

ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТУ НА 100 М НА ОСНОВІ РЕАЛІЗАЦІЇ СПРИНТЕРСЬКОЇ ВИТРИВАЛОСТІ У ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ

Валерія Чухловіна, Ніна Долбишева, Дмитро Степаненко

Придніпровської державної академії фізичної культури і спорту

Анотації:

Актуальність теми дослідження. У статті представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень, спрямованих на пошук відставання європейських атлетів від світових лідерів спринтерського бігу. Розроблена регресійна модель теоретичного часу проходження 100 м, яка може слугувати оцінкою спринтерської витривалості. **Мета дослідження** – на основі регресійного аналізу розробити прогнозування результату на 100 м у висококваліфікованих атлетів. **Методи дослідження.** У дослідженні взяли участь 9 світових та 10 європейські лідерів спринтерського бігу, які відображені в рейтингу SEASON TOP LISTS 100 meters men 2019 року на сайті IAAF в розділі Season Top Lists [4]. Нами були використані наступні **методи дослідження:** теоретичний аналіз наукової і методичної літератури з проблеми дослідження; метод порівняння; аналіз протоколів змагань та методи математичної статистики (середніх величин; кореляційно-регресійний аналіз). **Результати дослідження.** Порівняння результатів світових та європейських лідерів спринтерського бігу свідчить про значні відставання в показниках в ході подолання 100 м, що дозволяє лише одному європейському атлету потрапити до 10 найсильніших спринтерів світу. Пошук причини отриманого показника засвідчив відставання в часі реакції, але отриманий показник не має статистично достовірних відмінностей. На основі регресійного аналізу розроблений теоретичний прогноз подолання 100 м за формулою $y = 1,625x - 0,509$. Виявлена тенденція вказує, що у європейських атлетів знижена спринтерська витривалість так як теоретичний прогноз результату кращий реального.

Ключові слова:

атлети-спринтери, 100 м, спортсмени високої кваліфікації, світовий рейтинг, європейський рейтинг.

100 m Result Prediction Based on the Implementation of Sprint Endurance in Highly Skilled Athletes

Relevance of the research topic. The article presents the results of theoretical and experimental studies aimed at finding the distance of European athletes from the world leaders in sprint racing. A regression model of the theoretical passage time of 100 m has been developed, which can serve as an estimate of sprint endurance. **The purpose of the study** is to develop a 100 m prediction result in highly skilled athletes based on regression analysis. **Methods of research.** The study involved 9 world and 10 European sprint runners, who are reflected in the 2019 SEASON TOP LISTS 100 meters men rating on the IAAF's Season Top Lists section [4]. We used the following research methods: theoretical analysis of scientific and methodological literature on the problem of research; method of comparison; analysis of competition protocols and methods of mathematical statistics (mean values; correlation-regression analysis). **Research results.** Comparing the results of the world and European sprint runners shows a significant gap in the 100m, which allows only one European athlete to reach the top 10 sprinters in the world. Finding the reason for the indicator obtained showed a lag in reaction time, but the indicator obtained has no statistically significant differences. On the basis of the regression analysis, a theoretical prediction of overcoming 100 m by the formula $y = 1,625x - 0,509$ was developed. The identified trend indicates that European athletes have reduced sprint endurance as the theoretical prediction of the result is better than the real one.

sprint athletes, 100 m, high qualification athletes, world ranking, European rating.

Прогнозирование результата на 100 м на основе реализации спринтерской выносливости у высококвалифицированных спортсменов

