

7. Кочеткова О.В. Особенности формирования двигательных умений и навыков у сотрудников органов внутренних дел / О. В. Кочеткова // *Анатомия личности*. – 2020. – №3. – С. 113–117.
8. Макаров В.М. Обучение приемам самообороны на первоначальном этапе / В.М. Макаров // *Наука* 2020. – 2019. – № 10. – С. 14–16.

REFERENCES

1. Bychkov, V.M., Kalashnikov, K.P. and Bychkov, V.B. (2019), “Specifics of teaching self-defense techniques without weapons”, *Pedagogical Sciences*, No. 4, pp. 39–381.
2. Valiev, A.N. and Akhmetov, Sh.R. (2015), “Forms, methods and means of teaching combat techniques of wrestling in the process of physical training of cadets of universities of the Ministry of Internal Affairs of Russia”, *Modern problems of science and education*, No. 1-1, available at: [U https://science-education.ru/ru/article/view?id=18043](https://science-education.ru/ru/article/view?id=18043) (accessed 1 December 2023).
3. Goncharov, N.N. (2023), “Structure and means of necessary defense”, *Izvestiya TulaSU. Physical Culture. Sport*, No. 4, pp. 17–23.
4. Glubokiy, V.A. (2018), “Justification of the actions of police officers related to protection from blows with hands, feet, piercing and cutting objects”, *Bulletin of the Siberian Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia*, Vol. 31, No. 2, pp. 85–89.
5. Gerasimov, I.V. (2020), “Features of protection from an offender armed with dangerous objects”, *Science 2020: physical culture, sports, tourism: problems and prospects*, Vol. 29, No. 4, pp. 48–52.
6. Efremov, M.A. (2018), “Stages of training in combat techniques of fighting cadets of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia”, *Pedagogical Sciences*, No. 3, pp. 219–221.
7. Kochetkova, O.V. (2020), “Features of the formation of motor skills and abilities of employees of internal affairs bodies”, *The anatomy of personality*, No. 3, pp. 113–117.
8. Makarov, V.M. (2019), “Training in self-defense techniques at the initial stage”, *Science-2020*, No. 10, pp. 14–16.

Контактная информация: ngo.tula@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 18.11.2023

УДК 796.422.14:591.175.7

ВЗАИМОСВЯЗЬ РЕЗУЛЬТАТОВ В БЕГЕ НА 1500 М И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ: МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА, ПОРОГА АНАЭРОБНОГО ОБМЕНА И ЭКОНОМИЧНОСТИ БЕГА

Дмитрий Владимирович Горяинов, соискатель, Ольга Владимировна Ильичёва, кандидат биологических наук, доцент, Московская государственная академия физической культуры, Малаховка; Яна Вадимовна Сираковская, кандидат педагогических наук, доцент, Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва

Аннотация

В статье получены новые данные относительно роли ряда физиологических параметров, таких как, максимальное потреблением кислорода, анаэробный порог, интенсивность нагрузки от уровня порога анаэробного обмена и экономичность бега в обеспечении результата в беге на 1500 м у бегунов 20–22 лет, имеющих спортивную квалификацию кандидат в мастера спорта и 1 разряд. Установлено, что что скорость бега на дистанции 1500 м имеет статистически значимую связь со всеми показателями экономичности бега, измеренными при 4-х разных интенсивностях, определяемых в процентах от ПАНО, однако, наиболее сильная отрицательная связь была получена при интенсивности 110% от порога анаэробного обмена. Не выявлено достоверных взаимосвязи показателя скорости бега на 1500 м с параметром максимального потребления кислорода у данного контингента спортсменов.

Ключевые слова: экономичность бега, результат в беге на 1500 м, порог анаэробного обмена, максимальное потребление кислорода, интенсивность нагрузки (бега) от уровня порога анаэробного обмена.

