УДК 796.92 DOI: 10.36028/2308-8826-2024-12-4-183-190

МОНИТОРИНГ ТРЕНИРОВОЧНОЙ НАГРУЗКИ В РАМКАХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

Е.В. Щапов, Е.А. Реуцкая, В.И. Михалев, П.Д. Родионовская

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск, Россия

Аннотация

Цель исследования – выявить характеристики тренировочной нагрузки в подготовительном периоде лыжниц-гонщиц.

Методы и организация исследования. Учет тренировочных нагрузок лыжниц-гонщиц осуществлялся в подготовительном периоде на основе данных мониторов сердечного ритма (Polar, Финляндия), анализа тренировочного плана, спортивных дневников и протоколов субъективного восприятия тренировочной нагрузки. На основании полученных данных рассчитывались индексы мониторинга тренировочной нагрузки.

Результаты исследования. В ходе исследования выявлено, что у лыжниц-гонщиц нагрузка низкой интенсивности в подготовительном периоде составляет 92,5-98,5% от общего объема циклической нагрузки. Общий объем нагрузки в относительном отношении затраченного времени на один день микроцикла составлял от 3 ч. 30 мин. до 3 ч. 49 мин., при этом в отдельные дни мог доходить до 5,5 ч./день. Объем силовой нагрузки варьировался по направленности. На общеподготовительном этапе нагрузки силового характера были направлены на гипертрофию мышечных волокон, на специально-подготовительном этапе – на развитие быстрой и максимальной силы. Нагрузки на развитие силовой выносливости и упражнения, направленные на стабилизацию мышц корпуса, выполняются в течение всего подготовительного периода. Объем силовой нагрузки сокращается к концу специально-подготовительного этапа.

Заключение. Индексы тренировочной нагрузки могут отражать более высокую степень тренировочного воздействия, чем значения общего выполненного объема нагрузки. Индексы, использующие субъективное восприятие нагрузки, могут отражать индивидуальные реакции при выполнении тренировочной нагрузки как первостепенные реакции при развитии утомления.

Ключевые слова: лыжные гонки, тренировочная нагрузка, лыжницы-гонщицы, мониторинг, текущий контроль, спортсмены высокой квалификации.

TRAINING LOAD MONITORING AS PART OF ROUTINE CONTROL EVENTS FOR CROSS-COUNTRY SKIERS

E.V. Shchapov, e-mail: niideu@mail.ru, ORCID: 0000-0003-4558-9392
E.A. Reutskaya, e-mail: niideu@mail.ru, ORCID: 0000-0001-6279-932X
V.I. Mikhalev, e-mail: michalev@sibgufk.ru, ORCID: 0000-0002-1452-9226
P.D. Rodionovskaya, e-mail:niideu@mail.ru, ORCID: 0009-0008-5407-7069

Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, Russia

Abstract

The research purpose is to identify the characteristics of the training load in the preparatory period of female cross-country skiers.

Methods and organization of the research. The training loads of female cross-country skiers were recorded in the preparatory period based on heart rate monitor data (Polar, Finland), training plan analysis, sports diaries and protocols of subjective perception of the training load. Based on the data obtained, training load monitoring indices were calculated.

Results of the research. The study revealed that low-intensity loads in the preparatory period for female cross-country skiers accounted for 92.5-98.5% of the total cyclic load. The total volume of load in relative terms of the time spent on one day of the microcycle ranged from 3 hours 30 minutes to 3 hours 49 minutes, while on some days it could reach 5.5 hours/day. The volume of strength load varied in direction, so at the general preparatory stage,

strength loads were aimed at hypertrophy of muscle fibers; at the special preparatory stage – at the development of fast and maximum strength. Loads for developing strength endurance aimed at stabilizing the core muscles are performed throughout the preparatory period. The volume of strength loads is reduced by the end of the special preparatory stage.
Conclusion. Training load indices can reflect a higher degree of training impact than the values of the total volume of load performed. Indices that use subjective perception of load can reflect individual responses to training loads as primary responses in the development of fatigue.
Keywords: cross-country skiing, training load, female cross-country skiers, ongoing monitoring, current control, highly qualified athletes.