Актуальность темы исследования. В статье представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на поиск отставание европейских атлетов от мировых лидеров спринтерского бега. Разработана регрессионная модель теоретического времени прохождения 100 м, которая может служить оценкой спринтерской выносливости. **Цель исследования** – на основе регрессионного анализа разработать прогнозирование результата на 100 м в высококвалифицированных атлетов. **Методы исследования.** В исследовании приняли участие 9 мировых и 10 европейских лидеров спринтерского бега, которые отражены в рейтинге SEASON TOP LISTS 100 meters men 2019 на сайте IAAF в разделе Season Top Lists [4]. Нами были использованы следующие **методы исследования:** теоретический анализ научной и методической литературы по проблеме исследования; метод сравнения; анализ протоколов соревнований и методы математической статистики (средних величин; корреляционно-регрессионный анализ). **Результаты исследования.** Сравнение результатов мировых и европейских лидеров спринтерского бега свидетельствует о значительных отставаниях в показателях в ходе преодоления 100 м, что позволяет только одному европейскому атлету попасть в 10 сильнейших спринтеров мира. Поиск причины полученного показателя показал отставание во времени реакции, но полученный показатель не имеет статистически достоверных различий. На основе регрессионного анализа разработан теоретический прогноз преодоления 100 м по формуле $y = 1,625x - 0,509$. Выведена тенденция указывает, что в европейских атлетов снижена спринтерская выносливость так как теоретический прогноз результата лучший реального.

атлети-спринтеры, 100 м, спортсмены высокой квалификации, мировой рейтинг, европейский рейтинг.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку легкої атлетики спостерігається підвищення конкуренції в спринті, особливо з бігу на 100 м [1, 8, 15]. Статистика IAAF (International Association of Athletics Federations (Міжнародна асоціація легкоатлетичних федерацій)) [4] відмічає, що світові рекорди та призові місця на Чемпіонатах світу або Олімпійських іграх частіше встановлюють представники Ямайки та США. Атлети представники європейських стран в цій дисципліні не витримують конкуренції в наслідок чого все частіше не виходять в фінальні забіги в змаганнях міжнародного рівня [9].

Вище зазначене узгоджується з даними представленими на сайті Міжнародна асоціація легкоатлетичних федерацій IAAF [4] до складу WORLD OUTDOOR SEASON TOP LISTS 100 meters men 2019 року до 100 найсильніших спортсменів входить менш ніж 35% європейських атлетів. Не менш цікавим є підсумки Чемпіонату світу з легкої атлетики, який пройшов (27 вересня – 6 жовтня 2019 року) у місті Катар (Доха) дозволяють констатувати, що в фінальному забігу на 100 м серед чоловіків тільки 2 спортсмени були представниками європейських стран.

Багаторічні відставання європейських спринтерів від світової еліти свідчить про необхідність пошуку моделі раціонального планування тренувального процесу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Заступник директора центральної бібліотеки Спортивного Університету Німеччини в Кельні і редактор відділу документації Легкоатлетичного вісника IAAF [15] Ю. Шиффер стверджує, що спринтером потрібно народитися або, іншими словами, у людини або є спринтерські здібності, або їх немає взагалі. На думку К. Doherty [11] змагання в спринті це змагання природних талантів, зараз замінюється поглядами на систему навчання цього легкоатлетичного виду. В даний час спринт відносять до технічних видів [2, 3]. На думку Л. Д. Назаренко та інших [6, 10, 12] велику увагу слід сконцентрувати на вдосконаленні техніки бігу. На нашу думку, вдосконалення техніки бігу та спеціальної підготовки дозволить зламати багаторічну гегемонію темношкірих атлетів США та Ямайки в цій дисципліні.

Мета дослідження – на основі регресійного аналізу розробити прогнозування результату на 100 м у висококваліфікованих атлетів.

Матеріал і методи дослідження. У дослідженні взяли участь 9 світових та 10 європейські лідерів спринтерського бігу, які відображені в рейтингу SEASON TOP LISTS 100 meters men 2019 року на сайті IAAF в розділі Season Top Lists [4].

Нами були використані наступні методи дослідження: теоретичний аналіз наукової і методичної літератури з проблеми дослідження; метод порівняння; аналіз протоколів змагань та методи математичної статистики (середніх величин; кореляційно-регресійний аналіз).

Результати дослідження. Для реалізації поставленої мети нами проаналізовані найкращі 10 показників світових та європейських рейтингів за 2019 сезон з бігу на 100 м.

Аналіз таблиці 1 дозволив виявити, що в світовому рейтингу переважна більшість атлетів, а саме 4 з США (USA). А в європейському рейтингу – 6 представників з Великобританії (GBR). До 10 найкращих спортсменів світу та Європи входить тільки Zharnel HUGHES. Він же очолює рейтинг найкращих європейських спортсменів.