RELATIONSHIP BETWEEN THE RESULTS IN RUNNING AT 1500 M AND PHYSIOLOGICAL VARIABLES: MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION, THE THRESHOLD OF ANAEROBIC METABOLISM AND THE RUNNING ECONOMY

Olga Vladimirovna Dmitry Vladimirovich Goryainov, applicant, Ilyicheva, candidate of biological sciences, docent, Moscow State Academy of Physical Education, Malakhovka; Yana Vladimirovna Sirakovskaya, candidate of pedagogical sciences, docent, Russian University of Sports, Moscow

Abstract

The article provides new data on the role of a number of physiological parameters, such as maximum oxygen consumption, anaerobic threshold, intensity of load from the level of the lactate threshold and the running economy in ensuring the result in the 1500 m run for runners 20–22 years old with sports qualifications candidate for master of sports and 1st category. It was found that the running speed at a distance of 1500 m has a statistically significant relationship with all the indicators of running efficiency measured at 4 different intensities, determined as a percentage of the lactate threshold, however, the strongest negative relationship was obtained at an intensity of 110% of the lactate threshold. There were no reliable correlations of the 1500 m running speed indicator with the parameter of maximum oxygen consumption in this contingent of athletes.

Keywords: running economy, result in running at 1500 m, lactate threshold, maximum oxygen consumption, intensity of load (running) from the level of the lactate threshold.

ВВЕДЕНИЕ

Результаты в беге на длинные дистанции, в подавляющем большинстве, объясняется тремя физиологическими переменными: максимальным потреблением кислорода (VO_{2max}), интенсивностью нагрузки от уровня лактатного порога (LT, ПАНО) и экономичностью бега (RE) [7]. VO_{2max} является показателем максимальной способности к аэробному энергетическому метаболизму и демонстрирует положительную связь с показателями бега на средние и длинные дистанции [8]. Однако, эта взаимосвязь не наблюдается у элитных и высококвалифицированных бегунов из-за одинаково высоких уровней VO_{2max} , демонстрируемых этими группами спортсменов. Напротив, была показана связь между результатами в беге и RE, показателем субмаксимальной способности к аэробному метаболизму. Таким образом, согласно литературным данным, экономичность бега (RE) является лучшим показателем эффективности бега у элитных и высококвалифицированных спортсменов, в сравнении с VO_{2max} [4, 5, 7]. Однако, остается открытым вопрос, справедливо ли данное утверждение для бегунов на средние дистанции, имеющих квалификацию КМС и 1 спортивный разряд 20–22 лет. В этой связи одной задачей настоящего исследования являлось определение взаимосвязи параметров экономичности бега (RE) и результатов в беге на 1500 м у бегунов на средние дистанции 20–22 лет, причем, определение экономичности бега осуществлялось и последующий корреляционный анализ проводились по показателям RE, полученным в разных условиях – при беге с разной интенсивностью – 90, 95, 105 и 110% от ПАНО (LT).

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Экономичность бега оценивается исследователями [1, 2] с использованием нескольких методов, но почти всегда с использованием поглощения кислорода (VO_2), измеренного при беге с интенсивностью ниже ПАНО. Это происходит по двум причинам: VO_2 не наблюдается в стационарном состоянии, и анаэробный метаболизм усиливается при интенсивностях, превышающих ПАНО, что усложняет оценку показателя экономичности бега. Однако, спортсмены на средние дистанции обычно преодолевают соревновательную дистанцию с повышенной интенсивностью. Например, аэробный и анаэробный

метаболизм обеспечивают 80% и 20%, соответственно, общей энергии, затрачиваемой во время бега на 1500 м [4], и это позволяет предположить, что повторное измерение во время бега высокой интенсивности может предоставить больше информации, чем повторное измерение при более низкой.

Имеются данные, что VO_2 не увеличивается линейно с увеличением интенсивности бега [6, 7, 8]. В частности, потребность в кислороде у бегунов на выносливость демонстрировала восходящую криволинейную зависимость с увеличением интенсивности бега [7], при этом VO_2 снижается выше интенсивности накопления лактата. Следовательно, разница между VO_2 и фактической потребностью в энергии может быть больше при более высоких скоростях бега, и при использовании традиционного метода определения показателя экономичности бега, при интенсивности, превышающей ПАНО, может быть завышена. Это различие связано с анаэробным энергетическим метаболизмом, что позволяет предположить, что оценка во время развёртывания анаэробного энергетического метаболизма может дать достоверную оценку экономичности бега. Потребность в энергии при беге с интенсивностью, превышающей ПАНО, включает анаэробный энергетический метаболизм, который приводит к накоплению лактата в крови [1, 2, 8]. Исходя из этого, в исследованиях [5] предложено рассчитывать выработку анаэробной энергии как 3,0 мл O_2 на кг массы тела и на 1 ммоль/л накопления лактата в крови и использовать это значение для оценки экономичности бега при интенсивности, превышающей интенсивность накопления лактата (достижения уровня ПАНО), путем добавления его к VO_2 . В настоящем исследовании мы использовали описанный метод определения показателя экономичности бега.

