady and consistent progress in the 100-meter dash, both among men and women, as eloquently demonstrated by the competition at the last Olympic Games in Tokyo.

Scientific and technological progress allows us to analyze and make adjustments to the training and competitive process with maximum efficiency, which makes extremely strong competition between world-class sprinters. Comparative characteristics of the kinematic indicators of the starting run of sprinters of different qualifications allows to determine the reserves and ways to progress at different stages of long-term training.

Objective: to determine the differences in the kinematic indicators of the starting run in sprinters of different qualifications to improve the technique of running short distances.

Material and methods. In the course of the presented research methods of theoretical analysis and generalization of data of scientific and methodical literature and other sources, pedagogical methods, method of telepodometry and methods of mathematical statistics were used.

The article combines the results of research of sprinters of different qualifications conducted on the basis of the Athletics Department of the Dnieper State Academy of Physical Culture and Sports of different years and the results of analysis of biomechanical report of the IAAF World Championship 2017.

At the end of the research, the kinematic indicators of the starting run of runners for short distances from the second category to MSMK were analyzed, such as: time of overcoming different segments of running at 100 m, frequency and length of steps, duration of support and flight, etc.

It is established that the final result does not depend on specific spatio-temporal indicators of running technique, as an example, world finalists can display a wide range of resistance time from 0.084 s to 0.104 s. Successful performance and high results depend on dozens of indicators that should be optimally combined in a short 10-second period of time.

That is, shorter phases of support are typical for faster athletes of short stature, and phases of flight - for sprinters with high growth.

Key words: starting run, 100 m run, kinematic indicators of technique, long - term preparation.

Анотація

Після встановлення феноменального рекорду у бігу на 100 м (9,58 с) Усейном Болтом у 2009 році, ця дисципліна легкої атлетики нібито «зупинилась у розвитку». Спортсмени знаходилися у певному шоковому стані, який був викликаний результатами найшвидшої людини у світі та його домінуванням на практично усіх важливих стартах. Однак, останніми роками спостерігається стабільний і послідовний прогрес результатів у бігу на 100 м, як серед чоловіків, так і серед жінок, про що красномовно свідчать змагання на останніх Олімпійських іграх у Токіо.

Науково-технічний прогрес дозволяє аналізувати та вносити корективи у тренувальний і змагальний процес з максимальною ефективністю, що робить надзвичайно потужною конкуренцію між спринтерами світового рівня. Порівняльна характеристика кінематичних показників стартового розбігу у спринтерів різної кваліфікації дозволяє визначити резерви та шляхи для прогресу на різних етапах багаторічної підготовки.

Мета дослідження – визначити відмінності кінематичних показників стартового розбігу та бігу по дистанції у спринтерів на різних етапах багаторічної підготовки для удосконалення техніки бігу на 100 м.

Матеріал і методи. У ході представленого дослідження застосовувалися методи теоретичного аналізу та узагальнення даних науково-методичної літератури та інших джерел, педагогічні методи, метод телеподометрії і методи математичної статистики.

Стаття поєднує результати досліджень спринтерів різної кваліфікації, проведених на базі кафедри легкої атлетики Придніпровської державної академії фізичної культури і спорту різних років, та результати аналізу біомеханічного звіту чемпіонату Світу ІААФ 2017 року.

У ході проведених досліджень, аналізувалися кінематичні показники стартового розбігу бігунів на короткі дистанції від II розряду до МСМК, такі як: час подолання різних відрізків бігу на 100 м, частота і довжина кроків, тривалість опори і польоту та ін.

Встановлено, що кінцевий результат не залежить від конкретних просторово-часових показників техніки бігу, як приклад, світові фіналісти можуть відображати широкий діапазон показника часу опори від 0,084 с до 0,104 с. Успішний виступ і високий результат залежать від десятків показників, які мають оптимально поєднатися у короткий 10-ти секундний проміжок часу. Тобто коротші фази опори притаманні для швидших спортсменів невисокого зросту, а фази польоту – для спринтерів з високим зростом.

Ключові слова: стартовий розбіг, біг на 100 м, кінематичні показники техніки, багаторічна підготовка.

Аннотация

После установления феноменального рекорда в беге на 100 м (9,58 с) Усейном Болтом в 2009 году, эта дисциплина легкой атлетики как-будто остановилась в развитии. Спортсмены находились в определенном шоковом состоянии, вызванном результатами самого быстрого человека в мире и его доминированием на практически всех важных стартах. Однако, в последние годы наблюдается стабильный и последовательный прогресс результатов в беге на 100 м как среди мужчин, так и среди женщин, о чем красноречиво свидетельствуют соревнования на последних Олимпийских играх в Токио.

