Дата публикации: 01.12.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_04_26
УДК 796.92

Publication date: 01.12.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_04_26
UDC 796.92

ВЛИЯНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ АНАЭРОБНОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫСТУПЛЕНИЯ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ 18-20 ЛЕТ В СОРЕВНОВАНИЯХ НА РАЗЛИЧНЫХ ДИСТАНЦИЯХ

А.И. Головачев[1], В.И. Колыхматов[1], С.В. Широкова[1], Е.А. Сигов[1], А.А. Грушин[2]
[1]Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта», г. Москва, Россия
[2]Автономная некоммерческая организация «Инновационный центр Олимпийского комитета России», г. Москва, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследования абсолютных значений и динамики корреляционной взаимосвязи показателей максимальной анаэробной (гликолитической) производительности высококвалифицированных лыжников-гонщиков 18-20 лет со спортивными результатами на различных дистанциях лыжных гонок на главных стартах спортивного сезона 2023-2024 гг. В исследовании приняли участие 11 спортсменов в возрасте от 18 до 20 лет, с квалификацией от кандидата в мастера спорта до мастера спорта. Исследования максимальной анаэробной производительности, характеризующей, прежде всего, готовность к реализационной деятельности лактацидной энергетической системы, оцениваемой по величине достигнутой механической мощности (по абсолютной и относительной величине) и максимальной концентрации лактата, осуществлялось в рамках программы научно-методического обеспечения подготовки сборных команд России, при проведении этапных комплексных обследований на базе инновационного центра Олимпийского комитета России и лаборатории циклических олимпийских видов спорта Федерального научного центра физической культуры и спорта. Программа обследования включала 60-секундную предельную мышечную работу на велоэргометре, выполняемую в субмаксимальной зоне мощности по типу «all-out». Полученные показатели анаэробной производительности подвергались корреляционному анализу с результатами на главных стартах спортивного сезона 2023-2024 гг. Результаты корреляционного анализа позволили установить наиболее информативные показатели и дифференциальную значимость показателей максимальной анаэробной производительности по влиянию на эффективность выступления на различных по длительности дистанциях лыжных гонок.

Ключевые слова: лыжные гонки, высококвалифицированные спортсмены 18-20 лет, анаэробная производительность, максимальная гликолитическая мощность, лактацидная система, спортивный результат, различные дистанции гонок, корреляционная взаимосвязь.

INFLUENCE OF MAXIMUM ANAEROBIC PERFORMANCE ON THE SPORTS RESULT OF 18-20 YEAR OLD ELITE SKI RACERS IN VARIOUS DISTANCE COMPETITIONS

A.I. Golovachev[1], V.I. Kolykhmatov[1], S.V. Shirokova[1], E.A. Sigov[1], A.A. Grushin[2]
[1]Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, Russia
[2]Russian Olympic Committee Innovation Center, Moscow, Russia

Abstract. The article presents the results of a study of the absolute values and changes in the correlation between the indices of maximum anaerobic (glycolytic) performance of elite ski racers aged 18-20 years with athletic results in various ski racing distances during peaking phases of the 2023-2024 sports season. The study involved 11 athletes aged 18 to 20 years, with qualifications from Candidate for Master of Sports to Master of Sport. Studies of maximum anaerobic performance, which characterizes, first of all, the fitness for the implementation of the lactic acid system, estimated by the amount of mechanical power achieved (in absolute and relative terms)

and the maximum concentration of lactate, were carried out within the scientific and methodological support program for the preparation of Russian national teams, during phased comprehensive surveys in the Russian Olympic Committee Innovation Center and the Laboratory of Cyclic Olympic Sports of the Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports. The examination program included a 60-second limit muscle work on a bicycle ergometer performed in the submaximal power zone according to the "all-out" type. The obtained indices of anaerobic performance were correlated with the results obtained during peaking phases of the 2023-2024 sports season. The correlation analysis results allowed us to identify the most informative indices and the differential significance of the maximum anaerobic performance indices in terms of the impact on the effectiveness of performance in various ski racing distances.

Keywords: ski racing, elite athletes aged 18-20 years, anaerobic performance, maximum glycolytic capacity, lactic acid system, sports result, various race distances, correlation.

Введение. Результаты ранее проведенных исследований [1, 2] показали, что эффективность соревновательной деятельности как для взрослых, так и юных спортсменов зависит от становления не только окислительной, но и лактацидной (гликолитической) системы энергообеспечения, лежащей в основе проявления максимальной анаэробной производительности, показатели которой имеют различную дифференцированную значимость, определяемую требованиями специфики соревновательной деятельности [3, 4].

