

ШЛОЙДО Анастасия Игоревна

*Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Республика Беларусь*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ВНЕШНЕЙ НАГРУЗКИ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ФУТБОЛИСТОВ

В статье представлен сравнительный анализ параметров внешней нагрузки в соревновательной деятельности квалифицированных футболистов на основе GPS-мониторинга, характеризующий внешнюю нагрузку игроков во время матча. Исследование охватывает 60 официальных матчей двух команд, выступавших в чемпионате Республики Беларусь по футболу среди команд Высшей лиги и в чемпионате Республики Беларусь второй лиги. Сопоставлены показатели белорусских футболистов с параметрами внешней нагрузки игроков ведущих европейских клубов. Полученные данные позволяют конкретизировать требования к уровню физической подготовленности, служат основанием для совершенствования методик планирования, организации и контроля физической подготовки футболистов.

Ключевые слова: футбол; соревновательная деятельность; зоны интенсивности; внешняя нагрузка; GPS-контроль; физическая подготовка.

COMPARATIVE ANALYSIS OF EXTERNAL LOAD PARAMETERS IN THE COMPETITIVE ACTIVITY OF QUALIFIED FOOTBALL PLAYERS

The article presents a comparative analysis of external load parameters in the competitive activities of qualified football players based on GPS monitoring, which characterizes the external load experienced by players during a match. The study covers 60 official matches of two teams that participated in the Championship of the Republic of Belarus in the Premier League and the Championship of the Republic of Belarus in the Second League. The indicators of Belarusian football players are compared with the external load parameters of players of the leading European clubs. The obtained data make it possible to specify the requirements for the level of physical fitness and serve as a basis for improving methods of planning, organizing, and monitoring the physical training of football players.

Keywords: football; competitive activity; intensity zones; external load; GPS monitoring; physical training.

Футбол представляет собой сложный вид спортивной деятельности, в основе которого лежит широкий спектр требований к проявлению физических, технических, тактических и психологических способностей игроков. Современная двигательная активность квалифицированных футболистов характеризуется высокой динамичностью, вариативностью и выраженной ритмичностью двигательных действий, что обуславливает особенности структуры физической нагрузки во время матча [1]. Одной из важнейших особенностей игровой деятельности является неравномерный характер физических усилий: спортсмены совершают многочисленные перемещения с различной скоростью, в том числе бег трусцой, высокоинтенсивные ускорения, резкие остановки и повороты, прыжки

и единоборства. По данным видеорегистрации и GPS-мониторинга, в течение одного матча футболист в среднем выполняет более 1400 различных двигательных действий с мячом и без него, при этом характер активности меняется каждые 3–4 секунд [2, 3]. Интенсивность активности изменяется свыше 1100 раз за игру, при этом в течение 98 % игрового времени футболист находится без мяча. Взаимодействие с мячом длится всего около трех минут, в ходе которых игрок вступает в контакт с мячом 50–55 раз [2, 3, 4, 5].

Характер двигательной активности игроков определяется не только уровнем их подготовленности, но и целым рядом факторов внешней и внутренней среды: владение мячом, уровнем квалификации соперника, стадией турнира, текущим счетом,

местом проведения матча, судейством, а также степенью утомления игроков и системой игры команды. Данные условия формируют контекст матча, что обуславливает высокую вариативность физических нагрузок и динамику игровых действий [7, 8, 9, 10].

Анализ параметров соревновательной деятельности позволяет объективно оценить как индивидуальный уровень физической и функциональной подготовленности игроков, так и эффективность технико-тактических действий команды в целом. При этом получаемая информация играет важную роль в управлении тренировочным процессом, так как обеспечивает возможность выявления закономерностей соревновательной деятельности, актуализации требований к уровню физической подготовленности футболистов и последующего подбора средств и методов тренировки [5, 6, 7]. Так, показатели соревновательной деятельности служат важнейшим критерием результативности подготовки футболистов и надежным ориентиром при разработке технологии управления физической подготовкой [8, 9].

