

Прогнозирование функционального состояния футболистов: референтный диапазон, норма, стандартизация показателя «индекс Хупера»

Голубев Денис Вячеславович

Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Аннотация.

Цель исследования – определить диапазон референтных значений показателя «индекс Хупера», который будет считаться нормальным для прогнозирования функционального состояния футболистов 14-15 лет.

Методы и организация исследования. В исследовании принимали участие спортсмены, представляющие футбольную академию высшего уровня по классификации Российского футбольного союза. Тестирование игроков проводилось по специальной анкете, составленной на основе рекомендаций Хупера и Маккинова, в утренний промежуток времени (7:00-9:00). Оценка функционального состояния аэробных возможностей организма футболистов осуществлялась при помощи субмаксимального интервального бегового теста и пульсометрии.

Результаты исследования и выводы. Стандартизирована верхняя граница референтного интервала на общеподготовительном, специально-подготовительном и соревновательном этапах. Рассчитанная регрессионная модель предсказала у 71 % футболистов достоверное влияние субъективного предиктора на восстановление показателя ЧСС к концу 1-ой минуты при повторной тестовой нагрузке.

Ключевые слова: футбол, спортивный резерв, функциональное состояние, аэробные возможности, частота сердечных сокращений, индекс Хупера, прогнозирование в спорте

Predicting functional status in football players: reference range, normative values, and standardization of the Hooper index

Golubev Denis Vyacheslavovich

Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg

Abstract

The purpose of the study is to determine the range of reference values for the 'Hooper Index', which will be considered normal for predicting the functional status of 14-15-year-old football players.

Research methods and organization. The study involved athletes representing a top-level football academy according to the classification of the Russian Football Union. Player testing was conducted using a special questionnaire developed based on the recommendations of Hooper and McKinnon, during the morning time period (7:00–9:00). The assessment of the functional state of the football players' aerobic capacity was carried out using a submaximal interval running test and heart rate monitoring.

Research results and conclusions. The upper limit of the reference interval has been standardized at the general preparatory, specialized preparatory, and competitive stages. The calculated regression model predicted a significant influence of the subjective predictor on the recovery of heart rate by the end of the first minute during a repeat test load in 71% of football players.

Keywords: football, athletic reserve, functional state, aerobic capacity, heart rate, hooper index, sports forecasting

Введение. Оптимизация планирования нагрузок в футболе происходит на основе объективной оценки текущего уровня функционального состояния и эффективности соревновательной деятельности [1]. Физиологическая характеристика 90-минутного матча игроков высокой квалификации определила у них преобладание аэробных источников энергообеспечения мышечной деятельности [2]. Соревновательная интенсивность передвижения футболистов определена на уровне 85% от максимальной частоты сердечных сокращений, что эквивалентно примерно 70-75% максимального потребления кислорода [3].

Опрос – оперативный метод сбора первичной информации [4]. В частности, методика «самочувствие, активность, настроение» (САН) является действенным методом контроля психоэмоционального состояния футболистов [5], однако данная форма опроса занимает значительное количество времени (*более 13 мин на группу футболистов из 30 человек – неопубликованные данные*). Альтернативной (*более быстрой*) является методика «Хупера», состоящая из суммы четырех компонентов: 1) количественная оценка (к.о.) качества сна, 2) к.о. уровня психоэмоционального стресса, 3) к.о. уровня физической усталости и 4) к.о. болезненности мышц.

Работы зарубежных авторов показали, что показатель «индекс Хупера» является надежным предиктором острой тренировочной нагрузки ($R^2=0,45$) у квалифицированных футболистов до 16 лет [4], умеренно коррелирует с параметрами вариабельности сердечного ритма ($\ln Rmssd$, $r = -0,60$) и биохимическими показателями (С-реактивный белок (CRP), $r=0,53$), креатинфосфокиназа (СК, $r=0,63$) у футболистов, выступающих в профессиональной футбольной лиге [6].