Одним из направлений поиска рациональных путей повышения эффективности тренировочного процесса является изучение корреляционных взаимосвязей и установление значимости показателей, отражающих влияние функциональных возможностей лактацидной энергетической системы на достижение высокого спортивного результата с учетом специфики мышечной деятельности. В связи с этим, для научно обоснованного управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов специалистам необходимо иметь информацию не только об уровне развития функциональных возможностей лактацидной системы, но и о степени взаимосвязи отобранных показателей со спортивным результатом на различных дистанциях лыжных гонок [5-7].

Цель настоящего исследования: (a) изучить динамику корреляционных связей между показателями максимальной анаэробной производительности лыжников-гонщиков 18-20 лет со спортивными результатами на различных дистанциях лыжных гонок спортивного сезона 2023-2024 гг, (b) установить закономерности проявления показателей максимальной анаэробной производительности в зависимости от специфики соревновательной деятельности на различных дистанциях лыжных гонок.

Методы и организация исследования. Решение поставленных задач осуществлялось на основе применения следующих методов исследования: педагогические (сбор, обработка и анализ документации соревновательной деятельности); эргометрические методы, обеспечивающие выполнение тестовой процедуры на механическом велоэргометре, математико-статистические методы (включающие описательную статистику, корреляционный анализ по Спирмену [8]).

Методологическая основа оценки максимальной анаэробной (гликолитической) производительности лыжников-гонщиков опиралась на применение специальных программ, разработанных для спортсменов сборных команд России и включала 60-секундную предельную мышечную работу, выполняемую в субмаксимальной зоне мощности по типу «all-out», обеспечиваемую лактацидной энергетической системой [2, 9]. Особенностью процедуры проведения данного теста являлось его выполнение после ступенчато возрастающей нагрузки «до отказа», что обусловливалось необходимостью выявления резервных возможностей лактацидной энергетической системы, обеспечивающей проявление скоростной и скоростно-силовой выносливости, имеющих

важное значении на заключительной части дистанции (при выполнении «затяжного» финишного ускорения). Предельная мышечная работа выполнялась в течение 60 с на специализированном велоэргометре «Monark Ergomedic 894E Peak Bike» (Швеция), обеспечивающем стандартизированный вариант установки нагрузки (кР) и регистрацию частоты педалирования с интервалом 5 с.

При выполнении тестовых нагрузок осуществлялись регистрация и расчет следующих показателей, входящих в номенклатуру модельных характеристик Олимпийца-2022 [10]: максимальная механическая мощность (W60абс. и W60отн.), максимальная концентрация лактата (maxLa).

На протяжении спортивного сезона 2023-2024 гг. под наблюдением находилось 11 спортсменов юниорской сборной команды России по лыжным гонкам в возрасте от 18 до 20 лет, с квалификацией от КМС (кандидат в мастера спорта) до МС (мастер спорта).

Для достижения поставленной цели и решения задач исследования величина и направленность коэффициентов корреляции рассматривались через характер взаимосвязи «выбранный показатель» – «целеполагающая значимость выбранного соревнования». Именно поэтому, для выявления влияния максимальной анаэробной производительности на спортивный результат, изучался характер корреляционных связей между основными показателями функционирования лактацидной энергетической системы и ее реализационное проявление в тестовой нагрузке (W60абс. и W60отн.) и результатами выступлений на различных дистанциях индивидуального спринта (квалификационные забеги), индивидуальных гонок (10-20 км), скиатлона (20 км) и масстартов (10-50 км) на следующих этапах годичного цикла 2023-2024 гг.: по окончании бесснежного этапа подготовительного периода, включающего Всероссийские соревнования (ВС) и летний Чемпионат России (Архангельская обл., середина-конец сентября), середина и окончание соревновательного периода, включающего II Всероссийскую спартакиаду сильнейших спортсменов России (ВСССР, Тюмень, февраль), Первенство России 19-20 лет (ПР19-20, Кирово-Чепецк, середина-конец февраля), Первенство России 21-23 лет (ПР21-23, Сыктывкар, конец февраля), Чемпионат России (ЧР, Архангельская обл., середина марта), Финал Кубка России (ФКР, Кировск, начало апреля) и Первенство России 19-20 лет (ПР19-20, Мончегорск, середина апреля), сроки проведения которых ассоциируются с достижением пикового уровня (в период середины февраля-март) на главных стартах сезона (ВСССР, ПР19-20, ПР21-23, ЧР), а также гонки ЛЧР (сентябрь) по окончанию бесснежного этапа подготовительного периода и ФКР и ПР19-20 лет (апрель) по окончании соревновательного периода.