Таблиця 1

Рейтинг спортсменів світового та європейського рівня 2019 року

SEASON TOP LISTS 100 meters men					
№ в рейтингу	WORLD		№ в рейтингу	EUROPEAN	
	спортсмен	країна		спортсмен	країна
1	Christian COLEMAN	USA	1	Zharnel HUGHES	GBR
2	Noah LYLES	USA	2	Reece PRESCOD	GBR
2	Divine ODUDURU	NGR	3	Jimmy VICAUT	FRA
4	Justin GATLIN	USA	4	Lamont Marcell JACOBS	ITA
5	Andree DE GRASSE	CAN	5	Adam GEMILI	GBR
6	Cravon GILLESPIE	USA	6	Filippo TORTU	ITA
6	Akani SIMBINE	RSA	7	Alex WILSON	SUI
6	Arthur CISSÉ	CIV	7	Ojie EDOBURUN	GBR
9	Zharnel HUGHES	GBR	7	Marvin POPOOLA	GBR
			7	Samuel GORDON	GBR

Нами припущена гіпотеза, що зниження рейтингових показників європейських атлетів лежить в реалізації часу реакції [13, 14]. На думку О. В. Сергєєва [7] в спринтерському бігу атлетів на фініші часто розділяють соті, а іноді і тисячні частки секунди, тому час стартовою реакції дуже важливий компонент для спринтера. Для підтвердження даної гіпотези проаналізовано час стартової реакції результату з яким спортсмен потрапив до рейтингового листа. В представленій таблиці 2 нами зроблена спроба дослідити даний факт.

Середній показник часу реакції (Mean) у світових та європейських лідерів не має статистично достовірних відмінностей ($p > 0,05$), що вказує на те, що зазначений показник в таблиці 2 не підтвердив припущену гіпотезу.

Визначення часу реакції світових та європейських лідерів під час бігу на 100 м

WORLD			EUROPEAN		
Спортсмен	Результат, с	Реакція, с	Спортсмен	Результат, с	Реакція, с
Christian COLEMAN	9.76	0,128	Zharnel HUGHES	9,95	0,119
Noah LYLES	9.86	0,132	Reece PRESCOD	9,97	0,136
Divine ODUDURU	9.86	0,127	Jimmy VICAUT	10,02	0,118
Justin GATLIN	9,87	0,148	Lamont Marcell JACOBS	10,03	0,121
Andree DE GRASSE	9,90	0,140	Adam GEMILI	10,04	0,124
Cravon GILLESPIE	9,93	0,124	Filippo TORTU	10,07	0,123
Akani SIMBINE	9,93	0,127	Alex WILSON	10,08	1,129
Arthur CISSÉ	9,93	0,132	Ojie EDOBURUN	10,08	0,126
Zharnel HUGHES	9,95	0,119	Marvin POPOOLA	10,08	0,132
			Samuel GORDON	10,08	0,128
Mean		0,131	Mean		0,226
SD		0,0029	SD		0,100

Пошук причини лідерства світових атлетів над європейськими привів до думки про зниження спринтерської витривалості під час подолання стометрівки. На наш погляд, визначення спринтерської витривалості можливо за рахунок прогнозування результату на 100 м.

Використання регресійного аналізу дозволило визначити взаємозв'язок між результатом отриманим на 100 м та під час бігу стометрівки перших 60 м (Чемпіонат світу, 2017 р.) [5]. Протоколи змагань та необхідні показники для проведення регресійного аналізу отримані з офіційного сайту IAAF у розділі «Research». На рис. 1 зазначені отримані показники, які вказують на позитивну лінійну залежність з коефіцієнтом кореляції $r = 0,88$ та визначення коефіцієнту $r^2 = 0,772$.