Научно-технический прогресс позволяет анализировать и вносить коррективы в тренировочный и соревновательный процесс с максимальной эффективностью, что значительно усиливает конкуренцию между спринтерами мирового уровня. Сравнительная характеристика кинематических показателей стартового разбега у спринтеров разной квалификации позволяет определить резервы и пути прогресса на разных этапах многолетней подготовки.

Цель исследования – определить отличия кинематических показателей стартового разбега у спринтеров разной квалификации для усовершенствования техники бега на короткие дистанции.

Материал и методы. В ходе представленного исследования применялись методы теоретического анализа и обобщения данных научно-методической литературы и других источников, педагогические методы, метод телеподометрии и методы математической статистики.

Статья объединяет результаты исследований спринтеров разной квалификации, проведенных на базе кафедры легкой атлетики Приднепровской государственной академии физической культуры и спорта разных лет, и результаты анализа биомеханического отчета чемпионата Мира ИААФ 2017 года.

В ходе проведенных исследований анализировались кинематические показатели стартового разбега и бега по дистанции спринтеров от II разряда до МСМК, такие как: время преодоления отдельных отрезков в беге на 100 м, частота и длина шагов, время опоры и полета и т.д.

Установлено, что конечный результат не зависит от конкретных пространственно-временных показателей техники бега; например, мировые финалисты могут проявлять широкий диапазон показателя времени опоры

от 0,084 с до 0,104 с. Успешное выступление и высокий результат зависят от десятков показателей, которые должны соединиться в короткий 10-секундный промежуток времени. То есть, более короткие фазы опоры характерны для более быстрых спортсменов невысокого роста, а фазы полета – для спринтеров с высоким ростом.

Ключевые слова: стартовый разбег, бег на 100 м, кинематические показатели техники, многолетняя подготовка.

Вступ

Після закінчення спортивної кар'єри У. Болтом спостерігалось певне зниження уваги до виступів бігунів на короткі дистанції. Однак, Ігри XXXII Олімпіади у Токіо стали точкою відліку відновлення зацікавленості глядачів, медіа та самих спортсменів до найпопулярнішої дисципліни у програмі легкоатлетичних змагань.

Як відмічають вчені, знання про зміст і результати змагальної діяльності в кожному окремому виді спорту необхідні, перш за все, для ефективної реалізації загальної стратегії підготовки – вибору засобів, розробки індивідуального плану змагань, методів тренування, параметрів тренувальних навантажень, використання позатренувальних чинників, внесення своєчасних корективів у плани підготовки [6, 10, 11].

Незважаючи на значний практичний досвід і численні роботи, присвячені проблемам підготовки висококваліфікованих бігунів на короткі дистанції (Е.С. Озолін, 2011 [5]), розробці основних положень організації тренувального процесу в макроциклах (Л.П. Матвеев, 2010 [4]; В.Н. Платонов, 2015[6]), питанням управління й контролю в спортивному тренуванні (С.В. Караулова, 2020 [3]), методиці розвитку фізичних якостей та функціонального стану (Ю. В. Верхошанский, 2013 [2]; Д.І. Степаненко, 2019 [8]), – планування та зміст тренувальних навантажень швидко-силового характеру в річному циклі розроблені недостатньо.

В.В. Гамалій [9] серед основних питань, які потрапляли у

коло досліджень вчених, виділяє вивчення фаз бігового кроку, як окремо, так і у структурі цілісного руху, характер опорних реакцій, відштовхування, як основного механізму надання швидкості руху тілу бігуна, способи оптимізації техніки бігу і підвищення її результативності. Автор також зазначає, що такі ж питання лишаються актуальними і сьогодні, а сама проблема підвищення максимальної швидкості бігу не вичерпає себе ніколи.

У дослідженнях Степаненка Д.І. [7] для покращення ефективності виконання стартового розбігу спринтерам різної кваліфікації рекомендується звернути увагу на збільшення темпу, зниження показника тривалості бігових кроків і тривалості опори та показника бігової активності, за умови поступового покращення інших показників.

Крім того, Дороніна О.А. [1] вказує на те, що специфіка взаємодії з опорою у більшості досліджень вивчалася шляхом аналізу силових характеристик, прискорень загального центра маси тіла спортсмена чи його окремих сегментів і т.д.

Однак існують лише фрагментарні дослідження щодо особливостей кінематичних показників техніки на сучасному етапі еволюції бігу на короткі дистанції.