Противоречивая ситуация складывается в научном обосновании стандартизированного диапазона нормы показателя «индекс Хупера» у футболистов различного возраста и квалификации. При этом Silva R. и др. ориентировали читателей на диапазон в 5-6 баллов, исследуя юных футболистов [7], Rabbani A. и др. предложили диапазон 6-12 баллов, изучая выборку профессиональных взрослых футболистов высокого уровня [8], Fernandes R. и др. зафиксировали диапазон 11-13,5 баллов, регистрируя данный показатель у профессиональных женщин-футболисток [9].

Цель исследования – определить диапазон референтных значений показателя «индекс Хупера», который будет считаться нормальным для прогнозирования функционального состояния футболистов 14-15 лет.

Методы и организация исследования. Субъекты исследования – футболисты ($n=34$, где n – количество игроков) в возрасте 14-15 лет (длина тела $167,7 \pm 2,3$ см, масса тела $50,8 \pm 3,1$ кг), проживающие в г. Санкт-Петербурге и представляющие футбольную академию высшего уровня по классификации Российского футбольного союза (РФС). Согласие на участие в исследовании было формально документировано в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации.

Учебно-тренировочный и соревновательный календарь. Исследование было реализовано в период игрового сезона 2024-2025 гг., включающего: соревновательный календарь из краткосрочных турниров: товарищеские матчи (Катар) 9-14 марта, международный турнир по футболу памяти С. Нештечки (Сербия) 6-8 июня; международный турнир по футболу памяти Ю.А. Морозова (Россия) 21-24 августа; из долгосрочных соревнований: федеральная юношеская футбольная лига – 3 (футболисты не старше 16 лет) 8 марта - 22 ноября, первенство города Санкт-Петербург по футболу среди футболистов не старше 2009 г.р. 14 апреля - 20 октября. Зарегистрировано 192 учебно-тренировочных занятия. Каждый исследуемый футболист имел более 3000 минут (50 часов) соревновательной и более 18 000 минут (300 часов) тренировочной нагрузки в исследуемый период.

Педагогическое наблюдение. Опрос игроков проводился на ежедневной основе в утренний промежуток времени (7:00–9:00). Зарегистрировано более 5000 цифровых ответов. Для сбора данных о субъективных показателях самочувствия использовалась специальная анкета, включающая вопросы о качестве сна и психоэмоциональном стрессе, общей физической усталости и болезненности мышц, составленная на основе рекомендаций Хупера и Маккинова (1995). Ответы респондентов оценивались по 7-балльной шкале, где «1» и «7» означали «очень, очень хорошо» и «очень, очень плохо» соответственно. Показатель «индекс Хупера, балл» был рассчитан путём суммирования четырёх его подмножеств и выражен балловыми значениями (балл) [10]. Для экспресс-сбора данных методика была конвертирована в электронную форму.

Педагогическое тестирование. В целях оценки состояния аэробных возможностей организма футболистов применяли субмаксимальный интервальный челночный тест [11]. Игроки пробегали 20-метровые отрезки с различной скоростью (8,5–12,5 км/ч) со сменой направления движения на 180 градусов по звуковому сигналу. Регистрировались: исходная частота сердечных сокращений (ЧСС) в покое до выполнения тестовой нагрузки (ЧСС¹, уд/мин), максимальная ЧСС на верхней ступени тестовой нагрузки (ЧСС², уд/мин), ЧСС к концу 1-ой минуты восстановления (ЧСС³, уд/мин). Данное тестирование проходило 6 раз за игровой сезон 2024–2025 при помощи нагрудных мониторов Polar H10 фирмы Polar (Финляндия), до и после: 1) общеподготовительного этапа, 2) специально-подготовительного этапа, 3) соревновательного этапа.