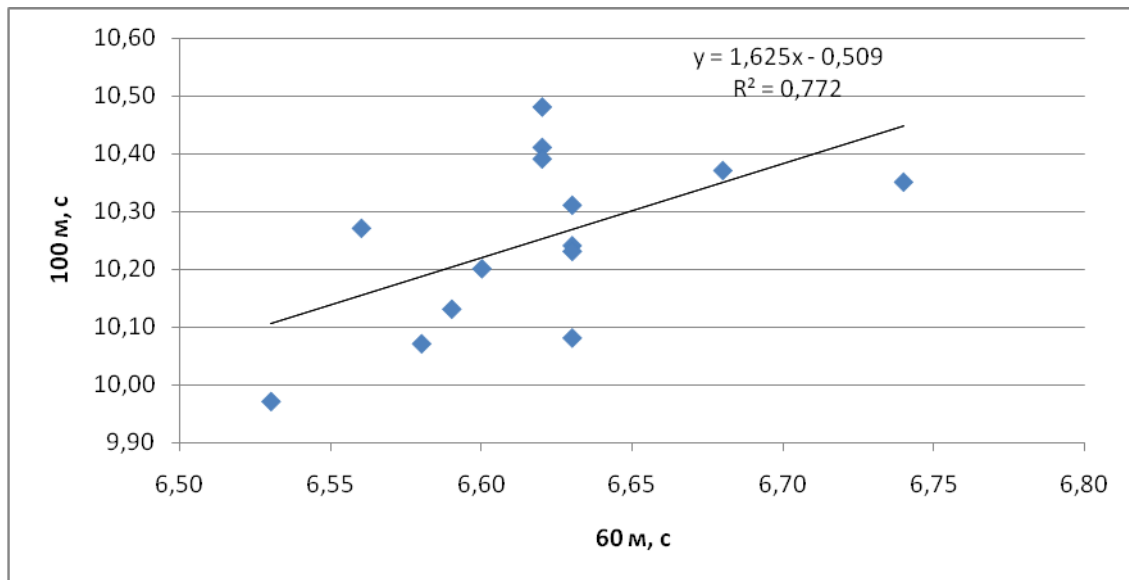


Рис. 1. Кореляційна залежність між результатом отриманим на 60 м та під час бігу стометрівки перших 60 м з регресійною моделлю для прогнозування результату на 100 м

Здобуті показники вказують на дуже міцні стосунки з покриттям дисперсії майже 83%. Розроблено рівняння регресії дозволяє прогнозувати результат на 100м виходячи з часу подолання перших 60 м у спортсменів, які потрапили до SEASON TOP LISTS 100 meters men 2019 року (WORLD, EUROPEAN) за формулою:

$$y = 1,625x - 0,509,$$

де y – очікуваний результат на 100 м, x – результат на 60 м.

Реальний результат та теоретичний прогноз на 100 м з урахуванням часу перших 60 м під час бігу на 100 м

Спортсмен	Результат перших 60 м під час бігу на 100 м, с	Результат на 100 м, с	Теоретичний прогноз на 100 м, с
Christian COLEMAN	6,32	9,76	9,76
Noah LYLES	6,41	9,86	9,91
Divine ODUDURU	6,39	9,86	9,87
Justin GATLIN	6,39	9,87	9,87
Andree DE GRASSE	6,43	9,90	9,94
Cravon GILLESPIE	6,42	9,93	9,92
Akani SIMBINE	6,44	9,93	9,96
Arthur CISSÉ	6,43	9,93	9,94
Zharnel HUGHES	6,39	9,95	9,87
Reece PRESCOD	6,74	9,97	10,00
Jimmy VICAUT	6,47	10,02	10,01
Lamont Marcell JACOBS	6,55	10,03	10,13
Adam GEMILI	6,52	10,04	10,09
Filippo TORTU	6,62	10,07	10,25
Alex WILSON	6,51	10,08	10,07
Ojie EDOBURUN	6,56	10,08	10,15
Marvin POPOOLA	6,71	10,08	10,39
Samuel GORDON	6,58	10,08	10,18

Отримані результати в ході визначення теоретичного прогнозування на 100 м, дав змогу виявити, що 4 спортсмени з 18 продемонстрували знижену спеціальну витривалість під час подолання дистанції. Цікавим залишається факт, що 3 спортсмени входять до європейських лідерів.

Проведений аналіз дозволяє припустити, що вдосконалення тренувального процесу, використовуючи специфічні засоби для вдосконалення спеціальної витривалості дозволить європейським атлетам увійти до 10 найсильніших світових лідерів.