Мета дослідження – визначити відмінності кінематичних показників стартового розбігу у спринтерів різної кваліфікації для удосконалення техніки бігу на короткі дистанції.

Матеріал і методи. У ході представленого дослідження застосовувалися методи теоретичного аналізу та узагальнення

даних науково-методичної літератури та інших джерел, педагогічні методи, метод телеподометрії і методи математичної статистики.

Учасники. У дослідженні представлені результати тестування бігунів на короткі дистанції спортивної кваліфікації від II розряду до МС, проведені у різні роки на базі кафедри легкої атлетики Придніпровської державної академії фізичної культури і спорту та представлені результати аналізу біомеханічного звіту фінального забігу на 100 м серед чоловіків [12] на чемпіонаті Світу ІААФ 2017 року.

Результати досліджень.

На сьогодні не існує єдиної думки щодо довжини стартового розбігу, адже на різних етапах багаторічної підготовки спринтери мають різний рівень як фізичної, так і технічної підготовленості, які, у цьому випадку, є визначальними факторами. Щоб узагальнити дані, отримані нами в результаті досліджень, за довжину стартового розбігу ми прийняли відрізок 30 м, який за даними Е.С. Озоліна є класичним.

Аналізуючи просторові параметри техніки у стартовому розбігу спринтерів різної кваліфікації, отримані у ході наших досліджень (табл. 1), відмічаємо, що з підвищенням спортивної кваліфікації зростає довжина кроків (від $170,85 \pm 9,09$ см у спринтерів II розряду до $184,5 \pm 11,28$ см у МС) та, відповідно, зменшується їх кількість ($18 \pm 0,94$ кроків у спортсменів II розряду, $16,3 \pm 0,55$ кроків у МС).

При цьому найвищі величини частоти кроків зафіксовано у МС $4,66 \pm 0,06$ крок \cdot с $^{-1}$ у інших групах цей показник майже не відріз-

нявся ($4,44 - 4,46 \pm 0,23$ крок \cdot с $^{-1}$). Отримані результати вказують на те, що для досягнення високого результату у стартовому розбігу необхідно прагнути як до збільшення довжини, так і до підтримки високого темпу кроків.

Розглядаючи часові характеристики стартового розбігу, встановлено, що тривалість кроків найменшою була у МС – $0,213 \pm 0,002$ с, а найбільшою – у КМС – $0,225 \pm 0,01$ с. У спортсменів II – I розрядів цей показник дорівнював $0,224 \pm 0,01$ с. Тривалість періоду опори була найменшою у спринтерів II розряду $0,144 \pm 0,01$ с і МС $0,153 \pm 0,01$ с, у спортсменів I розряду і КМС даний показник був зафіксований на рівні $0,160 \pm 0,02$ с. Тривалість періоду польоту з підвищенням спортивної кваліфікації

зменшується (МС – $0,06 \pm 0,01$ с; КМС і I розряд – $0,065 \pm 0,02$ с; II розряд – $0,080 \pm 0,01$ с). Аналіз отриманих результатів дозволив встановити, що МС прагнуть до зменшення періоду польоту при досить швидкому відштовхуванні від доріжки, КМС і спринтери I розряду довше знаходяться на опорі, але мають досить короткий період польоту, а спринтери II розряду при дуже швидкому відштовхуванні втрачають багато часу під час періоду польоту, що не дозволяє їм досягати високого результату у стартовому розбігу.

Характеризуючи кінематичні показники технічної підготовленості у стартовому розбігу, необхідно відзначити, що майже всі показники мали низьку групову та міжгрупову варіативність.

Лише тривалість періоду по-

льоту мала середні коефіцієнти варіації у спортсменів I та IV групи, а у спринтерів II та III групи зафіксована висока варіативність. Необхідно також відзначити високу міжгрупову варіацію цього показника, що свідчить про суперечливість періоду польоту у стартовому розбігу спринтерів.

Аналіз просторових параметрів техніки бігу на 100 м (табл. 2) показав, що з підвищенням спортивної кваліфікації зменшується кількість кроків (від $53,40 \pm 2,11$ кроків у спринтерів II розряду до $47,4 \pm 1,30$ кроків у МС) та збільшується їх довжина (від $187 \pm 7,1$ см у II розряду до $211 \pm 6,1$ см у МС).