Методы математической статистики. Анализ нормальности распределения данных показателя «индекс Хупера» и ЧСС в группе исследуемых футболистов определялся при помощи описательной статистики и теста Шапиро-Уилка. Рассчитывали: среднее значение (\bar{X}), медиану (m), коэффициент асимметрии (As), стандартную ошибку коэффициента асимметрии ($Std\ As$), эксцесс (Ex), стандартную ошибку эксцесса ($Std\ Ex$), доверительные интервалы 95% (ДИ).

Для сравнения среднегрупповых значений и определения верхнего предела показателя «индекс Хупера» использовали дисперсионный анализ ANOVA, при $p < 0,05$ значение считалось достоверным. Коррекция доверительного интервала проводилась по методу Холма. Анализ попарных сравнений между месяцами подготовки футболистов осуществляли при помощи критерия Тьюки. Линейный регрессионный анализ использовали для построения и проверки модели прогнозирования функционального состояния аэробных возможностей.

Статистический анализ проводился в программе JASP (JASP: A Fresh Way to Do Statistics), поддерживаемой Амстердамским университетом, в целях достижения информативных выводов практикующим специалистам, и программе Microsoft Excel 2017 [12].

Результаты исследования. Квадратными формами выделены этапы спортивной подготовки футболистов, где показатель «индекс Хупера» имеет особую изменчивость: общеподготовительный (1–2 месяц), специально-подготовительный (3–4 месяц) и соревновательный (4–10 месяц) (рис. 1) [13]. Установлена нисходящая

тенденция тренда -0,016 у.е. ($R^2=0,304$) относительно каждого месяца подготовки игроков (рис. 1).

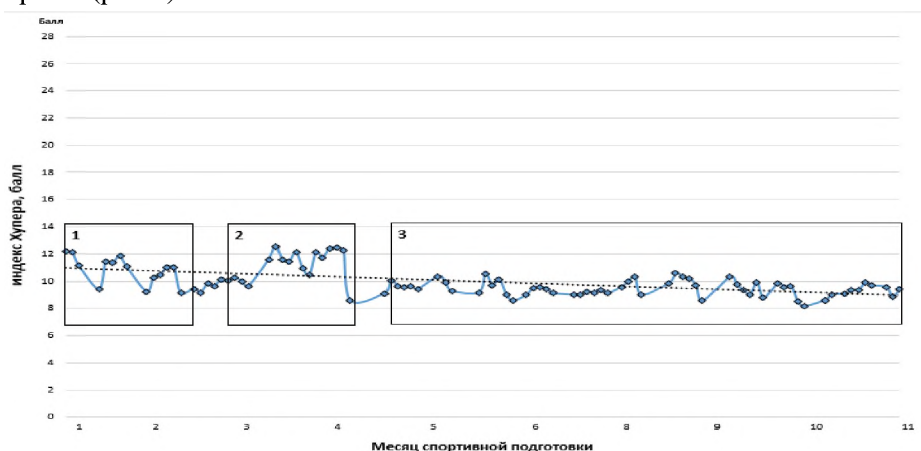


Рисунок 1 – Динамика показателя «индекс Хупера» за период исследования

Важно отметить, что нижняя граница показателя «индекс Хупера» стандартизирована на уровне 4 баллов при ответах респондентов «очень, очень плохо» на все тестовые вопросы анкетной формы.

В таблицах 1–3 представлены данные описательной статистики. Полученные средние значения показателей «индекса Хупера» и ЧСС подчинены закону нормального распределения. Определена тенденция положительных изменений показателей ЧСС после завершения этапов спортивной подготовки футболистов по сравнению с данными ЧСС до (табл. 1, 2, 3). Максимальное и минимальное значение показателя «индекса Хупера» за период исследования представлено значениями 12,94 и 8,09 балла и приходится на 3-й и 10-й месяцы спортивной подготовки игроков соответственно.