В научной литературе, посвященной анализу соревновательной деятельности футболистов, особое внимание уделяется характеристике двигательной активности [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Одной из основных задач данного

анализа является определение интенсивности перемещений игроков по скоростным зонам [2, 4]. В таблице 1 представлена наиболее распространенная и признанная в международной практике классификация, которая была предложена J. Bangsbo [10, 11, 12, 13, 14, 15].

Таблица 1 – Классификация зон интенсивности перемещений (скоростных зон) в футболе (по J. Bangsbo, 1991)

Зона скорости	Характеристика перемещений	Диапазон скорости (км/ч)	Дистанция в зоне скорости
1	Перемещение с низкой интенсивностью (ходьба, бег трусцой)	4–11,9	6600
2	Бег с низкой скоростью	12–15,9	2500
3	Бег со средней скоростью	16–20,9	1700
4	Бег с высокой скоростью	21–23,9	700
5	Высокоинтенсивное ускорение	> 24	400

Вместе с тем, в научной литературе встречаются и иные варианты классификации. Так, в систематическом обзоре последних лет, показано, что для мужчин границы высокоинтенсивного бега колеблются в пределах от 14,4 до 21,1 км/ч, а высокоинтенсивное ускорение определяется на уровнях от 25,2 до 30 км/ч [16]. В работе А. Martins, посвященной анализу матчей чемпионата Португалии, сравнивались абсолютные пороги скоростных зон (например, > 25,2 км/ч для спринта) и относительные (70–90 % от индивидуальной максимальной скорости игрока), что продемонстрировало значительные расхождения в итоговых данных [17]. В исследованиях возрастных особенностей у юных футболистов 14–16 лет предложены сниженные пороги скоростных зон: $\geq 10,8$ км/ч для перемещения со средней скоростью, $\geq 17,4$ для перемещения с высокой скоростью, $\geq 20,7$ для высокоинтенсивных ускорений, что отражает специфику онтогенетического развития [17]. Исходя из вышеизложенного следует, что существует множество подходов к выделению зон интенсивности, что связано как с уровнем квалификации спортсменов, так и с используемыми методами регистрации. Однако в рамках настоящего исследования целесообразно опираться на классическую классификацию В. Bangsbo, поскольку она признана в международной спортивной науке, применяется для анализа матчевой активности в элитном футболе и обеспечивает сопоставимость получаемых данных.

Анализ данных показывает устойчивую динамику изменения суммарных и скоростных характеристик двигательной активности футболистов за последние десятилетия. Исторические и ретроспективные исследования фиксируют значимую трансформацию структуры двигательной активности игроков. С середины XX века доля высокоинтенсивных действий и ускорений в матчах возросла, а профиль соревновательной нагрузки футболистов стал более интермиттирующим. Эти изменения сопровождаются относительным ростом показателей высокоскоростного бега и ускорений в структуре общей преодоленной дистанции за матч, тогда как общий характер движения остался интермиттирующим с доминированием от низкой до умеренной интенсивности во время игры [18].

В середине XX века общий объем пробегаемой дистанции не превышал 4–5 км за игру. В современных профессиональных футбольных лигах общая дистанция, преодоленная футболистами во время официальных игр, варьируется в пределах 10–12 км за 90 минут. Ряд исследований двигательной активности игроков в европейских первенствах показывает средние значения в диапазоне 11–14 км, при этом разброс зависит от игрового амплуа игроков и тактических задач команды. Последние лонгитюдные исследования указывают на средние значения общей преодоленной дистанции порядка 10–12 км в ведущих национальных соревнованиях [19]. При этом у любительских и профессиональных команд с различным уровнем квалификации суммарная дистанция может находиться в сопоставимом диапазоне, но профиль распределения дистанции по зонам скорости будет различаться.