Таким образом, целью данного исследования было выяснить взаимосвязь между показателями бега на 1500 м и несколькими физиологическими переменными, которые, по данным исследований [1, 4, 6, 7, 8], могут являться предикторами результативности бегунов на средние дистанции: $\text{VO}_{2\text{max}}$ (МПК), $\text{LT}_{\text{инт}}$ (интенсивность накопления лактата или достижение ПАНО) и RE (экономичность бега), измеренными при интенсивностях ниже и выше ПАНО у квалифицированных бегунов (КМС и 1 разряд). Основная гипотеза состояла в том, что показатель экономичности бега, измеренный при интенсивности выше ПАНО, должен быть более тесно связан со скоростью на 1500 м. Промежуточными задачами являлось определение показателей $\text{VO}_{2\text{max}}$ (МПК), ПАНО и экономичность бега при разных скоростях бега и интенсивности беговой нагрузки ниже и выше лактатного порога (ПАНО).

Участники эксперимента выполняли беговой тест на беговой дорожке с уклоном 1%. Было проведено два теста, разделенных 5-минутным отдыхом. Первый тест включал периодически нарастающую нагрузку, в ходе которого измерялись VO_2 , выработка диоксида углерода (VCO_2), вентиляционный порог (RER) и момент начала интенсивного прироста лактата в крови (bLa) при каждой рабочей скорости. Скорость на начальном этапе составляла 12,6 или 13,8 км/ч, в зависимости от показателей бега участника эксперимента, и увеличивалась на 1,2 км/ч на каждом последующем этапе, в общей сложности – до 5-6 этапов. Каждый этап состоял из 3-минутного бега и 2-минутного отдыха [5]. Для каждой скорости VO_2 в дыхательном цикле усреднялся с интервалом в 30 секунд. Устойчивое состояние определялось как увеличение VO_2 менее чем на 100 мл/мин в течение последней 1 минуты испытания. В случае, если это устойчивое состояние не достигается, этап может быть продлен еще на 30 с [5]. Решение о завершении этапа принималось, если RER превышал 1,00 или bLa превышал 4,00 ммоль/л.

Второй тест являлся непрерывным с нарастающей нагрузкой для определения $\text{VO}_{2\text{max}}$. В этом тесте скорость беговой дорожки увеличивалась каждую минуту на 0,6 км/ч по сравнению с начальной скоростью до достижения субъективного ощущения истощения. Решение об окончании этого теста принималось, когда происходили следующие два события: испытуемый достиг прогнозируемой по возрасту максимальной частоты сердечных

сокращений (ЧСС) (т. е. 220 – возраст), RER превысил 1,15 или bLa превысил 8,00 ммоль/л [5].

Выдыхаемый газ анализировали каждый дыхательный цикл по содержанию VO_2 , VCO_2 , показателю легочной вентиляции и RER, используя стандартную методику открытого контура с использованием анализатора выдыхаемого газа (Эргоспирометр, Нейро-софт). Для измерения bLa у спортсмена брали образец крови с кончика пальца перед первым тестом, после каждого этапа бега и через 1, 3 и 5 минут после истощения и анализировали с помощью портативного анализатора лактата (Lactate Scout 4, Nova Biomedical). ЧСС измеряли с помощью монитора ЧСС (Polar S610i; Polar Electro Japan, Токио, Япония).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 1 представлены результаты определения исследуемых физиологических показателей, полученных на соревновательной скорости (средняя по группе спортсменов КМС ($n=10$) и 1 разряд ($n=20$) (возраст $20\pm 1,1$ лет) – $21,9\pm 1,2$ км/ч, эквивалент темпа $2'70''03$, результата на дистанции $4'06''11$). В качестве показателя результативности участников эксперимента в беге мы взяли их лучшее время в сезоне на дистанции 1500 м. Также в данной таблице представлены результаты корреляционного анализа, позволившего установить взаимосвязь между скоростью на 1500 м (км/ч) и максимальным потреблением кислорода, скоростью при максимальном потреблении кислорода, скоростью при ПАНО и интенсивностью нагрузки, относительно лактационного порога.