Таблица 1 – Описательный статистический анализ показателя «индекс Хупера, балл» и ЧСС, уд/мин в циклах общеподготовительного этапа подготовки футболистов

Параметр	X	m	As	Std As	Ex	Std Ex
индекс Хупера, балл	10,61	10,97	0,041	0,077	-0,122	0,154
до ЧСС ¹ , уд/мин	104,5	101,5	-0,386	0,412	1,317	0,830
после ЧСС ¹ , уд/мин	100,2	99,47	-0,555	0,441	1,762	0,835
до ЧСС ² , уд/мин	191,3	195,2	-0,714	0,422	-0,350	0,845
после ЧСС ² , уд/мин	188,2	191	-0,840	0,432	0,138	0,826
до ЧСС ³ , уд/мин	138,5	142,4	-0,143	0,411	-0,509	0,799
после ЧСС ³ , уд/мин	118,7	119,7	0,041	0,402	0,140	0,788

Таблица 2 – Описательный статистический анализ показателей «индекс Хупера, балл» и ЧСС, уд/мин в циклах специально-подготовительного этапа подготовки футболистов

Параметр	X	m	As	Std As	Ex	Std Ex
индекс Хупера, балл	12,45	12,19	0,344	0,098	-0,173	0,197
до ЧСС ¹ , уд/мин	106,8	114,7	-0,073	0,427	-1,161	0,833
после ЧСС ¹ , уд/мин	103,8	108,7	-0,156	0,420	-1,021	0,812
до ЧСС ² , уд/мин	190,4	190,7	-0,754	0,424	0,973	0,842
после ЧСС ² , уд/мин	186,6	189,2	-0,480	0,419	0,351	0,831
до ЧСС ³ , уд/мин	129	125,6	0,597	0,420	0,687	0,813
после ЧСС ³ , уд/мин	119,3	119,1	0,177	0,399	-0,634	0,772

Таблица 3 – Описательный статистический анализ показателей «индекс Хупера, балл» и ЧСС, уд/мин в циклах соревновательного периода подготовки футболистов

Параметр	X	m	As	Std As	Ex	Std Ex
индекс Хупера, балл	9,34	8,01	0,37	0,042	-0,026	0,085
до ЧСС ¹ , уд/мин	104,8	106,3	-0,166	0,423	2,118	0,826
после ЧСС ¹ , уд/мин	107,9	117,6	-0,571	0,434	0,027	0,845
до ЧСС ² , уд/мин	190,2	189	-0,720	0,433	1,204	0,829
после ЧСС ² , уд/мин	186,6	182,2	-0,520	0,420	0,838	0,830
до ЧСС ³ , уд/мин	137,9	132,6	0,254	0,397	-0,127	0,813
после ЧСС ³ , уд/мин	114,4	119,3	-1,103	0,427	1,347	0,792

В целях понимания идентификации параметра «индекс Хупера» по исследуемой выборке рассчитали верхний предел РИ и ДИ (табл. 4). Верхняя граница РИ определена на уровне: 11,62 балла – общеподготовительный этап, 10,52 балла – специально-подготовительный этап, 9,55 балла – соревновательный этап.

Сопоставление числа утренних обращений игроков к спортивному врачу по причине недомогания ($n=26$, где n – количество обращений: $n=7$, головокружение, повышенная температура тела; $n=13$, миалгия, вялость, сонливость; $n=6$, головная боль) и динамики показателя «индекс Хупера» показало превышение верхних пределов РИ (табл. 4) в ряде случаев на 15 % в течение 6-7 дней, особенно в период общеподготовительного этапа. Данный расчет не достиг достоверной значимости. Таблица 4 – Стандартизация параметра «индекс Хупера» для группы футболистов 14-15 лет в различные этапы спортивной подготовки

		Общеподготовительный этап			Специально-подготовительный этап	Соревновательный этап					
Месяц подготовки		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11
Верхний предел		11,68	11,56	10,45	10,59	9,44	8,9	9,23	9,34	9,63	10,74
Доверительный интервал	нижняя граница	11,35	11,28	10,18	10,24	9,15	8,58	8,87	8,97	9,41	10,39
	верхняя граница	12,02	11,83	10,73	10,94	9,74	9,22	9,59	9,71	9,84	11,1
p		<0,001									