Найбільші величини темпу кроків зафіксовано у спринтерів II розряду – $4,69 \pm 0,14$ крок \cdot с $^{-1}$, а найменші – у МС: $4,50 \pm$

Таблиця 1

Результати статистичного аналізу кінематичних показників стартового розбігу спринтерів різної кваліфікації (n=50)

Кінематичні показники		МС(n=10)	КМС (n=10)	I розряд (n=15)	II розряд (n=15)
		I група	II група	III група	IV група
Кількість кроків, од.	\bar{x}	16,3	16,7	17,2	17,6
	$\pm s$	0,55	0,82	0,95	0,94
	V (%)	3,30	4,80	5,36	5,24
Довжина кроків, см	\bar{x}	184,50	179,10	174,50	170,80
	$\pm s$	11,28	10,082	7,34	9,09
	V (%)	6,11	5,63	4,28	5,32
Частота кроків, крок \cdot с $^{-1}$	\bar{x}	4,66	4,44	4,46	4,46
	$\pm s$	0,06	0,2	0,23	0,23
	V (%)	1,18	4,52	5,09	5,22
Тривалість кроку, с	\bar{x}	0,213	0,225	0,224	0,224
	$\pm s$	0,002	0,01	0,01	0,01
	V (%)	1,02	4,54	5,52	6,164
Тривалість періоду опори, с	\bar{x}	0,153	0,160	0,160	0,144
	$\pm s$	0,01	0,02	0,01	0,01
	V (%)	6,68	8,98	7,97	9,54
Тривалість періоду польоту, с	\bar{x}	0,06	0,065	0,064	0,080
	$\pm s$	0,01	0,02	0,02	0,01
	V (%)	16,67	30,98	27,38	13,97
Біг на 30 м, с (ручний хронометраж)	\bar{x}	3,5	3,76	3,86	3,95
	$\pm s$	0,14	0,05	0,05	0,05
	V (%)	1,84	2,79	3,66	3,43

Таблиця 2

Результати статистичного аналізу кінематичних показників спринтерів різної кваліфікації у бігу на 100м (n=50)

Кінематичні показники		МС(n=10)	КМС (n=10)	I розряд (n=15)	II розряд (n=15)
		I група	II група	III група	IV група
Кількість кроків, од.	\bar{x}	47,4	49,5	50,7	53,4
	$\pm s$	1,30	1,43	1,05	2,11
	V (%)	2,76	2,89	2,08	3,96
Довжина кроків, см	\bar{x}	211	202	197	187
	$\pm s$	6,1	5,2	4,0	7,1
	V (%)	2,86	2,85	2,13	4,04
Частота кроків, крок•с ⁻¹	\bar{x}	4,50	4,60	4,59	4,69
	$\pm s$	0,06	0,13	0,09	0,14
	V (%)	1,43	2,952	1,99	3,08
Тривалість періоду опори, с	\bar{x}	0,094	0,104	0,128	0,128
	$\pm s$	0,005	0,003	0,010	0,006
	V (%)	5,43	3,3902	8,51	4,94
Тривалість періоду польоту, с	\bar{x}	0,128	0,113	0,09	0,085
	$\pm s$	0,005	0,008	0,011	0,007
	V (%)	4,66	7,85	11,60	8,31
Тривалість кроку, с	\bar{x}	0,222	0,217	0,218	0,213
	$\pm s$	0,003	0,011	0,004	0,006
	V (%)	1,40	3,00	2,02	3,035
Біг на 100 м, с (ручний хронометраж)	\bar{x}	10,54	10,75	11,04	11,38
	$\pm s$	0,15	0,09	0,07	0,14
	V (%)	1,47	0,79	0,63	1,23

0,06 крок•с⁻¹. Проте, у стартовому розбігу ми мали протилежні результати. Цей факт свідчить про те, що для досягнення високого результату в бігу на 100 м необхідне оптимальне співвідношення довжини і частоти кроків на різних відрізках дистанції, а не їх максимальні величини.

Розглядаючи часові параметри техніки бігу на 100 м, відзначаємо, що показник тривалості періоду опори мав чітку залежність від спортивної кваліфікації і зменшувався від 0,128 ± 0,006с у спринтерів II розряду до 0,094 ± 0,005с у МС. Тривалість періоду польоту, навпаки, найбільшою була у МС – 0,128 ± 0,005 с, а найменшою – у спортсменів II розряду – 0,085 ± 0,007 с. Це може вказувати на те, що для більш потужного відштовхування спортс-

мени високого класу мають довше контактувати з опорою, тоді як спринтери II розряду – намагаються швидше зняти ногу з опори та досягти результату за рахунок більшої частоти кроків. Можливо також, що за цей час вони встигають реалізувати свій швидкісно-силовий потенціал внаслідок гіршої фізичної підготовленості.