Таблица 1 – Коэффициенты корреляции для взаимосвязи между скоростью на 1500 м (км/ч) и максимальным потреблением кислорода, скоростью при максимальном потреблении кислорода, скоростью на уровне ПАНО и интенсивностью при лактационном пороге ($n=30$)

Показатели	$X\pm\sigma$	r
VO_{2max} , мл/кг/мин	$65,8\pm 6,8$	0,174
Скорость на уровне VO_{2max} (vVO_{2max}), км/ч	$18,9\pm 1,4$	0,697
Скорость на уровне ПАНО vLT , км/ч	$16,0\pm 1,5$	0,667
Интенсивность от ПАНО $LT_{инт}$, %	$85,7\pm 6,6$	0,094

VO_{2max} , vVO_{2max} , vLT и $LT_{инт}$ составили $65,8\pm 6,8$ мл/кг/мин, $18,9\pm 1,4$ км/ч, $16,0\pm 1,5$ км/ч и $85,7\pm 6,6\%$, соответственно (таблица 1). Показатель скорости на дистанции 1500 м имел статистически значимую положительную связь с vVO_{2max} и vLT ($r=0,697$ и $0,667$, соответственно, $p<0,01$), но отсутствовала значимая связь с VO_{2max} или $LT_{инт}$ ($r=0,174$ и $0,094$, $p>0,05$).

В таблице 2 представлены результаты определения физиологических переменных VO_{2max} (МПК), LT (ПАНО) и RE (экономичность бега) при интенсивностях, измеренных ниже и выше LT (лактатного порога, ПАНО) у квалифицированных бегунов (1500 м, КМС) в лабораторных условиях.

Согласно данным таблицы 2, скорость бега при разной интенсивности – выше или ниже ПАНО статистически достоверно различается во всех 6-ти случаях сравнения. Потребление кислорода (VO_2) закономерно увеличивается с ростом интенсивности нагрузки и составляет при 90% LT – $54,2\pm 4,9$; при 95% LT – $57,0\pm 5,2$; при 105% LT – $63,4\pm 5,9$; при 110% LT – $66,8\pm 6,1$. Начало интенсивного прироста концентрации лактата в крови (bLa) увеличивается от 90% LT к 110% LT, в среднем, в 2,8 раза при $t=5,36$; $p<0,01$.

Вклад анаэробных энергозатрат в RE (% REаз) увеличивается от 90% LT к 110% LT в 11 раз, а, собственно, сам показатель экономичности бега (RE) увеличился статистически достоверно на 6,6% при $t=4,52$; $p<0,01$, и составлял при 90% LT – $4,57\pm 0,59$ Дж/кг/м, при 95% LT – $4,66\pm 0,61$ Дж/кг/м; 105% LT – $4,73\pm 0,55$ Дж/кг/м; 110% LT – $4,87\pm 0,50$ Дж/кг/м.

В таблице 3 представлены результаты определения взаимосвязи показателей скорости бега на 1500 м и экономичности бега, измеренные ниже и выше пороговой интенсивности накопления лактата.