Результаты исследования и их обсуждение. Для проведения корреляционного анализа были использованы следующие регистрируемые и расчетные показатели: абсолютная и относительная мощность работы (W60абс. и W60отн.), максимальная концентрация лактата (maxLa) и спортивные результаты на главных стартах сезона. Среднегрупповые данные исследуемых показателей максимальной анаэробной производительности (в конце бесснежного этапа подготовительного периода, КПП) и средней скорости на различных дистанциях с учетом специфики мышечной деятельности по видам гонок в спортивном сезоне 2023-2024 гг., и динамика коэффициентов корреляции представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Показатели максимальной анаэробной производительности и скорости на дистанциях главных стартов сезона 2023-2024 гг. у лыжников-гонщиков 18-20 лет (среднегрупповые данные, n=11)

Исследуемый показатель	Достигнутый уровень
МАКСИМАЛЬНАЯ (ГЛИКОЛИТИЧЕСКАЯ) АНАЭРОБНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ	
Абсолютная мощность работы (W60абс.), кгм/мин	3275,4±246,8
Относительная мощность работы (W60отн.), кгм/мин/кг	45,59±1,32
Максимальная концентрация лактата (maxLa), мМ/л	15,6±0,9
СПОРТИВНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ (средняя скорость преодоления дистанции)	
Индивидуальный спринт (квалификационный забег), м/с	7,166±0,187
Индивидуальная гонка (гонки с раздельным стартом), м/с	6,646±0,162
Скиатлон (гонка со сменой стилей передвижения), м/с	6,267±0,186
Масстарт (гонки с общим стартом), м/с	5,982±0,105

Таблица 2

Коэффициенты корреляции между показателями максимальной анаэробной производительности и эффективности выступлений на различных дистанциях главных стартов в спортивном сезоне 2023-2024 гг. (n=11)

Исследуемый вид соревновательной деятельности	Исследуемый показатель		
	W60абс.	W60отн.	maxLa.
ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ СПРИНТ			
1,97 КЛ, 16.09.2023 – ЛЧР, Архан.обл.	0,618*	0,414	0,152
1,70 КЛ, 09.02.2024 – ВСССР, Тюмень	0,596*	0,797*	0,468
1,71 КЛ, 21.02.2024 – ПР19-20, К-Чеп.	0,512	0,504	0,489
1,39 КЛ, 28.02.2024 – ПР21-23, Сыкт.	0,588*	0,592*	0,558*
1,52 СВ, 16.03.2024 – ЧР, Архан.обл.	0,645*	0,655*	0,525*
1,50 СВ, 02.04.2024 – ФКР, Кировск	0,670*	0,575*	0,519
ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ГОНКА			
20 СВ, 15.09.2023 – ЛЧР, Архан.обл.	0,320	0,411	0,350
20 КЛ, 18.09.2023 – ЛЧР, Архан.обл.	0,375	0,421	0,391
10 СВ, 12.02.2024 – ВСССР, Тюмень	0,641*	0,492	0,430
10 СВ, 22.02.2024 – ПР19-20, К-Чеп.	0,551*	0,508	0,401
10 СВ, 29.02.2024 – ПР21-23, Сыкт.	0,563*	0,554*	0,495
10 КЛ, 19.03.2024 – ЧР, Архан.обл.	0,643*	0,676*	0,593*
15 СВ, 03.04.2024 – ФКР, Кировск	0,823*	0,456	0,409
15 КЛ, 05.04.2024 – ФКР, Кировск	0,684*	0,491	0,451
СКИАТЛОН (гонка со сменой ходов)			
20 17.02.2024 – ВСССР, Тюмень	0,436	0,804*	0,444
20 17.03.2024 – ЧР, Архан.обл.	0,519	0,589*	0,516
МАССТАРТ (гонка с общим стартом)			
20 КЛ, 25.02.2024 – ПР19-20, К-Чеп.	0,523*	0,452	0,379
20 КЛ, 03.03.2024 – ПР21-23, Сыкт.	0,531*	0,471	0,467
10 СВ, 07.04.2024 – ФКР, Кировск	0,885*	0,573*	0,481
50 КЛ, 12.04.2024 – ПР19-20, Манчег	0,431	0,607*	0,329