Найбільша тривалість кроків спостерігалась у МС – 0,222 ± 0,003 с, а найменша – у спринтерів II розряду – 0,213 ± 0,006с відповідно. Отже, для досягнення високого результату в бігу на 100 м необхідно прагнути до оптимального співвідношення не лише частоти і довжини кроків, але і тривалості періодів опори та польоту.

При обробці кінематичних параметрів техніки бігу на 100 м

встановлено низькі значення групової і міжгрупової варіативності у переважній більшості показників.

Так, середні значення міжгрупового коефіцієнта варіації були зафіксовані у показниках тривалості опори та польоту, що свідчить про значний вплив цих показників на швидкість бігу. Необхідно відмітити середню групову варіативність показника тривалість польоту у спортсменів III групи та показника бігової активності в II, III, і IV групах. Виявлено високу міжгрупову варіативність показника бігової активності.

Якщо порівняти отримані нами дані з результатами біомеханічного аналізу фіналу чемпіонату Світу у бігу на 100 м серед чоловіків у Лондоні 2017 року (табл. 3), то слід відмітити, що світові

Таблиця 3

**Динаміка подолання змагальної дистанції призерами чемпіонату Світу ІААФ
(Лондон 2017 р.) в бігу на 100 м [12]**

Спортсмен	Час реакції	10 м	20 м	30 м	40 м	50 м	60 м	70 м	80 м	90 м	100 м
Gatlin	0,138	1,88	2,90	3,81	4,71	5,59	6,45	7,31	8,18	9,05	9,92
Coleman	0,123	1,87	2,87	3,77	4,65	5,52	6,38	7,26	8,14	9,02	9,94
Bolt	0,183	1,96	2,98	3,88	4,76	5,64	6,49	7,34	8,20	9,06	9,95
\bar{x}	0,16	0,15	1,90	2,92	3,82	4,71	5,59	6,44	7,30	8,17	9,04
0,16	0,04	0,03	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,03	0,02
$\pm s$	0,04	0,03	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,03	0,02

лідери, навіть з урахуванням похибки ручного хронометражу, у стартовому розбігу показали результати не набагато кращі ніж МС з нашого дослідження. Однак, надалі їхня перевага ставала значно вагомішою, і вже на другому тридцятиметровому відрізку складала 17,5 %, а на фінішному відрізку 40 м – 17,1%.

Також слід відмітити, що спортсмени світового класу мають значно більші показники довжини і частоти кроків (табл. 4) у порівнянні з отриманими нами даними. І тенденція, коли показник частоти кроків зменшувався з підвищенням рівня майстерності від II розряду до МС, на рівні світової еліти бігу на короткі дистанції нівелювалася.

Поряд з часовими, просторовими кінематичними параметрами техніки бігу велике значення мають просторово-часові характеристики (швидкість).

Дослідженню швидкості у

бігу на 100 м присвячена велика кількість робіт, але переважна їх більшість стосується виключно аналізу досягнень чемпіонів і рекордсменів світу, різних часів. У зв'язку з цим нами було визначено час пробігання перших, других 30 м та останніх 40 метрів на цілісній дистанції 100 м спринтерами різної кваліфікації та розраховано швидкість пробігання цих відрізків (табл. 5). Слід зауважити, що результати представлені за ручним хронометражем під час змагальної діяльності та в тренувальних умовах під час змагального періоду.

Аналізуючи результати, показані на окремих відрізках в бігу на 100 м, виявлено, що різниця між часом подолання перших 30 м дистанції між МС і спортсменами II розряду дорівнює 0,43 с, на других 30 м – 0,36 с, а на останніх 40 м – 0,16 с. Отже, найбільшу перевагу кваліфіковані спринтери здобувають на першій половині

дистанції, що свідчить про їхню високу здатність до стартового прискорення та набору максимальної швидкості бігу.

Аналізуючи табл. 5, спостерігаємо беззаперечно перевагу МС у швидкісному компоненті бігу над спринтерами нижчої кваліфікації. Основна відмінність полягає у тому, що спринтери високої кваліфікації нарощують швидкість по більш крутій траєкторії, а на останніх сорока метрах намагаються її підтримати.