На рисунке 2 представлена графическая диаграмма разброса средних значений показателя «индекс Хупера» между месяцами спортивной подготовки футболистов. Контроль не осуществлялся во время отпуска (6 месяц) и переходного этапа (12 месяц). Визуализирована кратность данных на «экваторе» игрового сезона, и, наоборот, разгруппированность их в начале и конце (рис. 2). Данный факт соотносится с набором физических кондиций футболистов на этапах общей и специальной подготовки и их нормализацией в процессе этапа соревнований, а именно, формированием у них действенных адаптаций в функционировании аэробных возможностей организма, подтверждаемое адекватной реакцией показателя ЧСС³ на повторную тестовую нагрузку (табл. 1-3).

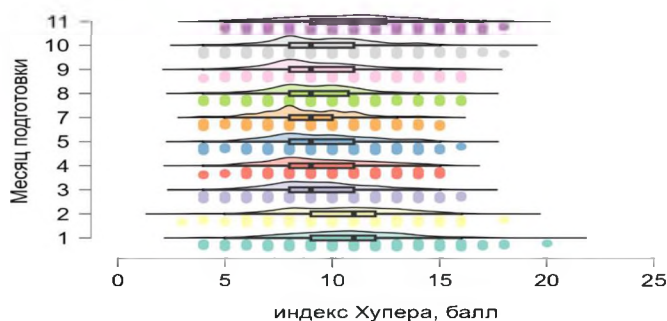


Рисунок 2 – Графическая диаграмма распределения данных показателя «индекс Хупера, балл» между месяцами спортивной подготовки футболистов

Попарный анализ установил значительное число статистически значимых ($p < 0,05$) различий показателя «индекс Хупера» между месяцами подготовки (таблица 5). Внутригрупповая достоверная разница средних значений исследуемого показателя представлена диапазоном -1,4 – 1,8 у.е. Отметим, число достоверных попарных различий на этапе соревнований меньше по сравнению с этапами общей и специальной подготовки (табл. 5). Данность обусловлена закономерностью стабильного уровня текущего функционального состояния, выраженного показателями ЧСС и «индекс Хупера» (табл. 1-3).

Таблица 5 – Попарный анализ показателя «индекс Хупера»

Месяц спортивной подготовки		Разность средних значений	Ошибка	t	P Холм
1		2	3	4	5
1	2	0,125	0,155	0,808	1,000
	3	1,229	0,155	7,940	< 0,001
	4	1,092	0,173	6,319	< 0,001
	5	1,240	0,160	7,736	< 0,001
	7	1,786	0,166	10,773	< 0,001
	8	1,451	0,176	8,248	< 0,001
	9	1,346	0,179	7,526	< 0,001
	10	1,058	0,143	7,376	< 0,001
	11	-0,061	0,176	-0,347	1,000
2	3	1,104	0,138	8,013	< 0,001
	4	0,967	0,158	6,129	< 0,001
	5	1,115	0,144	7,747	< 0,001
	7	1,661	0,150	11,072	< 0,001
	8	1,326	0,161	8,228	< 0,001
	9	1,221	0,164	7,429	< 0,001
	10	0,932	0,125	7,471	< 0,001
	11	-0,186	0,161	-1,157	1,000
3	4	-0,137	0,157	-0,869	1,000
	5	0,011	0,144	0,079	1,000
	7	0,558	0,150	3,723	0,004
	8	0,222	0,161	1,381	1,000
	9	0,117	0,164	0,714	1,000
	10	-0,171	0,125	-1,375	1,000
	11	-1,290	0,161	-8,025	< 0,001
4	5	0,148	0,163	0,10	1,000
	7	0,695	0,168	4,126	< 0,001
	8	0,359	0,178	2,014	0,794
	9	0,254	0,181	1,402	1,000
	10	-0,034	0,146	-0,234	1,000
	11	-1,153	0,178	-6,471	< 0,001