Основным качественным изменением последних десятилетий является рост доли дистанции, пройденной в высокоскоростных зонах ($> 15\text{--}18$ км/ч) и в режи-

мах максимальной скорости. Если ранее в 1960–1980-х гг. доля двигательной активности при скорости > 15 км/ч в структуре общей преодоленной дистанции за матч составляла 5–10 %, то в современной игровой практике она составляет 32–48 %. Причем относительный вклад высокоскоростной составляющей возрастает у команд высокого уровня и в тактике игры с интенсивным прессингом и контр-прессингом [2, 4, 16].

Систематические обзоры литературы подтверждают, что применяемые пороговые значения и методики расчета скоростных зон интенсивности влияют на величины и межисследовательскую сопоставимость результатов, но направление тренда, а именно нарастание дистанции бега с высокой скоростью и высокоинтенсивных ускорений устойчиво [2, 4, 16, 17, 19].

Эмпирические данные демонстрируют значительный рост удельного объема высокоинтенсивного бега и ускорений в соревновательной деятельности футболистов. Данная тенденция является следствием возросшей интенсивности игровых фаз, доминирования с точки зрения тактики прессинга и быстрых действий в переходных фазах. При этом распределение пробегаемой дистанции по зонам скорости является принципиально различает команды по уровню. Это обуславливает требования к высокой физической подготовленности современных футболистов. В данном контексте приоритетным направлением совершенствования физической подготовленности игроков представляется совершенствование скоростных и скоростно-силовых способностей и развитие возможностей энергетических систем организма, обеспечивающих проявление различных видов выносливости и восстановительных процессов между игровыми эпизодами.

Максимальная скорость, достигнутая игроками во время матча, также служит важным маркером уровня скоростной

и скоростно-силовой подготовленности футболистов. У профессиональных игроков матчевые пиковые скорости в больших выборках обычно находятся в интервале $\approx 31\text{--}34$ км/ч. Сочетание максимальной скорости и скоростной выносливости определяет готовность команды к современным требованиям футбола (прессинг, быстрые переходные фазы игры) [20, 21, 22].

В течении соревновательного периода сезонов 2021 года и 2023 года нами были получены и обработаны данные двигательной активности футболистов двух команд Республики Беларусь. Одна из команд – «Рух» выступала в чемпионате Высшей лиги Республики Беларусь по футболу, вторая команда – «Центр Футбола» являлась молодежной и представляла лигу уровнем ниже-Вторая лига чемпионата Республики Беларусь. Сбор данных осуществлялся с использованием спутниковой системы GPS Polar Team Pro, что обеспечило регистрацию перемещений в пяти скоростных зонах, определенных на основе диапазонов, предложенных J. Bangsbo (1994) и уточненных в последующих исследованиях Bradley & Ade, 2018; Modric et al., 2023.

Анализ структуры двигательной активности (таблица 2) выявил, что обе команды продемонстрировали сопоставимые

значения общей дистанции, преодоленной в официальных матчах, что соответствует современным показателям профессионального футбола высокого уровня [2, 4, 22, 23].

Однако, структура этой дистанции существенно различается в распределении по скоростным зонам интенсивности. В отличие от ведущих европейских клубов, где доля перемещений в диапазоне высокой и предельной скорости (> 21 км/ч) составляет 1600–1800 м и более [22, 23], у белорусских футболистов данный показатель ограничен диапазоном $\approx 550\text{--}580$ м, что соответствует лишь 5–6 % от общего объема двигательной активности в сторону низко- и умеренно-интенсивных зон (4–15,9 км/ч), на которые приходится 80–85 % общей дистанции.

Средние значения максимальной скорости в матчах у белорусских футболистов составила около 31 км/ч, тогда как для игроков футбольных клубов уровня Лиги Чемпионов UEFA и Английской Премьер Лиги данный показатель достигает 32–36 км/ч [23].