На фінішному відрізку швидкість бігу МС поступово знижується, але все ще залишається високою – $10,06 \pm 0,14 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$, КМС на цьому відрізку також втрачають швидкість – $9,98 \pm 0,09 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$. Швидкість спринтерів I та II розряду значно менша ніж аналогічні показники кваліфікованих бігунів – $9,88 \pm 0,14 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$; $9,64 \pm 0,14 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ відповідно, але немає тенденції до чіткого зниження. Можливо, це пов'язано з низькою здатністю

Таблиця 4

**Кінематичні показники техніки бігу призерів чемпіонату Світу ІААФ 2017 року
в бігу на 100 м [12]**

Спортсмен	Довжина кроку (м)	Відносна довжина кроку	Частота кроку(крок/с)	Ширина кроку (м)
Gatlin	2,51	1,36	4,67	0,12
Coleman	2,33	1,33	4,95	0,20
Bolt	2,70	1,38	4,39	0,15
\bar{x}	2,51	1,36	4,67	0,16
$\pm s$	0,19	0,03	0,28	0,04

Таблиця 5

Середня швидкість бігу спринтерів різної кваліфікації на різних відрізках дистанції 100 м

Кінематичні показники		МС(n=10)	КМС (n=10)	I розряд (n=15)	II розряд (n=15)
Швидкість бігу на перших 30 м, м•с ⁻¹	\bar{x}	8,58	7,98	7,77	7,6
	$\pm s$	0,29	0,11	0,14	0,18
	V (%)	3,3	1,35	2,07	3,2
Швидкість бігу на других 30 м, м•с ⁻¹	\bar{x}	10,34	10,07	9,59	8,85
	$\pm s$	0,08	0,15	0,14	0,17
	V (%)	1,24	1,14	2,05	3,11
Швидкість бігу на останніх 40 м, м•с	\bar{x}	10,06	9,98	9,88	9,64
	$\pm s$	0,14	0,09	0,08	0,12
	V (%)	1,47	0,78	0,61	1,32

спринтерів II-I розрядів до набору максимальної швидкості, що дозволяє фізіологічним процесам в організмі розгортатися з меншою інтенсивністю, і продукти розпаду у меншій мірі впливають на роботу м'язів при бігу.

Дискусія. Аналіз результатів чемпіонату Світу у Лондоні (2017) та наших досліджень показав, що кінцевий результат не залежить від конкретних просторово-часових показників техніки бігу. Як приклад, можна навести той факт, що світові фіналісти можуть відображати широкий діапазон показника тривалості опори від 0,084 с до 0,104 с при відносно однаковому часі подо-

лання дистанції 100 м. Успішний виступ і високий результат залежать від десятків показників, які мають оптимально поєднатися у короткий 10-ти секундний проміжок часу. Тобто, коротші фази опори притаманні для швидших спортсменів, а фази польоту – для спринтерів з високим зростом.

У розглянутому нами фіналі змагалися два спринтери, які мають найбільшу і найменшу довжину кроку: найдовші кроки у Болта – 2,70 м, а найкоротші – у Су Бінтяня – 2,26 м (до речі, на Олімпійських іграх у Токіо, 2020 він переміг у напівфіналі з результатом 9,83 с та став володарем найшвидшого стартового розбігу

в історії, подолавши перші 30 м за 3,73 с). Дійсно, елітні спринтери можуть бути з різними антропометричними даними, проявляти різні просторово-часові і динамічні параметри техніки рухів та індивідуально оптимізувати їх для покращення результату.

Висновок. Наукова значущість проведеного аналізу полягає в тому, що, хоча високі спортсмени мають невелику перевагу за статистикою, є місце для будь-якого типу статури та стилю. Поява Усейна Болта підсилила міф про кращі перспективи для спортсменів з високим зростом, але його слід розвінчати. Наводячи статистичні дані IAAF, щодо величин середнього зросту для 20 спринтерів серед найкращих світових досягнень за останні два десятиліття XIX століття (довжина тіла яких становила в середньому 1,78 м), та статистику сьогодення (середній зріст для спринтерів з результатами швидше 10 с становить 1,80 м) вказують лише на тенденції до збільшення цього показника, а не свідчать про вирішальну роль антропометричних даних.

Перспективи подальших досліджень. Передбачається проведення досліджень кінематичних показників техніки спринтерів масових розрядів і пошуки шляхів удосконалення технічної підготовленості.