Продолжение таблицы 5					
1		2	3	4	5
5	7	<i>0,546</i>	<i>0,155</i>	<i>3,513</i>	<i>0,009</i>
	8	0,211	0,166	1,268	1,000
	9	0,106	0,169	0,625	1,000
	10	-0,183	0,131	-1,390	1,000
	<i>11</i>	<i>-1,301</i>	<i>0,166</i>	<i>-7,835</i>	<i>< 0,001</i>
7	8	-0,336	0,172	-1,956	0,859
	9	-0,441	0,175	-2,524	0,221
	<i>10</i>	<i>-0,729</i>	<i>0,138</i>	<i>-5,281</i>	<i>< 0,001</i>
	<i>11</i>	<i>-1,848</i>	<i>0,171</i>	<i>-10,779</i>	<i>< 0,001</i>
8	9	-0,105	0,184	-0,570	1,000
	10	-0,393	0,150	-2,623	0,175
	<i>11</i>	<i>-1,512</i>	<i>0,181</i>	<i>-8,345</i>	<i>< 0,001</i>
9	10	-0,288	0,153	-1,879	0,964
	<i>11</i>	<i>-1,407</i>	<i>0,184</i>	<i>-7,646</i>	<i>< 0,001</i>
10	<i>11</i>	<i>-1,119</i>	<i>0,150</i>	<i>-7,467</i>	<i>< 0,001</i>

Известно, при выполнении интервальных беговых тестов в футболе «скорость восстановления ЧСС на 1 минуте после нагрузки» является одним из основополагающих объективных критериев оценки функционального состояния аэробных возможностей организма футболистов [14]. Определение влияния показателя «индекса Хупера» на изменчивость ЧСС³ после повторной тестовой нагрузки определялось при построении регрессионной модели (таблица 6).

Регрессионное уравнение получило следующий вид:

$$\text{ЧСС}^3 \text{ после, уд/мин} = 115,323 - 0,074 \times \text{индекс Хупера, балл.}$$

Расшифровка уравнения объясняется тем, что повышение показателя «индекса Хупера» на 1 балл способствует снижению на 0,074 у.е. ЧСС³ после повторного субмаксимального интервального бегового теста.

Последующая персонализированная проверка регрессионной модели предсказала у 71 % футболистов достоверное ($p < 0,05$) влияние субъективного предиктора «индекс Хупера» на изменчивость ЧСС³.

Таблица 6 – Регрессионный анализ зависимой переменной ЧСС на 1 минуте восстановления после субмаксимальной нагрузки в интервальном беговом тесте

Коэффициенты модели	B*	Станд. Ош. b*	b	t	p
Модель регрессии	115,323	5,921		19,476	0,041
индекс Хупера, балл	-0,074	0,478	-0,029	-0,156	0,033

Выводы. В ходе обработки результатов исследования получены следующие выводы:

1. В период исследования показатель «индекс Хупера» ежемесячно снижался на -0,016 у.е. Объективизация нисходящей динамики позволяет заключить, что внутригрупповой субъективный «фон» состояния имеет образцовую (изменчивость. На «экваторе игрового сезона (5,7,8 месяцы) данные футболистов более сгруппированы, чем в начале и конце. Данный факт обусловлен формированием оптимального уровня физических кондиций футболистов на этапах общей и специальной подготовки и его стабилизацией в процессе

соревновательного этапа, что подтверждается адекватным восстановлением показателя ЧСС³ до его исходного уровня после повторной тестовой нагрузки;

2. Верхняя граница РИ стандартизирована: общеподготовительный этап – 11,62 балла, специально-подготовительный этап – 10,52 балла и соревновательный этап – 9,55 балла. Нижняя граница РИ определена на уровне 4 баллов. Превышение на 15 % верхней границы РИ в течение 6-7 дней увеличивает число утренних обращений игроков к спортивному врачу по причине недомогания;

3. Рассчитана регрессионная модель, которая при персонализированной проверке предсказала у 71 % футболистов достоверное ($p < 0,05$) влияние субъективного предиктора на изменчивость показателя ЧСС³ при повторной тестовой нагрузке.