ВВЕДЕНИЕ

Мониторинг тренировочной нагрузки высококвалифицированных спортсменов является одним из ключевых методов программы мероприятий текущего контроля, фиксирующих величину и направленность выполняемых нагрузок [5]. Общей и конечной целью мониторинга тренировочной нагрузки является повышение качества управления тренировочным процессом – оценка взаимосвязей между выполненными тренировочными нагрузками и процессами срочного восстановления.

Оценка тренировочной нагрузки в лыжных гонках проходит по качественным и количественным характеристикам. К качественным характеристикам можно отнести те, которые отражают интенсивность выполняемого физического упражнения, к количественным – объем выполненной нагрузки. В связи с тем, что в подготовке лыжников-гонщиков используется широкий круг средств спортивной подготовки, как общеподготовительных, так и специально-подготовительных, необходима оценка тренировочной нагрузки, которая бы смогла отражать относительный размер ежедневного тренировочного стимула. Такой относительной единицей могут являться расчетные индексы TRIMP Эдвардса и расчетный индекс тренировочной нагрузки по субъективному восприятию [5, 7]. Несмотря на то, что данные методы расчета были предложены еще в конце прошлого века [3, 4], по данным обзора M. Haddad et al. (2017), они не потеряли свою актуальность на сегодняшний день и являются достаточно обоснованным маркером в фиксации уровня тренировочной нагрузки спортсменов [6]. Это также подтверждено в недавнем исследовании мониторинга нагрузки на выносливость у спортсменов на основании субъективной оценки нагрузки, проведенного S. Yang (2024) [10].

Цель исследования – выявить характеристики тренировочной нагрузки в подготовительном периоде лыжниц-гонщиц.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Учет тренировочных нагрузок лыжниц-гонщиц (6 спортсменок, КМС, МС) осуществлялся в подготовительном периоде на основе данных мониторов сердечного ритма (Polar, Финляндия), анализа тренировочного плана, спортивных дневников и протоколов субъективного восприятия тренировочной нагрузки в ходе тренировочного процесса. Во время тренировочных сборов регистрировались следующие параметры: распределение объема нагрузки по зонам интенсивности и по средствам подготовки, объем и направленность нагрузки в силовой подготовке, объем скоростно-силовых упражнений, «кардионагрузка», рассчитанная ПО Polar (Финляндия), а также субъективное восприятие нагрузки, оцениваемое в баллах по шкале Борга.

При фиксировании объема циклических средств подготовки в разных зонах интенсивности использовался комбинированный подход, т.е. фиксировалась нагрузка по ЧСС, согласно зон интенсивности, определенных в этапном тестировании, при высокоинтенсивных тренировках время интервалов заносилось по «цели тренировки» [9]. Для определения зон интенсивности использовалась 5-зонная шкала [9].

Исходя из классификации силовой нагрузки, предложенной Т. Бомпа [1], нагрузка была разделена на упражнения, выполняемые для (1) развития мышечной гипертрофии; (2) развития максимальной силы; (3) развития силовой выносливости; (4) развития быстрой силы.

Индексы показателей тренировочной нагрузки рассчитывались по субъективному восприятию