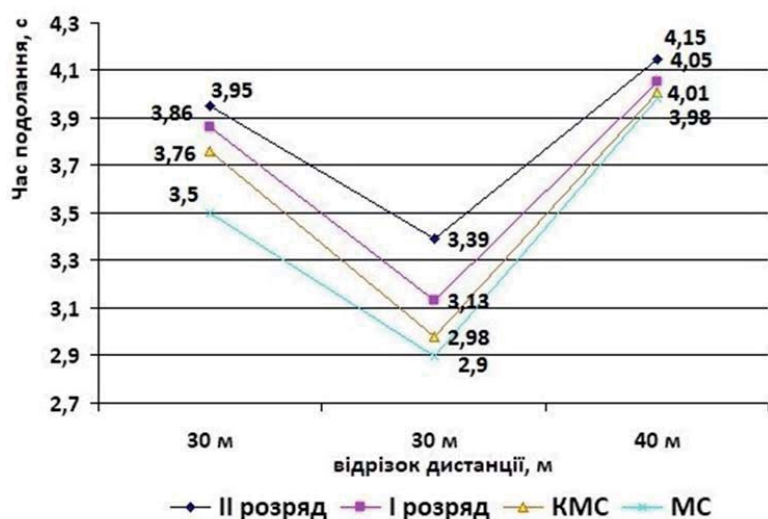


Рис. 1. Час подолання окремих відрізків у бігу на 100 м спринтерами різної кваліфікації.

Література

1. Ахметов Р., Кутек Т. Биомеханические технологии в системе подготовки высококвалифицированных спортсменов. Наука в олимпийском спорте, 2013. № 1. С. 70-75.
2. Архипов О.А., Питомець О.П. Якісний біомеханічний аналіз техніки бігу на короткі, середні та довгі дистанції. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Випуск 3К1(70).2016, С. 285-288.
3. Борзов В. Подготовка легкоатлета-спринтера: стратегия, планирование, технологи / В. Борзов // Наука в олимпийском спорте. – 2014. – №1. – С. 60-74.
4. Доронина Е.А. Биомеханическая структура взаимодействия стопы в спринтерском беге: дис. ... канд. пед. наук: спец. 01.02.08 / Е.А. Доронина. – Майкоп, 2008. – 134 с.
5. Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте: учебник: 3-е изд. – М.: Советский спорт, 2013.– 216 с.
6. Караулова С.І, Богдановська Н.В. Динаміка показників функціональної підготовленості спортсменок високої кваліфікації у бігу на короткі дистанції у олімпійському макроциклі. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. 2016. 139(1):87- 90.
7. Караулова С.І. Методика побудови тренувального процесу в змагальному періоді річного циклу в бігу на короткі дистанції. Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт. 2017. Вип. 1. С. 242-250.
8. Караулова С.І. Теоретико-методичні аспекти управління тренувальним процесом спортсменок високої кваліфікації, які спеціалізуються у бігу на короткі дистанції, в олімпійському циклі підготовки: автореф. дис. ... д.наук: спец. 24.00.01/ С.І Караулова. Київ 2020. – 43 с.
9. Матвеев Л.П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты : учебник: 5-е изд., испр. и доп. – М. : Советский спорт, 2010. – 340 с.
10. Озолин Э.С. Оптимизация средств специальной подготовки на основе анализа динамики скорости в спринтерском беге. Вестник спортивной науки. М.: ФГБУ ВНИИФК, 2011. С. 3-6.
11. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник: в 2 кн. Киев: Олимпийская лит. 2015. Т. 1. 680 с.
12. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник [для тре-

References

1. Akhmetov R., Kutek T. (2013). Byomekhanicheskiye tekhnologyy v systeme podgotovky vysokokvalyfytyrovannykh sportsmenov. Nauka v olymпыiskom sporte. № 1. S. 70-75. (in Russian).
2. Arkhypov O.A., Pytomets O.P. (2016). Yakisnyi biomekhanichniy analiz tekhniky bihu na korotki, seredni ta dovhi dystantsii. Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Seriiia 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport). Vypusk 3K1(70). S. 285-288. (in Ukrainian).
3. Borzov V. (2014). Podhotovka lehkoatleta-spryntera: stratehiya, planyrovaneye, tekhnologhy / V. Borzov // Nauka v olymпыiskom sporte. – № 1. – S. 60-74. (in Russian).
4. Doronyna E.A. (2008). Byomekhanicheskaia struktura vzaymodeistviya stopy v sprynterskom behe: dys. ...kand. ped. nauk: spets. 01.02.08 / E.A. Doronyna. – Maikop. – 134 s. (in Russian).
5. Verkhoshanskyi Yu.V. (2013). Osnovy spetsyalnoi sylovoi podgotovky v sporte: uchebnyk: 3-e yzd. – M.: Sovetskyi sport. – 216 s. (in Russian).
6. Karaulova S.I, Bohdanovska N.V. (2016). Dynamika pokaznykiv funktsionalnoi pidhotovlenosti sportsmenok vysokoi kvalifikatsii u bihu na korotki dystantsii u olimpiiskomu makrotsykli. Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Seriiia: Pedahohichni nauky. Fizychnе vykhovannia ta sport. 139(1): 87-90. (in Ukrainian).
7. Karaulova S.I. (2017). Metodyka pobudovy trenuvalnogo protsesu v zmahalnomu periodi richnoho tsyklu v bihu na korotki dystantsii. Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu. Fizychnе vykhovannia ta sport. Vyp. 1. S. 242-250. (in Ukrainian).
8. Karaulova S.I. (2020). Teoretyko-metodychni aspekty upravlinnia trenuvalnym protsesom sportsmenok vysokoi kvalifikatsii, yaki spetsializuiutsia u bihu na korotki dystantsii, v olimpiiskomu tsykli pidhotovky: avtoref. dys. ... d.nauk: spets. 24.00.01/ S.I Karaulova. Kyiv. – 43 s. (in Ukrainian).
9. Matveev L. P. (2010). Obshchaia teoriya sporta y ee prykladnye aspekty : uchebnyk: 5-e yzd., uspr. y dop. – M.: Sovetskyi sport. – 340 s. (in Russian).
10. Ozolyn E.S. (2011). Optymyzatsiya sredstv spetsyalnoi podgotovky na osnove analiza dynamyky skorostry v sprynterskom behe. Vestnyk sportyvnoi nauky. M.: FHBV VNYIFK. S. 3–6. (in Russian).
11. Platonov V.N. (2015). Systema podgotovky sportsmenov v olymпыiskom sporte. Obshchaia teoriya y ee praktycheskiye prylozheniya: uchebnyk: v 2 kn. Kyev: Olymпыiskaia lyt. T. 1. 680 s. (in Russian).