Примечание: W60абс. – абсолютная мощность работы; W60отн. – относительная мощность работы; maxLa – максимальная концентрация лактата; ЛЧР – Личный чемпионат России; ВСССР – Всероссийская спартакиада сильнейших спортсменов России; ПР19-20 – Первенство России 19-20 лет; ПР21-23 – Первенство России 21-23 лет; ЧР – Чемпионат России; ФКР – Финал Кубка России; * – коэффициенты корреляции, соответствующие уровню значимости $p<0,05$

Проанализируем динамику коэффициентов корреляции по каждому из отобранных показателей. Динамика коэффициентов корреляции показателя абсолютной величины максимальной мощности (W60абс.), отражающей степень реализационной готовности, характеризуется однонаправленным по знаку «+» изменением тесноты взаимосвязи в диапазоне от 0,512 до 0,670 в индивидуальном спринте, от 0,320 до 0,823 в индивидуальных гонках, от 0,436 до 0,519 в скиатлоне и от 0,431 до 0,885 в масстарте (табл. 2). Достижение пикового уровня корреляционной взаимосвязи (Rtk) в индивидуальном спринте приходится на гонки ФКР (Rtk=0,670) и зимний ЧР (Rtk=0,645), в индивидуальных гонках на гонки ФКР (Rtk=0,823, при передвижении коньковым стилем и Rtk=0,684, при передвижении классическим стилем), на зимнем ЧР (Rtk=0,643), в скиатлолне на гонке зимнего ЧР (Rtk=0,519) и в масстарте на гонке ФКР (Rtk=0,885), свидетельствуя о средней и сильной тесноте взаимосвязи величины абсолютной максимальной мощности (W60абс.) с результатами во всех видах соревновательной деятельности, выступая «базовым» показателем степени готовности сформировавшейся функциональной системы к реализационной деятельности.

Динамика коэффициентов корреляции показателя относительной величины максимальной мощности (W60отн.) с результатами в гонках характеризуется однонаправленным по знаку «+» изменением тесноты взаимосвязи в диапазоне от 0,414 до 0,655 в индивидуальном спринте, от 0,411 до 0,676 в индивидуальных гонках, от 0,589 до 0,804 в скиатлоне и от 0,452 до 0,607 в масстарте (табл. 2). Достижение пикового уровня корреляционной взаимосвязи в спринтерских гонках приходится на гонки ВСССР (Rtk=0,797) и зимнего ЧР (Rtk=0,655), в индивидуальных гонках на гонки зимнего ЧР (Rtk=0,676) и ПР 21-23 лет (Rtk=0,554), в скиатлоне на гонку ВСССР (Rtk=0,804), на зимнем ЧР (Rtk=0,452) и в масстарте на 50 км гонку ПР 19-20 лет (Rtk=0,607). Представленная динамика коэффициентов корреляции свидетельствует о сохранении высокой степени взаимосвязи данного показателя (W60отн.) со скоростями на исследуемых соревновательных дистанциях на уровне средней и сильной тесноты, отражая степень становления регуляторных механизмов, обеспечивающих сбалансированность достигнутой мощности работы, габаритных размеров тела (МТ) и спортивных результатов.

Динамика коэффициентов корреляции показателя максимальной концентрации лактата, отражающего мощность функционирования лактацидной системы при выполнении специализированного гликолитического теста (60-секундного ускорения), характеризуется однонаправленным по знаку «+» изменением тесноты взаимосвязи в диапазоне от 0,152 до 0,558 в индивидуальном спринте, от 0,350 до 0,593 в индивидуальных гонках, от 0,444 до 0,516 в скиатлоне и от 0,329 до 0,481 в масстарте (см. табл. 2). Достижение пикового уровня корреляционной взаимосвязи со знаком «+» в спринтерских гонках приходится на гонки ПР 21-23 лет (Rtk=0,558) и зимний ЧР (Rtk=0,525), в индивидуальных гонках на гонки зимнего ЧР (Rtk=0,593) и ПР 21-23 лет (Rtk=0,495), в скиатлоне на гонку зимнего ЧР (Rtk=0,516) и в масстарте на гонку ФКР (Rtk=0,481). Представленная динамика коэффициентов корреляции свидетельствует о наличии тенденции снижения взаимосвязи величины максимальной концентрации лактата с достигнутой скоростью на соревновательных дистанциях от спринтерских и индивидуальных гонок к гонкам в скиатлоне и в масстарте, отражая влияние длительности мышечной деятельности, выполняемой с интенсивностью выше уровня анаэробного порога, на истощение энергетических субстратов (в первую очередь углеводов), лимитирующих накопление высокой концентрации лактата на финише дистанционных гонок.