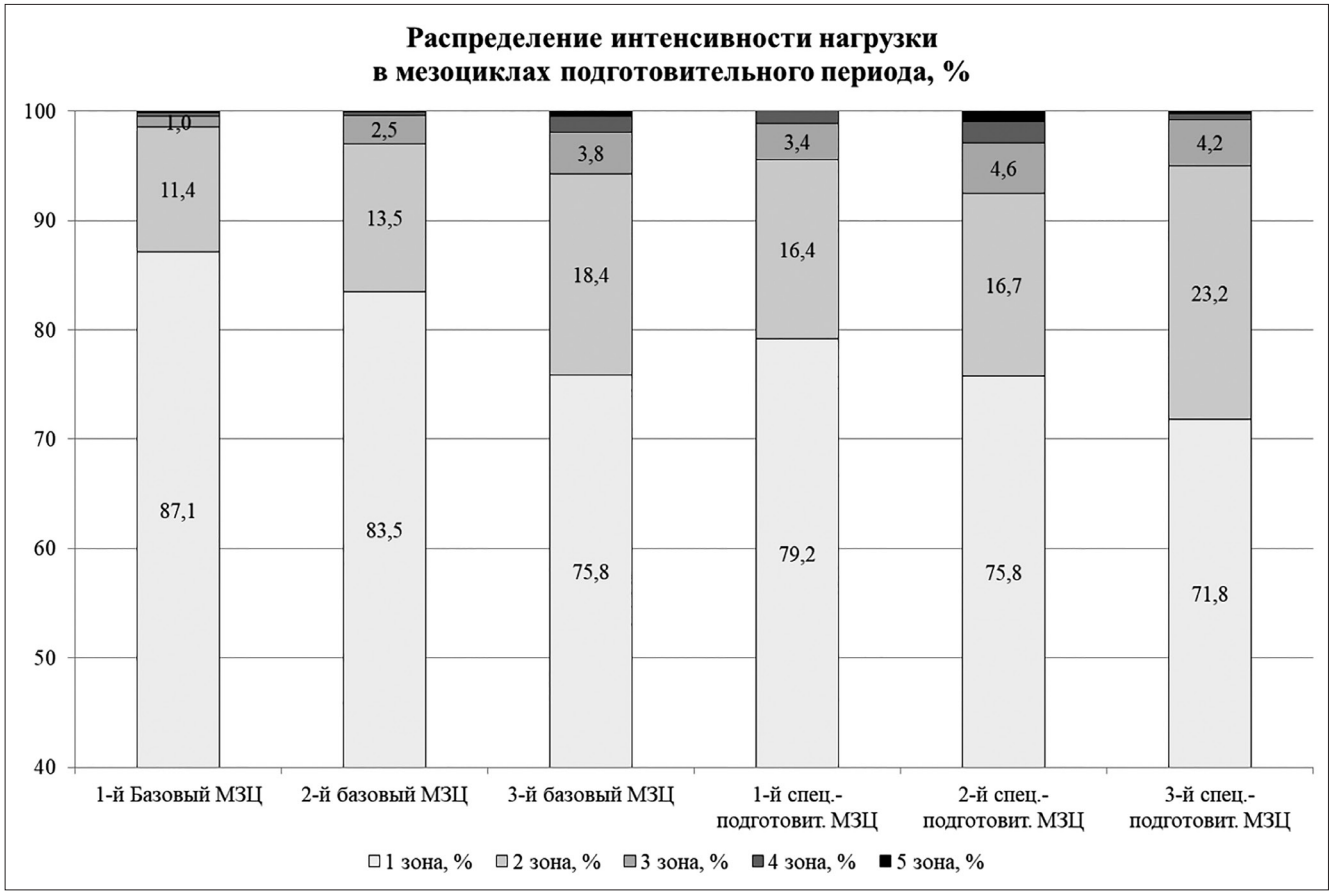

Рисунок 1 – Соотношение нагрузки по зонам интенсивности в подготовительном периоде лыжниц-гонщиц
Figure 1 – Ratio of loads by intensity zones in the preparatory period of female cross-country skiers

(S-RPE) [4], а также по времени, проведенному в каждой из зон интенсивности, согласно расчетам TRIMP Эдвардса [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунке 1 представлено процентное соотношение объема циклической нагрузки по зонам интенсивности в мезоциклах подготовительного периода, состоящего из общеподготовительного этапа (базовые мезоциклы) и специально-подготовительного этапа (специально-подготовительные мезоциклы). В течение всего подготовительного периода превалирует нагрузка в 1-й зоне интенсивности, при этом ее доля снижается к третьему мезоциклу каждого из этапов подготовительного периода с одновременным нарастанием объема нагрузки во 2-й зоне интенсивности.