Список источников

1. Шамардин А. А., Солопов И. Н. Функциональные аспекты тренировки спортсменов // Фундаментальные исследования. 2013. № 10. С. 2996–3000. EDN: RQRYCX.
2. Effect of training intensity distribution on aerobic fitness variables in elite soccer players: a case study / Castagna C., Impellizzeri F. M., Chaouachi A., Bordon C., Manzi V. DOI 10.1519/JSC.0b013e3181fef3d3 // The Journal of Strength & Conditioning Research. 2011. Vol. 25, No 1. P. 66–71.
3. Soccer specific aerobic endurance training / J. Hoff, U. Wisloff, L. Engen, O. Kemi, J. Helgerud. DOI 10.1136/bjism.36.3.218 // British journal of sports medicine. 2002. Vol. 36, No 3. P. 218–221.
4. Description of acute and chronic load, training monotony and strain over a season and its relationships with well-being status: A study in elite under-16 soccer players / H. Nobari, R. Aquino, F. Clemente, M. Khalafi, J. Adsuar, J. Perez-Gomez. DOI 10.1016/j.physbeh.2020.113117 // Physiology & Behavior. 2020. V. 225. C.113–117. EDN: XNHOTY.
5. Сабиров Р. Д. Психологическая подготовка футболистов на этапе совершенствования спортивного мастерства в соревновательном периоде // Молодой ученый. 2025. № 42 (593). С. 339–342. EDN: YCLSXW.
6. Biochemical Markers and Wellness Status During a Congested Match Play Period in Elite Soccer Players / K. Saidi, H. Zouhal, D. Boulosa, G. Dupont, A. Hackney, B. Bideau, U. Granacher, A. Abderrahman. DOI 10.1123/ijssp.2020-0914 // International journal of sports physiology and performance. 2022. Vol. 17, No 4. P. 605–620. EDN: LSAITS.
7. Relationships between internal training intensity and well-being changes in youth football players / R. M. Silva, F. M. Clemente, F. T. González-Fernández, H. Nobari, R. Oliveira, A. F. Silva, J. M. Cancela-Carral. DOI 10.3390/healthcare10101814 // Healthcare. MDPI. 2022. Vol. 10, No 10. P. 1814. EDN: DGCJZZ.
8. Match Fatigue Time-Course Assessment Over Four Days: Usefulness of the Hooper Index and Heart Rate Variability in Professional Soccer Players / A. Rabbani, F. Clemente, M. Kargarfard, K. Chamari. DOI 10.3389/FPHYS.2019.00109 // Frontiers in Physiology. 2019. Vol. 10. P. 109.
9. In-season microcycle quantification of professional women soccer players – external, internal and wellness measures / R. Fernandes, H. I. Ceylan, F. M. Clemente, J. P. Brito, A. D. Martins, H. Nobari, R. Oliveira. DOI 10.3390/healthcare10040695 // Healthcare. MDPI. 2022. Vol. 10, No 4. P. 695. EDN: JOVGCZ.
10. Hooper S. L., McKinnon L. T. Monitoring of overtraining in athletes. DOI 10.2165/00007256-199520050-00003 // Sports medicine. 1995. No 20. C. 321–327. EDN: USICLW.
11. Калинин Е. М., Кузьмичев В. А. Метод определения лактатного анаэробного порога при выполнении челночного бегового теста. DOI 10.31857/S0131164624050083 // Физиология человека. 2024. Т. 50, № 5. С. 76–86. EDN: AODIEQ.
12. JASP : [официальный сайт]. URL: <https://jasp-stats.org> (дата обращения: 09.09.2025).
13. Верхошанский Ю. В. Теория и методология спортивной подготовки: блоковая система тренировки спортсменов высокого класса // Теория и практика физической культуры. 2005. № 4. С. 2–14.
14. Impellizzeri F. M., Rampinini E., Marcora S. M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. DOI 10.1080/02640410400021278 // Journal of sports sciences. 2005. Vol. 23, No 6. P. 583–592.