Незначительные различия между исследуемыми нами двумя белорусскими футбольными командами свидетельствуют о их близком уровне физической подготовленности. Молодые футболисты (16–18 лет) выполняли сопоставимый объем

Таблица 2 – Сравнение двигательной активности футболистов команд различного уровня квалификации в официальных матчах

Команды	Общая дистанция, м	1 зона скорости 4–11,9, км/ч	2 зона скорости 12–15,9, км/ч	3 зона скорости 16–20,9, км/ч	4 зона скорости 21–23,9, км/ч	5 зона скорости > 24 , км/ч	Макс. скорость, км/ч
Команда высшей лиги РБ по футболу (\bar{x} , n = 30 игр, GPS Polar Team Pro)	10997	4260	4991	1195	313	240	31
Команда 2й лиги РБ по футболу – молодежная команда \bar{x} , n = 30 игр, GPS Polar Team Pro)	11443	4275	5103	1247	264	213	31
Элитные клубы Европы (UEFA CL, EPL, La Liga)	\approx 10500– 11500	\approx 3900– 4200	\approx 4200– 4600	\approx 1600– 1800	\approx 600– 1000	\approx 450–650	\approx 32–36

и структуру двигательной активности, что позволяет рассматривать их контингент как переходный к этапу высшего спортивного мастерства.

Проведенный анализ указывает, что при общем соответствии объема двигательной активности мировым тенденциям, интенсивность игровой деятельности белорусских футболистов остается на уровне, уступающем командам ведущих лиг Европы в 2–3 раза. Существенное различие в уровне физической подготовленности между белорусскими и сильнейшими европейскими игроками требует разработки новых технологий управления физической подготовкой футболистов.

Выводы:

1. Общий объем соревновательной двигательной активности футболистов двух квалифицированных команд Республики Беларусь соответствует современным международным значениям, однако характер распределения дистанции по скоростным зонам интенсивности демонстрирует выраженное смещение в сторону бега с низкой и средней скоростью.

2. Доля перемещений с высокой интенсивностью у белорусских игроков

значительно ниже международных эталонов в футболе, который уступает показателям команд уровня Лиги Чемпионов УЕФА и лучших первенств стран Европы в 2–3 раза, а максимальная скорость бега на футбольном поле остается на 1–5 км/ч ниже.

3. Сравнение двух исследуемых белорусских команд указывает на то, что футболисты в возрасте 16–18 лет демонстрируют сопоставимые значения перемещений по скоростным зонам интенсивности с игроками, принимающими участие в чемпионате Республики Беларусь по футболу среди команд Высшей лиги, что позволяет рассматривать их уровень физической подготовленности, как уровень соответствующий требованиям этапа высшего спортивного мастерства.

4. Выявленные особенности соревновательной деятельности свидетельствуют о необходимости целенаправленного повышения доли высокоинтенсивной нагрузки в тренировочном процессе белорусских футболистов и создания новых методик, направленных на совершенствование уровня физической подготовленности.

1. Чирва, Б. Г. Структурные особенности соревновательной деятельности в футболе и их учет в системе подготовки спортсменов / Б. Г. Чирва, В. П. Губа // *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*. – 2013. – №2. – с. 42–47.

2. Bradley, P. S. *The Premier League Way: Contextualising the demands of the World's Most Intense League* / P. S. Bradley. – London : Amazon, 2022. – 312 p.

3. Шлойдо, А. И. Интенсивность и физическая подготовка: изменяющееся лицо мирового футбола / А. И. Шлойдо // *Ученые записки : сб. науч. трудов / М-во спорта и туризма Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол.: С. Б. Репкин (гл.ред.) [и др.]*. – Минск, 2024. – Вып. 27. – с. 95–100.

4. *Contextualised high-intensity running profiles of elite football players with reference to general and specialized tactical roles* / W. Ju [et al.] // *Biology of Sport*. – 2023. – Vol. 40. – P. 291–301.

5. Айрапетьянц, Л. Р. Педагогические основы планирования и контроля соревновательной и тренировочной деятельности : дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.04 / Л. Р. Айрапетьянц. – М. : Советский спорт, 1991. – 397 л.

6. Валитов, Р. Х. Управление тренировочным процессом на основе контроля соревновательной деятельности футболистов высшей квалификации : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Р. Х. Валитов. – Малаховка, 2005. – 133 л.