С позиции рассмотрения доли нагрузки низкой интенсивности – до аэробного порога, куда входят 1-я и 2-я зоны, доля низкой интенсивности в течение всего подготовительного периода находится в диапазоне от 92,5 до 98,5%. Стоит отметить, что доля нагрузки низкой интенсивности у спортсменов высокого класса, развивающих выносливость, по данным T.L. Stöggl (2015), колеблется от 84 до 95% в подготовительном периоде [8]. Таким образом, проведенный анализ выявил несколько большее соотношение нагрузки низкой интенсивности у исследуемой группы лыжниц, чем представленное в литературе.

В смешанной зоне интенсивности, в 3-й зоне, нагрузка возрастала в течение базового этапа подготовительного периода до 3,8% от общего объема циклической нагрузки. Ее незначительное снижение в 1-м специально-подготовительном мезоцикле связано с проведением сбора в среднегорье, а в 3-м специально-подготовительном мезоцикле – с началом «вкатывания» на лыжах по первому снегу. Нагрузка в 4-й и 5-й зонах начинает повышаться с июля, где до этого периода выполнялись в основном скоростно-силовые отрезки, интервальные и контрольные тренировки. Наиболее интенсивным

Рисунок 2 – Время нагрузки по зонам интенсивности в подготовительном периоде лыжниц-гонщиц
Figure 2 – Load time by intensity zones in the preparatory period of female cross-country skiers

Таблица – Количественные характеристики тренировочной нагрузки лыжниц-гонщиц в подготовительном периоде (относительные значения – среднее за тренировочный день)
Table – Quantitative characteristics of the training load of female cross-country skiers in the preparatory period (relative values – average for the training day)

	1-й Базовый 1 basic	2-й Базовый 2 basic	3-й Базовый 3 basic	1-й Специально-подготовительный / 1 Special preparatory	2-й Специально-подготовительный / 2 Special preparatory	3-й Специально-подготовительный / 3 Special preparatory
Общий объем циклической нагрузки, чч:мм Total cyclic load volume, hh:mm	02:49	03:01	02:52	03:01	03:06	03:01
Общий объем силовой нагрузки, чч:мм Total strength load volume, hh:mm	00:28	00:31	00:22	00:33	00:23	00:20
Прыжковые упражнения, мм:сс Jumping exercises, mm:ss	00:42	01:27	02:11	01:13	00:58	00:54
Общеразвивающие упражнения, стретчинг, чч:мм General development exercises, stretching, hh:mm	00:11	00:14	00:13	00:10	00:11	00:09
Общий объем нагрузки, чч:мм Total load volume, hh:mm	03:30	03:49	03:30	03:45	03:41	03:32

Примечание: Б – базовый мезоцикл, СП – специально-подготовительный мезоцикл
Note: B – basic mesocycle, SP – special preparatory mesocycle

являлся 2-й специально-подготовительный мезоцикл: 4,6% в 3-й зоне, 1,9% в 4-й зоне и 1% в 5-й зоне. Соотношение интенсивности нагрузки у лыжниц-гонщиц в подготовительном периоде соответствовало пирамидальной схеме.

На рисунке 2 представлено количественное соотношение времени нагрузки, проведенного в зонах интенсивности, у лыжниц в подготовительном периоде. Здесь еще раз отметим большую долю нагрузки в зонах низкой интенсивности. Это также можно объяснить концентрацией высокоинтенсивной нагрузки ис-

Рисунок 3 – Соотношение нагрузки в силовой подготовке в мезоциклах подготовительного периода лыжниц-гонщиц
Figure 3 – Load ratio in strength training in mesocycles of the preparatory period of female cross-country skiers

ключительно в основной части развивающих тренировок.