- неров]: в 2 кн. – К. : Олимпийская литература, 2015. – Т. 2. – 770 с.
13. Степаненко Д.І. Особливості виконання стартового розбігу спринтерами різної кваліфікації. Спортивний вісник Придніпров'я, Дніпро, 2017. № 2, С. 153-156.
 14. Степаненко Д., Гребенюк О., Рожкова В., Майкова Т. Показники функціонального стану бігунів на 400 м з бар'єрами на етапі спеціалізованої базової підготовки. Спортивний вісник Придніпров'я. 2019. № 1. С. 71-78.
 15. Сучасні біомеханічні та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті: Матеріали IV Всеукраїнської електронної конференції / ред. В.В. Гамалій, В.О. Кашуба. – К.: НУФВСУ, 2016. С. 7-8.
 16. Фисчетто П. Новые направления генного допинга. Легкоатлетический вестник ИААФ. 2005. (1):41-47.
 17. Grosso M. Training theory: A primer on periodization. The Coach.
 18. <https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre>.
 12. Platonov V. N. (2015). Systema podhotovky sportsmenov v olymпыiskom sporte. Obshchaia teoriia y ee praktycheskye prylozheniia: uchebnyk [dlia trenerov]: v 2 kn. – K. : Olymпыiskaia lyteratura. – T. 2. – 770 s. (in Russian).
 13. Stepanenko D.I. (2017). Osoblyvosti vykonannia startovoho rozbihu sprynteramy riznoi kvalifikatsii. Sportyvnyi visnyk Prydniprovia, Dnipro. № 2, S. 153-156. (in Ukrainian).
 14. Stepanenko D., Hrebenuk O., Rozhkova V., Maikova T. (2019). Pokaznyky funktsionalnoho stanu bihuniv na 400 m z barrieramy na etapi spetsializovanoi bazovoi pidhotovky. Sportyvnyi visnyk Prydniprovia. № 1. S. 71-78. (in Ukrainian).
 15. Suchasni biomekhanichni ta informatsiini tekhnologii u fizychnomu vykhovanni i sporti: Materialy IV Vseukrainskoi elektronnoi konferentsii / red. V.V. Hamalii, V.O. Kashuba. – K.: NUFVVSU, 2016. S. 7-8. (in Ukrainian).
 16. Fyschetto P. (2005). Novye napravleniia hennoho dopynha. Lehkoatletycheskyi veštynk YAAF. 2005. (1):41-47. (in Russian).
 17. Grosso M. (2006). Training theory: A primer on periodization. The Coach. 2006. (33):25-33.
 18. <https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre>.

Степаненко Дмитро

Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту,
вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, 49094, Україна, e-mail: stepanenkodima80@gmail.com

Печко Ганна

Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту,
вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, 49094, Україна, e-mail: annapechko1986@gmail.com

Новак Тетяна

Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту,
вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, 49094, Україна

Рузанов Віктор

Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту,
вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, 49094, Україна.

Максимов Андрій

Національна металургійна академія України,
Проспект Гагаріна, 4, Дніпро, Україна, e-mail: lack@ukr.net