References

1. Shamardin A. A., Solopov I. N. (2013), “Functional Aspects of Athletes' Training”, *Fundamental Research*, No 10, pp. 2996–3000.
2. Castagna C., Impellizzeri F. M., Chaouachi A., Bordon C., Manzi V. (2011), “Effect of training intensity distribution on aerobic fitness variables in elite soccer players: a case study”, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, V. 25 (1), pp. 66–71, DOI 10.1519/JSC.0b013e3181fef3d3.
3. Hoff J., Wisloff U., Engen L., Kemi O., Helgerud J. (2002), “Soccer specific aerobic endurance training”, *British journal of sports medicine*, V. 36 (3), pp. 218–221, DOI 10.1136/bjism.36.3.218.

4. Nobari H. [et al.] (2020), "Description of acute and chronic load, training monotony and strain over a season and its relationships with well-being status: A study in elite under-16 soccer players", *Physiology Behavior*, V. 225, pp. 113–117, DOI 10.1016/j.physbeh.2020.113117.
5. Sabirov R. D. (2025), "Psychological Preparation of Football Players at the Stage of Improving Sports Mastery in the Competitive Period", *Young Scientist*, V. 42 (593), pp. 339–342.
6. Saidi K. [et al.] (2022), "Biochemical Markers and Wellness Status During a Congested Match Play Period in Elite Soccer Players", *International journal of sports physiology and performance*, V. 17 (4), pp. 605–620, DOI 10.1123/ijspp.2020-0914.
7. Silva R. M. [et al.] (2022), "Relationships between internal training intensity and well-being changes in youth football players", *Healthcare*, V. 10 (10), p. 1814, DOI 10.3390/healthcare10101814.
8. Rabbani A. [et al.] (2019), "Match Fatigue Time-Course Assessment Over Four Days: Usefulness of the Hooper Index and Heart Rate Variability in Professional Soccer Players", *Frontiers in Physiology*, V. 10, DOI 10.3389/FPHYS.2019.00109.
9. Fernandes R. [et al.] (2022), "In-Season Microcycle Quantification of Professional Women Soccer Players – External, Internal and Wellness Measures", *Healthcare*, V. 10, No 4, p. 695, DOI 10.3390/healthcare10040695.
10. Hooper S. L. [et al.] (1995), "Monitoring of overtraining in athletes", *Sports medicine*, No 20, pp. 321–327, DOI 10.2165/00007256-199520050-00003.
11. Kalinin E. M., Kuzmichev V. A. (2024), "Method for Determining the Lactate Anaerobic Threshold during the Shuttle Run Test", *Human Physiology*, V. 50, No 5, pp. 506–514, DOI 10.31857/S0131164624050083.
12. "JASP", URL: <https://jasp-stats.org>.
13. Verkhoshansky Yu. V. (2005), "Theory and Methodology of Sports Training: A Block System of Training High-Class Athletes", *Theory and Practice of Physical Culture*, No 4, pp. 2–14.
14. Impellizzeri F. M., Rampinini E., Marcora S. M. (2005), "Physiological assessment of aerobic training in soccer", *Journal of sports sciences*, V. 23, No 6, pp. 583–592, DOI 10.1080/02640410400021278.

Информация об авторе:

Голубев Д.В., аналитик научно-исследовательского отдела, профессиональный тренер по футболу (лицензия В-UEFA № 601), ORCID: 0000-0002-8323-4448, SPIN-код 3497-9360.

Поступила в редакцию 21.12.2025.

Принята к публикации 18.01.2026.