Количественные характеристики тренировочной нагрузки по основным направлениям подготовки лыжников представлены в таблице. Для анализа параметры нагрузки разбиты на относительные значения, отражающие среднее значение параметра в тренировочный день.

После первого базового развивающего мезоцикла лыжницы удерживали практически равный объем циклической нагрузки в подготовительном периоде – в среднем 3 часа±12 минут в тренировочный день. Общий объем силовой работы, напротив, имел снижение в сентябре и октябре, во второй и третий специально-подготовительные мезоциклы. Прыжковые упражнения выполнялись в малом объеме в течение всего подготовительного периода. На общеразвивающие упражнения, гимнастику и/или стретчинг в среднем в тренировочный день лыжницы отводили 11±2 минуты. При этом важно понимать, что представленные данные усредненные и в отдельные тренировочные дни при двух тренировках в день общий объем нагрузки мог достигать 5,5 часа, а в разгрузочный день при одной тренировке этот объем составлял от 1 до 1,5 часов.

В силовой подготовке в зависимости от направленности нагрузок и задач этапов подготовки происходит смена средств в течение подготовительного периода (рисунок 3).

Нагрузка в упражнениях, направленных на стабилизацию мышц корпуса и силовую выносливость, присутствует в течение всей подготовки. Соотношение выполненных подходов не опускается ниже 34% и 15% соответственно. При этом если количество подходов в упражнениях на стабилизацию мышц корпуса снижается в специально-подготовительном периоде, то подходы на силовую выносливость возрастают. Задачи по развитию мышечной гипертрофии решаются в 1-м, 2-м базовых мезоциклах и 1-м специально-подготовительном. В остальных мезоциклах силовая нагрузка с весами в тренажерном зале имела направленность на развитие максимальной и быстрой силы.

Общий объем нагрузки, выполненный в микроциклах подготовительного периода, представлен на рисунке 4, где, кроме абсолютного значения, представлены расчетные показатели: «кардионагрузка» из ПО Polar, TRIMP и S-RPE (все в условных единицах).

Рисунок 4 – Тренировочная нагрузка лыжниц-гонщиц в микроциклах подготовительного периода
Figure 4 – Training load of female cross-country skiers in the microcycles of the preparatory period

Кардионагрузка, рассчитанная ПО Polar, имела сильную взаимосвязь с общим объемом нагрузки ($r = 0{,}89$, $p \leq 0{,}05$), в связи с этим ее динамика отражает изменения общего объема в абсолютном значении на всем протяжении подготовительного периода. В свою очередь, TRIMP и S-RPE не имели взаимосвязей с общим объемом выполненной нагрузки при корреляционном анализе. На общеподготовительном этапе индексы увеличиваются к концу каждого мезоцикла подготовки, что, скорее всего, связано с увеличением интенсивности и ростом накопительного утомления в течение мезоцикла. Индексы тренировочной нагрузки, несмотря на снижение общего объема, могут отражать изменения в уровне воздействия и индивидуализировать процесс контроля срочного восстановления, поскольку отражают первичные признаки развития утомления.