Заключение. Результаты проведенного анализа позволили сформулировать следующие закономерности проявления показателей максимальной анаэробной

производительности в зависимости от специфики соревновательной деятельности лыжников-гонщиков 18-20 лет:

– в индивидуальном спринте успешность выступлений определяется высоким уровнем сформированности мощностных возможностей лактацидной энергетической системы, отражающей степень готовности к реализационной деятельности, выражающейся в сбалансированной значимости абсолютного и относительного уровня достигнутой мощности в 60-секундном тесте (W60);

– в индивидуальных гонках успешность выступления определяется развитием мощностных возможностей лактацидной энергетической системы и степенью готовности к реализационной деятельности (абсолютного и относительного показателей W60) при имеющемся превалировании большей значимости абсолютного показателя (по отношению к относительному), сопряженного с зависимостью от габаритных размеров тела, что, в свою очередь, свидетельствует о возможности дальнейшего повышения функционала лактацидной энергетической системы;

– в скиатлоне успешность выступления определяется высоким уровнем готовности к реализационной деятельности, выраженной в показателях максимальной анаэробной производительности (W60абс. и W60отн.) и проявляющейся в тенденции снижения влияния лактацидной энергетической системы на итоговый результат, обусловленной возрастающей длительностью соревновательной дистанции и повышением роли аэробного энергообеспечения;

– в масстарте (гонка с общего старта) влияние максимальной анаэробной производительности на успешность выступления определяется сформированностью лактацидной энергетической системы, участвующей в формировании суммарного энергетического потенциала для выполнения мышечной работы в смешанном режиме и обеспечения работы на финише гонки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источник финансирования. Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУ ФНЦ ВНИИФК № 777-00001-24-00 (код темы № 001-23/1).

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The research was carried out under State Assignment Project No 777-00001-24-00 (Code No 001-23/1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Головачев, А. И. Влияние возрастных и квалификационных особенностей на уровень физической подготовленности спортсменов / А. И. Головачев, Э. Л. Бутулов, Н. Н. Кондратов // Теория и практика физической культуры: Тренер: журнал в журнале. – 2003. – № 10. – С. 32–34.

2. Головачев, А. И. Поиск резервов повышения эффективности выступления на XXIII Олимпийских зимних играх 2018 года в Пхенчхане (Республика Корея) / А. И. Головачев, В. И. Колыхматов, С. В. Широкова // Теория и практика физической культуры. – 2017. – № 2. – С. 11–13.

3. Sandbakk, O. Physiological determinants of sprint and distance performance level in elite cross-country skiers / O. Sandbakk, C. Å. Grasaas, E. Grasaas // 6th International Congress on Science and Skiing.– Austria: St. Christoph a. Arlberg, 2013. – P. 93.

4. Losnegard, T. Physiological differences between sprint and distance-specialized cross-country skiers / T. Losnegard, J. Hallén // Int. J. Sports Physiol. Perform. – 2014. – Vol. 9. – № 1. – P. 25–31.

5. Losnegard, T. Anaerobic capacity as a determinant of performance in sprint skiing / T. Losnegard, H. Myklebust, J. Hallén // Medicine and science in sports and exercise. – 2012. – Vol. 44. – № 4. – P. 673–681.

6. Andersson, E. P. The anaerobic capacity of cross-country skiers: the effect of computational method and skiing sub-technique / E. P. Andersson, D. A. Noordhof, N. Lögdal // Frontiers in sports and active living. – 2020. – Vol. 2. – P. 37.

7. Paton, C. D. Effects of high-intensity training on performance and physiology of endurance athletes / C. D. Paton, W. G. Hopkins // Sport science. – 2004. – Vol. 8. – P. 25–40.
8. Дерябин, В. Е. Курс лекций по многомерной биометрии для антропологов / В. Е. Дерябин. – М., 2008. – 328 с.
9. Головачев, А. И. Современные методические подходы контроля физической подготовленности в лыжных гонках / А. И. Головачев, В. И. Колыхматов, С. В. Широкова // Вестник спортивной науки. – 2018. – № 5. – С. 11–17.
10. Модельные показатели функциональных возможностей систем энергообеспечения лыжниц-гонщиц высокой квалификации при подготовке к XXIV зимним олимпийским играм 2022 г. в Пекине (Китай) / А. И. Головачев, В. И. Колыхматов, С. В. Широкова, Н. Б. Новикова // Теория и практика физической культуры. – 2019. – № 12. – С. 89–91.