7. Годик, М. А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М. А. Годик. – М. : Физкультура и спорт, 1980. – 136 с.

8. Годик, М. А. Комплексный контроль в спортивных играх / М. А. Годик, А. П. Скородумова. – М. : Советский спорт, 2010. – 216 с.

9. Комплексный контроль подготовленности футболистов : учеб.-метод. пособие / Г. А. Рымашевский [и др.]; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск : БГУФК, 2022. – 131 с.
10. Bangsbo, J. Activity profile of competition soccer / J. Bangsbo, L. Norregaard, F. Thorsoe // *Canad. J. Sports Sei.* – 1991. – №16. – P. 110–116.
11. Bangsbo, J. Time and motion characteristics of competition soccer / J. Bangsbo // *Science and Football.* – 1992. – Vol.6. – P. 34–40.
12. Bangsbo, J. Energy demands in competitive soccer / J. Bangsbo // *Sport Sci.* – 1994. – № 12. – P. 5–12.
13. Bangsbo, J. Fitness Training in Football / J. Bangsbo // *A Scientific Approach.* August Krogh Institute, University of Copenhagen, Denmark. – 1994. – P. 336.
14. Bangsbo, J. The physiological profile of soccer players / J. Bangsbo // *Sports Exercise and Injury.* – 1998. – V. 4. – № 4. – P. 144–150.
15. Bangsbo, J. Physiological and metabolic demands of training and matchplay in elite football player / J. Bangsbo, M. Mohr, P. Krstrup // *J. Sports Sci.* – 2006. – Vol. 24. № 7. – P. 665–674.
16. Rago, V. High-speed running and sprinting in professional adult soccer: Current thresholds definition, match demands and training strategies / V. Rago, S. Povoas, P. Krstrup, A. Rebelo, P. Silva // *Frontiers in Sports and Active Living.* – 2023. – Vol. 5. – Article 1079022.
17. Martins, A. Analyzing soccer match sprint distances: A comparison of GPS-based absolute and relative thresholds / A. Martins, P. Figueiredo, R. Oliveira, H. Nobari, J. Brito // *Journal of Strength and Conditioning Research.* – 2023. – doi: 10.1519/JSC.0000000000004575.
- Time and motion analysis in to class soccer games / K. Yamanaka [et al.] // *Science and Football / ed. By T. Reilly et. Al.* – London; New York : E. & F.N. Spon, 1987. – P. 334–340.
18. Bush, M. Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League / M. Bush, C. Barnes, B. Hogg, D. T. Archer, P. S. Bradley // *Human Movement Science.* – 2015. Vol. 39. – P. 1–11. – DOI: 10.1016/j.humov.2014.10.003.
19. Afonso, J. A systematic review of research on Tactical Periodization: absence of empirical data, burden of proof, and benefit of doubt / J. Afonso, C. Bessa, P.T. Nikolaidis, I. Teoldo, F.M. Clemente // *Human Movement.* – 2020. – Vol. 21, № 4. – P. 37–43. – DOI: 10.5114/hm.2020.95329.
20. Harkness-Armstrong, R. Determing age-specific velocity thresholds for elite youth female soccer players / R. Harkness-Armstrong, K. Till, N. Datson, S. Emmonds // *International Journal of Sports Physiology and Performance.* –2021. – Vol. 16, №12. – P. 1723–1730.
21. Djaoui, L. Maximal sprinting speed of elite soccer players during training and matches / L. Djaoui, K. Chamari, A. L. Owen, A. Dellal // *J. Strength Cond. Res.* – 2017. – Vol. 31, №6. – P. 1509–1517.
22. Modric, T. Position-specific running performance in top-level soccer: GPS-based evidence from UEFA competitions / T. Modric, S. Versic, D. Sekulic // *Biology of Sport.* –2023. – Vol. 40 (2). – P. 291–301.

Поступила в редакцию: 27.11.2025