

УДК 796.922.093.642

DOI 10.5930/1994-4683-2025-10-87-95

**Структура и содержание тренировочного процесса биатлонистов
сборных команд России**

Романова Яна Сергеевна, кандидат педагогических наук, доцент

Загурский Николай Степанович, кандидат педагогических наук, профессор

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск
Аннотация

Цель исследования – анализ общегрупповой динамики изменения объема тренировочной нагрузки биатлонистов высокой квалификации в аспекте многолетней подготовки и индивидуальная оценка зависимости результативности соревновательной деятельности от параметров нагрузки.

Методы исследования: анализ методических материалов по подготовке мужских и женских сборных команд России, дневников самоконтроля спортсменов и данных пульсометров каждого спортсмена, анализ протоколов соревнований.

Результаты исследования и выводы. Общий объем тренировочной нагрузки, соотношение объема силовой нагрузки и циклической с распределением по зонам интенсивности являются ключевыми параметрами индивидуального планирования. Распределение основных средств подготовки у биатлонистов сборных команд России в годичном цикле подготовки имеет единую структуру в юниорских и в основных сборных командах России. У биатлонистов сборных команд России доля циклической нагрузки в общем объеме варьируется в достаточно большом диапазоне значений 72-95%. При этом для юниоров характерны минимальные показатели доли ООЦН в ООТН в 72%, свидетельствующие о превалировании нагрузки циклического характера, с постепенным увеличением до 95% в категории мужчин и женщин. При переходе из категории юниоров изменяется соотношение вклада нагрузки различной интенсивности, биатлонисты сборной команды России работают в соответствии с концепцией поляризованной модели. У биатлонистов топ-уровня на этапе максимальной реализации возможностей доля нагрузки в смешанной зоне интенсивности (аналог в иностранной литературе MIT) составляет 4-7% и 3-5% приходится на долю высокоинтенсивной нагрузки.

Ключевые слова: биатлон, спортсмены высокой квалификации, тренировочные средства, циклическая нагрузка, силовая нагрузка, зоны интенсивности, показатели соревновательной деятельности.

**Structure and content of the training process of biathletes
in the Russian national teams**

Romanova Yana Sergeevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor

Zagursky Nikolai Stepanovich, candidate of pedagogical sciences, professor

Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk

Abstract

The purpose of the study is to analyze the overall group dynamics of changes in the training load volume of highly qualified biathletes in the context of long-term preparation and to individually assess the dependence of competitive performance on load parameters.

Research methods: analysis of methodological materials on the training of Russian men's and women's national teams, athletes' self-monitoring diaries, and heart rate monitor data for each athlete, as well as analysis of competition protocols.

Research results and conclusions. The overall training load, the ratio of strength to endurance workload, and its distribution across intensity zones are key parameters in individual planning. The allocation of primary training resources for biathletes of the Russian national teams within the annual training cycle follows a uniform structure in both the junior and main national teams. For biathletes of the Russian national teams, the proportion of endurance training in the total workload varies within a fairly wide range of 72-95%. At the same time, juniors are characterized by minimal indicators of the proportion of total cyclic load in the overall training volume at 72%, indicating the predominance of cyclic nature of the load, with a gradual increase up to 95% in the men's and women's categories. When moving from the junior category, the ratio of contributions from different intensity loads changes; biathletes of the Russian national team train according to the concept of the polarized model. For top-level biathletes at the stage of maximum performance realization, the share of load in the mixed intensity zone (equivalent to MIT in foreign literature) is 4-7%, while 3-5% is accounted for by high-intensity load.

Keywords: biathlon, highly qualified athletes, training equipment, cyclical load, strength load, intensity zones, competitive performance indicators.

ВВЕДЕНИЕ. Поиск рациональной структуры и содержания тренировочного процесса спортсменов высокой квалификации остается актуальным на протяжении последних десятилетий [1–3]. Современный этап развития олимпийского спорта характеризуется акцентом на индивидуализацию тренировочного процесса [4, 5]. В научной литературе достаточно объемно рассмотрены подходы к индивидуализации подготовки спортивного резерва [1, 5, 6]. При этом в практической деятельности объективные трудности реализации индивидуального подхода в подготовке спортсменов не позволяют полноценно его реализовывать даже при подготовке спортсменов сборных команд России [7]. Индивидуализация подготовки сопряжена с объективными трудностями, поэтому целесообразнее говорить не об индивидуальном, а скорее о дифференцированном подходе к планированию программы подготовки.

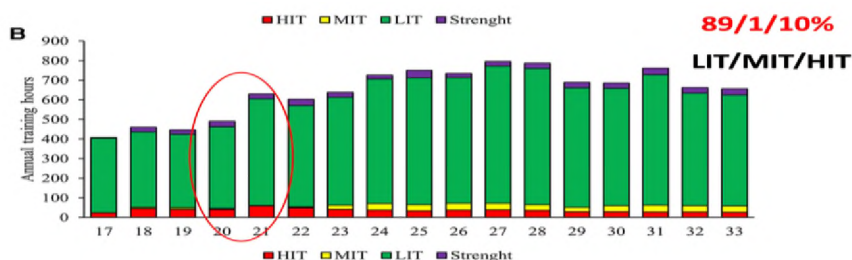
В современном биатлоне результативность положительно связана с дистанционной скоростью и с относительной скоростью прохождения финишного круга дистанции [8]. В исследовании Е. Б. Мякинченко показано, что тренд увеличения дистанционной скорости наблюдается до 28–29 лет у мужчин и 26–27 лет у женщин. Далее, при снижении способности поддерживать индивидуальную максимально возможную скорость, соревновательная результативность сохраняется или возрастает за счет показателей стрелковой подготовленности, которые не связаны с возрастом [8]. Прогресс в показателях гоночного компонента в биатлоне обеспечивается за счет увеличения скорости на ПАНО [9]. Кроме того, увеличение парциального вклада тренировочных нагрузок на уровне ПАНО в мезоциклах подготовительного периода приводит к увеличению показателей скоростной выносливости [5]. Низкоинтенсивные тренировки биатлонистов выполняются преимущественно с использованием равномерного метода, высокоинтенсивные – с использованием интервального, повторного и контрольного методов.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – анализ общегрупповой динамики изменения объема тренировочной нагрузки биатлонистов высокой квалификации в аспекте многолетней подготовки и индивидуальная оценка зависимости результативности соревновательной деятельности от параметров нагрузки.