REFERENCES

1. Golovachev A.I., Butulov E.L., Kondratov N.N. The influence of age and qualification characteristics on the level of physical preparedness of athletes. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2023, no. 10, pp. 32–34. (in Russ.)
2. Golovachev A.I., Kolykhmatov V.I., Shirokova S.V. Search for ways to improve competitive success at XXIII (2018) Winter Olympics in Pyeongchang (Korea). *Theory and Practice of Physical Culture*, 2017, no. 2, pp. 11–13. (in Russ.)
3. Sandbakk O., Grasaas C.Å., Grasaas E. Physiological determinants of sprint and distance performance level in elite cross-country skiers. 6th International Congress on Science and Skiing. Austria: St. Christoph a. Arlberg, 2013. p. 93.
4. Losnegard T., Hallén J. Physiological differences between sprint and distance-specialized cross-country skiers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2014, vol. 9(1), pp. 25–31.
5. Losnegard T., Myklebust H., Hallén J. Anaerobic capacity as a determinant of performance in sprint skiing. *Medicine and science in sports and exercise*, 2012, vol. 44, no. 4, pp. 673–681.
6. Andersson E.P., Noordhof D.A., Lögdal N. The anaerobic capacity of cross-country skiers: the effect of computational method and skiing sub-technique. *Frontiers in sports and active living*, 2020, vol. 2, p. 37.
7. Paton C.D., Hopkins W.G. Effects of high-intensity training on performance and physiology of endurance athletes. *Sport science*, 2004, vol. 8, pp. 25–40.
8. Deryabin V.E. Lecture course on multidimensional biometrics for anthropologists. Moscow, 2008. p. 328. (in Russ.)
9. Golovachev A.I., Kolykhmatov V.I. and Shirokova S.V. Modern methodical approaches to control physical fitness in cross-country skiing. *Bulletin of Sports Science*, 2018, no. 5, pp. 11–17. (in Russ.)
10. Golovachev A.I., Kolykhmatov V.I., Shirokova S.V., Novikova N.B. Model indicators of physical preparedness of elite female ski-racers in preparation for the 2022 Winter Olympic Games in Beijing (China). *Theory and Practice of Physical Culture*, 2019, no. 12, pp. 89–91. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Александр Иванович Головачев – кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник, начальник лаборатории циклических олимпийских видов спорта, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта», Москва, e-mail: malta94@mail.ru.

Владимир Игоревич Колыхматов – кандидат педагогических наук, научный сотрудник лаборатории циклических олимпийских видов спорта, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта», Москва, e-mail: kolykhmatov@gmail.com.

Светлана Владимировна Широкова – кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник лаборатории циклических олимпийских видов спорта, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта», Москва, e-mail: shirokova.s.v@vniifk.ru.

Елисей Александрович Сигов – младший научный сотрудник лаборатории циклических олимпийских видов спорта, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта», Москва, e-mail: sigov.e.a@vniifk.ru.

Александр Алексеевич Грушин – кандидат педагогических наук, профессор, руководитель, Инновационный центр Олимпийского комитета России, Москва, e-mail: grushin.aleksandr@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Aleksandr I. Golovachev – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Head of the Laboratory of Cyclic Olympic Sports, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, e-mail: malta94@mail.ru.
Vladimir I. Kolykhmatov – Candidate of Pedagogical Sciences, Researcher in the Laboratory of Cyclic Olympic Sports, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, e-mail: kolykhmatov@gmail.com.
Svetlana V. Shirokova – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher in the Laboratory of Cyclic Olympic Sports, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, e-mail: shirokova.s.v@vniifk.ru.
Elisej A. Sigov – Junior Researcher at the Laboratory of Cyclic Olympic Sports, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, e-mail: sigov.e.a@vniifk.ru.
Aleksandr A. Grushin – Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Russian Olympic Committee Innovation Center, Moscow, e-mail: grushin.aleksandr@mail.ru.

Для цитирования: Влияние максимальной анаэробной производительности на эффективность выступления высококвалифицированных лыжников-гонщиков 18-20 лет в соревнованиях на различных дистанциях / А. И. Головачев, В. И. Колыхматов, С. В. Широкова [и др.] // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 4(30). DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_04_26

For citation: Golovachev A.I., Kolykhmatov V.I., Shirokova S.V., Sigov E.A., Grushin A.A. Influence of maximum anaerobic performance on the sports result of 18-20 year old elite ski racers in various distance competitions. *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 4(30). DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_04_26