Таблица 2 – Определение физиологических переменных VO_2 , LT (ПАНО) и RE (экономичность бега) при интенсивностях, измеренных ниже и выше LT (лактатного порога) у квалифицированных бегунов (1500 м) в лабораторных условиях ($n=30$), $\bar{X} \pm \sigma$

Показатели	Интенс-ть ниже LT		t p	Интенс-ть выше LT		t p ¹	t p ²	t p ³	t p ⁴	t p ⁵
	90% LT	95% LT		105% LT	110% LT					
Скорость бега, км/ч	15,0±1,5	15,7±1,6	2,87 <0,05	17,2±1,4	18,0±1,1	2,79 <0,05	4,34 <0,01	4,55 <0,01	3,73 <0,01	4,80 <0,01
VO_2 , мл/кг/мин	54,2±4,9	57,0±5,2	3,09 <0,05	63,4±5,9	66,8±6,1	3,00 <0,05	5,17 <0,01	5,34 <0,01	4,71 <0,01	5,22 <0,01
RER	0,96±0,07	0,97±0,07	1,13 >0,05	1,03±0,08	1,06±0,09	3,12 <0,05	3,44 <0,01	3,64 <0,01	3,56 <0,01	3,59 <0,01
bLa, ммоль/л	1,4±0,6	1,7±0,7	3,88 <0,01	3,7±1,1	4,2±1,2	3,67 <0,01	5,22 <0,01	5,36 <0,01	4,83 <0,01	5,29 <0,01
% VO_{2max}	77,7±7,6	82,5±7,7	0,98 >0,05	90,0±7,5	94,5±7,8	3,23 <0,01	5,73 <0,01	5,54 <0,01	5,11 <0,01	5,20 <0,01
% REаз	0,4±0,7	0,8±0,9	0,66 >0,05	4,0±1,1	4,4±1,3	3,77 <0,01	6,22 <0,01	6,69 <0,01	5,90 <0,01	6,33 <0,01
RE, Дж/кг/м	4,57±0,59	4,66±0,61	3,90 <0,01	4,73±0,55	4,87±0,50	3,07 <0,05	4,00 <0,01	4,52 <0,01	3,70 <0,01	4,15 <0,01

Примечания: p¹ – достоверность различий м/у 105% LT и 110% LT; p² – достоверность различий м/у 90% LT/105% LT; p³ – достоверность различий м/у 90% LT/110% LT; p⁴ – достоверность различий м/у 95% LT/105% LT; p⁵ – достоверность различий м/у 95% LT/110% LT.

Таблица 3 – Взаимосвязь показателей скорости бега на 1500 м и экономичности бега, измеренные ниже и выше пороговой интенсивности накопления лактата, ($n=30$)

Интенсивность	r	R ²	P
90% LT	-0,599	0,36	<0,05
95% LT	-0,676	0,39	<0,01
105% LT	-0,708	0,46	<0,01
110% LT	-0,735	0,53	<0,01

Установили, что скорость бега на дистанции 1500 м имеет статистически значимую связь со всеми показателями экономичности бега, измеренными при 4-х разных интенсивностях, определяемых в процентах от ПАНО, однако, наиболее сильная отрицательная связь была получена при 105% LT и 110% LT – $r=-0,708$ и $r=-0,735$, соответственно.

Результаты корреляционного анализа позволяют утверждать, что у спортсменов уровня 1 спортивного разряда и КМС, также, как у бегунов элитного уровня [4, 8] отсутствует значимая связь между скоростью бега на 1500 м и показателями VO_{2max} и LTинт, т. е. их соревновательный результат также определяется иными параметрами эффективности, в нашем исследовании – экономичностью бега при интенсивности выше ПАНО и скоростями, при которых достигается VO_{2max} и ПАНО.

ВЫВОДЫ

Таким образом, резюмируя проведенное исследование взаимосвязи результата в беге на 1500 м, преобразованного в значение показателя скорости на данной дистанции, и ряда физиологических параметров, включая VO_{2max} и экономичность бега, у спортсменов 20–22 лет, имеющих звание КМС и 1 спортивный разряд, можно утверждать, что, в то время, как VO_{2max} , так и LTинт не имели значимой связи с показателями бега на 1500 м у хорошо тренированных бегунов, с параметром экономичности бега наблюдалась значительная отрицательная связь, в большей степени при интенсивности выше ПАНО. Эти результаты позволяют предположить, что показатель экономичности бега, измеренный с интенсивностью выше ПАНО, является важной физиологической переменной для оценки эффективности бега на 1500 м у квалифицированных спортсменов «неэлитного» уровня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кряжев В.Д. Экономичность бега: определение, оценка, элементы и структура, резервы повышения / В.Д. Кряжев, Е.В. Толстой, Н.Н. Маринина // Вестник спортивной науки. – 2020. – С.