Дискусія. Результати здійсненого дослідження доповнюють теоретичні положення, сформульовані в працях Е. А. Анисимова [1], В. А. Друзь [3], М. С. Rumpf [14], що велику увагу слід сконцентрувати на вдосконаленні техніки бігу на 100 м. Проте проблема вдосконалення техніки бігу на сьогоднішній день залишається актуальною, так як складність пошуку ефективної спеціальної підготовки висококваліфікованих спортсменів, що дозволить європейським спортсменам конкурувати з світовими лідерами досить не знайдено. Проведене дослідження також підтверджує висновки О. В. Сергеев [7] про важливість стартової реакції спринтерів, але стартова реакція є не вирішальним фактором кінцевого результату. Тому результати проведеного дослідження дозволили зробити припущення про те, що рівень розвитку спеціальної витривалості впливає на кінцевий результат в ході змагальної діяльності.

Висновки. Установлено, що в світовому рейтингу переважають спортсмени з США, тільки один європейський атлет входить до десятки сильніших спринтерів світу. Виявлена регресійна модель теоретичного прогнозу подолання 100 м за рахунок проходження перших 60 м. Отриманий прогноз свідчить про зниження спринтерської витривалості, що може допомогти тренерам для вдосконалення тренувального процесу.

У перспективі подальших досліджень передбачається розробка моделі подолання 100 м на основі кінематичних характеристик найсильніших світових лідерів.

Список літературних джерел

1. Анисимова Е. А., Новикова Е. М., Катенков А. Н. Моделирование совершенствования индивидуальной техники бега квалифицированных бегуний на короткие дистанции. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2018. Т. 13. № 3. С. 14-21
2. Беглецов А. Н. Спринтерский бег и специальные беговые упражнения в аспекте методического анализа. Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2016. № 5. С. 19-22.
3. Друзь В. А., Омельченко М. В., Омельченко Д. А. Основы техники спринтерского бега. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2015. № 3. С. 41-46.
4. Міжнародна федерація легкої атлетики: рекорди URL: <https://www.iaaf.org/records/toplists/sprints/100-metres>
5. Міжнародна федерація легкої атлетики: Чемпіонат світу 2017 року. URL: <https://www.iaaf.org/about-iaaf/documents/research>
6. Назаренко Л. Д. и др. Особенности совершенствования техники бега на короткие дистанции. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2016. № 4. С. 77-86.
7. Сергеев О. В. Особенности стартовой реакции спринтеров. Теория и практика физической культуры. 2014. № 9. С. 30-30.
8. Хмелевский К., Колесников Н. В. Особенности структурно-ритмической организации стартового ускорения в беге на 100 м. Научные труды Северо-Западного института управления. 2018. Т. 9. № 3. С. 241-244.
9. Ямалетдинова Г. А., Спирина М. П., Кизилов Л. И. Исследование показателей технической подготовленности бегуний на 100 и 200 метров в олимпийском сезоне. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2019; 14(1): 67-73.
10. Brughelli M. et al. Effects of vest loading on sprint running biomechanics. ISBS Proceedings Archive. 2018. Т. 36. № 1. С. 1086.
11. Doherty K. Track & field omnibook. (5th ed., revised and updated by J. N. Kernan). Mountain View, Calif.: Tafnews Press. 2007. DOI 10.14526/2070-4798-2019-14-1-67-73
12. Mero A., Komi P. V., Gregor R. J. Biomechanics of sprint running. Sports medicine. 1992. Т. 13. № 6. С. 376-392.
13. Morin J. B. et al. A simple method for computing sprint acceleration kinetics from running velocity data: Replication study with improved design. Journal of biomechanics. 2019. Т. 94. С. 82-87.
14. Rumpf M. C. et al. Sprint running kinematics and kinetics in pre-peak-height-velocity male children on a non-motorised treadmill: reliability and normative data. Sports biomechanics. 2019. Т. 18. № 3. С. 256-263.
15. Schiffer J. The sprints. New studies in athletics. 2009. Т. 24. № 1. С. 7-17. URL: http://richwoodstrack.com/rhs_team_area/sprints/tech_The%20Sprints_Schiffer.pdf

DOI:

Відомості про авторів:

Чухловіна В. В.; orcid.org/0000-0003-0816-0036; lerane@ua.fm; Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту, вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, 49094, Україна.