Таким образом, индексы тренировочной нагрузки позволяют осуществлять оценку динамики суммарной нагрузки в микроциклах и мезоциклах подготовительного периода. Использование субъективной оценки наряду с внешними характеристиками тренировочной нагрузки позволяет индивидуализировать подготовку лыжников-гонщиков и с учетом данных текущего контроля о состоянии функциональных систем осуществлять управление тренировочным процессом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В подготовительном периоде лыжниц-гонщиц превалирует нагрузка низкой интенсивности, составляя 92,5-98,5% от общего объема циклической нагрузки. Общий объем нагрузки в относительном отношении затраченного времени на один день микроцикла составлял от 3 ч. 30 мин. до 3 ч. 49 мин.
2. На общеподготовительном этапе нагрузки силового характера направлены на гипертрофию мышечных волокон, на специально-подготовительном этапе – на развитие быстрой и максимальной силы. Нагрузка на развитие силовой выносливости и упражнения, направленные на стабилизацию мышц корпуса, выполняются в течение всего подготовительного периода. Объем силовой нагрузки сокращается к концу специально-подготовительного этапа.
3. Индексы тренировочной нагрузки могут отражать более высокую степень тренировочного воздействия, чем значения общего выполненного объема нагрузки. Индексы, использующие субъективное восприятие нагрузки, могут отражать индивидуальные реакции при выполнении тренировочной нагрузки как первостепенные реакции при развитии утомления.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бомпа, Т. Периодизация спортивной тренировки / Т. Бомпа, К. Буццичелли. – М. : Спорт, 2016. – 384 с.
2. Coyne, J. O. C. The current state of subjective training load monitoring a practical perspective and call to action / J. O. C Coyne. G. G. Haff, R. U. Newton, S. Nimphius // Sports medicine-open. – 2018. – Т. 4. – С. 1-10.
3. Edwards, S. High performance training and racing / S. Edwards // The heart rate monitor : book. – 1993. – Т. 349. – С. 113-123.
4. Foster, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome / C. Foster // Medicine and science in sports and exercise. – 1998. – Т. 30. – № 7. – С. 1164-1168.
5. Foster, C. Monitoring training loads: the past, the present, and the future syndrome / C. Foster, J. A. Rodriguez-Marroyo, J. J. De Koning // International journal of sports physiology and performance. – 2017. – Т. 12. – № s2. – С. S2-2-S2-8. – URL: https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijspp/12/s2/article-pS2-2.xml?content=pdf (дата обращения: 20.10.2024).
6. Haddad, M. Session-RPE method for training load monitoring: validity, ecological usefulness, and influencing factors / M. Haddad, G. Stylianides, L. Djaoui, A. Dellal, K. Chamari // Frontiers in neuroscience. – 2017. – Т. 11. – С. 612.
7. Mujika, I. Quantification of training and competition loads in endurance sports: methods and applications / I. Mujika // International journal of sports physiology and performance. – 2017. – Т. 12. – № s2. – С. S2-9-S2-17. – URL: https // journals.humankinetics.com/view/journals/ijspp/12/s2/article-pS2-9.xml?content=pdf (дата обращения: 20.10.2024).
8. Stöggl, T. L. The training intensity distribution among well-trained and elite endurance athletes / T. L. Stöggl, B. Sperlich // Frontiers in physiology. – 2015. – Т. 6. – С. 295.
9. Sylta, Ø. From heart-rate data to training quantification: a comparison of 3 methods of training-intensity analysis / Ø. Sylta, E. Tønnessen, S. Seiler // International journal of sports physiology and performance. – 2014. – Т. 9. – № 1. – С. 100-107.
10. Yang, S. Research application of session-RPE in monitoring the training load of elite endurance athletes / S. Yang, Y. Yin, Z. Qiu, Q. Meng // Frontiers in Neuroscience. – 2024. – Т. 18. – URL: https://www.frontiersin.org/journals/neuroscience/articles/10.3389/fnins.2024.1341972 (дата обращения: 20.10.2024).

REFERENCES:

1. Bompa, T. [Periodization of sports training] / T. Bompa, K. Buzzichelli. – M.: Sport, 2016. – 384 p. (in Russ).
2. Coyne, J. O. C. The current state of subjective training load monitoring a practical perspective and call to action / J. O. C. Coyne., G. G. Haff, R. U. Newton, S. Nimphius // Sports medicine-open. – 2018. – Vol. 4. – pp. 1-10.
3. Edwards, S. High performance training and racing / S. Edwards // The heart rate monitor : book. – 1993. – Vol. 349. – pp. 113-123.
4. Foster, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome / C. Foster // Medicine and science in sports and exercise. – 1998. – Vol. 30. – № 7. – pp. 1164-1168.
5. Foster, C. Monitoring training loads: the past, the present, and the future syndrome / C. Foster, J. A. Rodriguez-Marroyo, J. J. De Koning // International journal of sports physiology and performance. – 2017. – Vol. 12. – № s2. – pp. S2-2-S2-8. – URL: https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijspp/12/s2/article-pS2-2.xml?content=pdf (date of access: 20.10.2024).
6. Haddad, M. Session-RPE method for training load monitoring: validity, ecological usefulness, and influencing factors / M. Haddad, G. Stylianides, L. Djaoui, A. Dellal, K. Chamari // Frontiers in neuroscience. – 2017. – Vol. 11. – pp. 612.
7. Mujika, I. Quantification of training and competition loads in endurance sports: methods and applications / I. Mujika // International journal of sports physiology and performance. – 2017. – Vol. 12. – № s2. – pp. S2-9-S2-17. – URL: https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijspp/12/s2/article-pS2-9.xml?content=pdf (date of access: 20.10.2024).
8. Stöggl, T. L. The training intensity distribution among well-trained and elite endurance athletes / T. L. Stöggl, B. Sperlich // Frontiers in physiology. – 2015. – Vol. 6. – pp. 295.
9. Sylta, Ø. From heart-rate data to training quantification: a comparison of 3 methods of training-intensity analysis / Ø. Sylta, E. Tønnessen, S. Seiler // International journal of sports physiology and performance. – 2014. – Vol. 9. – № 1. – pp. 100-107.
10. Yang, S. Research application of session-RPE in monitoring the training load of elite endurance athletes / S. Yang, Y. Yin, Z. Qiu, Q. Meng // Frontiers in Neuroscience. – 2024. – Vol. 18. – URL: https://www.frontiersin.org/journals/neuroscience/articles/10.3389/fnins.2024.1341972 (date of access: 20.10.2024).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Щапов Евгений Витальевич (Shchapov Evgeniy Vital'evich) – младший научный сотрудник Научно-исследовательского института деятельности в экстремальных условиях; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта; 644009, Россия, Омск, ул. Масленникова, 144; e-mail: niideu@mail.ru, ORCID: 0000-0003-4558-9392.

Реуцкая Елена Александровна (Reutskaya Elena Aleksandrovna) – кандидат биологических наук, директор Научно-исследовательского института деятельности в экстремальных условиях; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта; 644009, Россия, Омск, ул. Масленникова, 144; e-mail: niideu@mail.ru, ORCID: 0000-0001-6279-932X.

Михалев Владимир Иванович (Mihalev Vladimir Ivanovich) – доктор педагогических наук, президент Сибирского государственного университета физической культуры и спорта; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта; 644009, Россия, Омск, ул. Масленникова, 144; e-mail: michalev@sibgufk.ru, ORCID: 0000-0002-1452-9226.

Родионовская Полина Дмитриевна (Rodionovskaya Polina Dmitrievna) – лаборант Научно-исследовательского института деятельности в экстремальных условиях; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта; 644009, Россия, Омск, ул. Масленникова, 144; e-mail: niideu@mail.ru, ORCID: 0009-0008-5407-7069.

• Поступила в редакцию 15 октября 2024 г.
• Принята к публикации 27 ноября 2024 г.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Щапов, Е.В. Мониторинг тренировочной нагрузки в рамках мероприятий текущего контроля лыжников-гонщиков / Е.В. Щапов, Е.А. Реуцкая, В.И. Михалев, П.Д. Родионовская // Наука и спорт: современные тенденции. – 2024. – Т. 12, № 4. – С. 183-190. DOI: 10.36028/2308-8826-2024-12-4-183-190.

FOR CITATION

Shchapov E.V., Reutskaya E.A., Mikhalev V.I., Rodionovskaya P.D. Training load monitoring as part of routine control events for cross-country skiers. Science and sport: current trends, 2024, vol. 12, no. 4. – pp. 183-190. DOI: 10.36028/2308-8826-2024-12-4-183-190.