9–15.

2. Попов А.Г. Параметры бега на средние дистанции у юных спортсменов как фактор эффективности реализации их двигательных возможностей / А.Г. Попов, В.А. Кудинова, Е.Г. Саакян // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 3 (121). – С. 355–358.

3. Методика повышения функциональных возможностей кардиореспираторной системы юношей 13–14 лет, специализирующихся в беге на средние дистанции / Ю.Н. Роганова, Е.А. Осокина, Н.Е. Хромцов, А.А. Головкина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 1 (179). – С. 233–236.

4. Determinants of performance in 1,500-m runners / A. Ferri, S. Adamo, A. La Torre [et al.] // Eur J Appl Physiol. – 2011. – No. 2. – P. 556–565.

5. Fletcher J.R., Economy of running: beyond the measurement of oxygen uptake / J. R. Fletcher, S. P. Esau, B. R. Macintosh // Journal of applied physiology. – 2009. – No. 107 (6). – P. 1918–1922.

6. Running economy and performance. High and low intensity efforts during training and warm-up / F.G.M. Mayoralas, J.F.J. Díaz, D.J. Santos-García [et al.] // A bibliographic review, Archivos de Medicina del Deporte. – 2018. – Vol. 35. – P. 108–116.

7. Moore I.S. Mechanisms for improved running economy in beginner runners / I.S. Moore, A.M. Jones, S.J. Dixon // Medicine and Science in Sports and Exercise. – 2012. – No. 44 (9). – P. 1756–1763.

8. Nummela A. (2007). Factors related to top running speed and economy / A. Nummela, T. Keranen, L.O. Mikkelsen // International Journal of Sports Medicine. – 2007. – No. 28 (8). – P. 655–661.

REFERENCES

1. Kryazhev, V.D., Tolstoy, E.V. and Marinina, N.N. (2020), “Economy of running: definition, evaluation, elements and structure, reserves of increase”, *Bulletin of Sports Science*, pp. 9–15.

2. Popov, A.G., Kudinova, V.A. and Sahakyan, E.G. (2020), “Parameters of middle-distance running in young athletes as a factor of the effectiveness of the realization of their motor capabilities”, *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*, No. 3 (121), pp. 355–358.

3. Roganova, Yu.N., Osokina, E.A., Khromtsov, N.E. and Golovkina, A.A. (2020), “Methodology for improving the functionality of the cardiorespiratory system of young men aged 13–14 years specializing in middle-distance running”, *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*, No. 1 (179), pp. 233–236.

4. Ferri, A., Adamo, S., La Torre, A., Marzorati, M., Fletcher, D.J., Esau, S.P. and Macintosh, B.R. (2009), “Determinants of performance in 1,500-m runners Economy of running: beyond the measurement of oxygen uptake”, *Journal of applied physiology*, No. 2, pp. 556–565.

5. Fletcher, J.R., Esau, S.P. and Macintosh, B.R. (2009), “Economy of running: beyond the measurement of oxygen uptake”, *Journal of applied physiology*, No. 107 (6), 1918–1922.

6. Mayoralas, F.G.M., Díaz, J.F.J. Santos-García, D.J., Castellanos, R.B., Yustres, I. and González-Rave, J.M.A. (2018), “Running economy and performance. High and low intensity efforts during training and warm-up”, *A bibliographic review, Archivos de Medicina del Deporte*, Vol. 35, pp. 108–116.

7. Moore, I.S., Jones, A.M. and Dixon, S.J. (2012), “Mechanisms for improved running economy in beginner runners”, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, No. 44 (9), pp. 1756–1763.

8. Nummela, A., Keranen, T., and Mikkelsen, L.O. (2007), “Factors related to top running speed and economy”, *International Journal of Sports Medicine*, No. 28 (8), pp. 655–661.

Контактная информация: ilichovao@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 21.11.2023

УДК 796.012

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ БЕГУНОВ НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ НА ОСНОВЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО- АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Валерий Иванович Григорьев, доктор педагогических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург; **Сергей Сергеевич Крючек**, кандидат педагогических наук, профессор, Национальный