Долбишева Н. Г.; orcid.org/0000-0002-7306-9194; goodfinish@ukr.net; Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту, вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, 49094, Україна.

Степаненко Д. І.; orcid.org/0000-0002-0184-8295; stepanenkodima80@gmail.com; Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту, вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, 49094, Україна.

References

1. Anysymova E. A., Novykova E. M., Katenkov A. N. Modelyrovanye sovershenstvovaniya yndyvudualnoi tekhnky beha kvalyfytyrovannykh behunyi na korotkyye dystantsyy. Pedahohyko-psykholohycheskye y medyko-byolohycheskye problemy fyzycheskoi kul'tury y sporta. 2018. Т. 13. № 3. С. 14-21
2. Behletsov A. N. Sprynterskyi beh y spetsyalnye behovyye uprazhneniya vaspekte metodycheskoho analiza. Fyzycheskaia kul'tura: vospytanye, obrazovanye, trenyrovka. 2016. № 5. С. 19-22.
3. Druz V. A., Omelchenko M. V., Omelchenko D. A. Osnovy tekhnky sprynterskoho beha. Slobozhanskyi naukovosportyvnyi visnyk. 2015. № 3. С. 41-46.
4. Mizhnarodna federatsiia lehkoi atletyky: rekordy URL: <https://www.iaaf.org/records/toplists/sprints/100-metres>
5. Mizhnarodna federatsiia lehkoi atletyky: Chempionat svitu 2017 roku. URL: <https://www.iaaf.org/about-iaaf/documents/research>
6. Nazarenko L. D. y dr. Osobennosty sovershenstvovaniya tekhnky beha na korotkyye dystantsyy. Pedahohyko-psykholohycheskye y medyko-byolohycheskye problemy fyzycheskoi kul'tury y sporta. 2016. № 4. С. 77-86.
7. Serheev O. V. Osobennosty startovoi reaksyyi sprynterov. Teoryia y praktyka fyzycheskoi kul'tury. 2014. № 9. С. 30-30.
8. Khmelevskiy K., Kolesnykov N. V. Osobennosty strukturno-rytmicheskoi orhanyzatsyy startovoho uskorennya v behe na 100 m. Nauchnyye trudy Severo-Zapadnogo ynstytuta upravleniya. 2018. Т. 9. № 3. С. 241-244.
9. Iamaletdynova H. A., Spyrina M. P., Kyzlyov L. Y. Yssledovanye pokazatelei tekhnicheskoi podgotovlennosty behunyi na 100 y 200 metrov v olympyiskom sezone. Pedahohyko-psykholohycheskye y medyko-byolohycheskye problemy fyzycheskoi kul'tury y sporta. 2019; 14(1): 67-73.
10. Brughelli M. et al. Effects of vest loading on sprint running biomechanics. ISBS Proceedings Archive. 2018. Т. 36. № 1. С. 1086.
11. Doherty K. Track & field omnibook. (5th ed., revised and updated by J. N. Kernan). Mountain View, Calif.: Tafnews Press. 2007. DOI 10.14526/2070-4798-2019-14-1-67-73
12. Mero A., Komi P. V., Gregor R. J. Biomechanics of sprint running. Sports medicine. 1992. Т. 13. № 6. С. 376-392.
13. Morin J. B. et al. A simple method for computing sprint acceleration kinetics from running velocity data: Replication study with improved design. Journal of biomechanics. 2019. Т. 94. С. 82-87.
14. Rumpf M. C. et al. Sprint running kinematics and kinetics in pre-peak-height-velocity male children on a non-motorised treadmill: reliability and normative data. Sports biomechanics. 2019. Т. 18. № 3. С. 256-263.
15. Schiffer J. The sprints. New studies in athletics. 2009. Т. 24. № 1. С. 7-17. URL: http://richwoodstrack.com/rhs_team_area/sprints/tech_The%20Sprints_Schiffer.pdf