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. В исследовании использованы методические материалы подготовки мужских и женских сборных команд России, дневники самоконтроля спортсменов и данные пульсметров каждого спортсмена. Представлены данные 16 спортсменов в мужской и женской юниорских командах и по 9 спортсменов в мужской и женской основных сборных. Анализ соревновательной деятельности биатлонистов проведен на основе протоколов соревнований, которые находятся в свободном доступе на сайте. В настоящее время в биатлоне стандартизирована форма заполнения годичного плана подготовки с детализацией по мезоциклам. При этом дневник самоконтроля спортсмены заполняют в свободной форме.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. На первом этапе исследования проанализирован практический опыт зарубежных коллег [1–4], [9, 10]. В исследовании G. Solli с соавторами представлены результаты анализа объема тренировочных нагрузок

зок норвежской биатлонистки топ-уровня в возрастной период 17–33 года с акцентом на переход из юниоров в категорию взрослых спортсменов (рис. 1) [4]. Уникальность представленного исследования в возможности оценить динамику параметров тренировочного процесса одной из самых титулованных биатлонисток в аспекте многолетней подготовки.

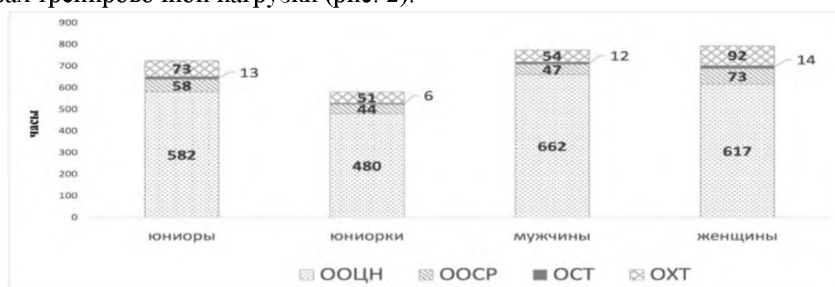


Примечание: HIT – высокоинтенсивная нагрузка, MIT – нагрузка на уровне анаэробного порога, LIT – низкоинтенсивная нагрузка, Strength – силовая работа

Рисунок 1 – Параметры тренировочной нагрузки норвежской биатлонистки топ-уровня в возрастной период 17-33 года [4]

Общий объем нагрузки у данной спортсменки находится в диапазоне 409-792 ч. Отмечается, что пиковые значения данного показателя приходятся на возраст 27-28 лет, что согласуется с результатами, представленными Е. Б. Мякинченко [8]. Из данных рисунка видно, что в возрасте 20-21 года происходит достаточно резкое увеличение общего объема тренировочной нагрузки. Максимальный парциальный вклад высокоинтенсивной нагрузки зафиксирован в возрасте 21-22 лет.

На втором этапе исследования проведен анализ структуры и содержания тренировочного процесса биатлонистов 4-х сборных команд России для того, чтобы выявить возрастной диапазон, в котором происходят ключевые изменения в параметрах тренировочной нагрузки (рис. 2).

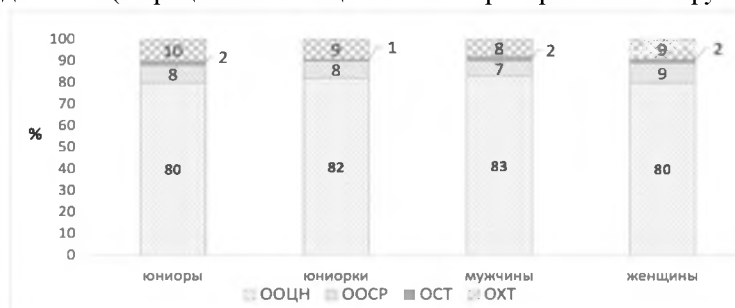


Примечание: OOCN – общий объем циклической нагрузки, OOSP – общий объем силовых работ, OST – объем работы на силовом тренажере, OXT – объем холостого тренажа.

Рисунок 2 – Распределение основных средств подготовки у биатлонистов сборных команд России в годичном цикле подготовки (в часах)

Общий объем тренировочной нагрузки (OOTH) в мужской юниорской сборной составляет 726 ± 39 , что на 30 часов меньше, чем в основной команде (775 ± 47). У женщин этот показатель 581 ± 61 и 782 ± 55 часов соответственно. Из представленных на рисунке 2 данных видно, что спортсменки женской сборной команды России превосходят спортсменов мужской сборной по общему объему тренировочной нагрузки, и это обусловлено большим объемом силовых работ и

средств стрелковой подготовки. На рисунке 3 представлено распределение основных средств подготовки у биатлонистов 4-х сборных команд России в годичном цикле подготовки (в процентах от общего объема тренировочной нагрузки).

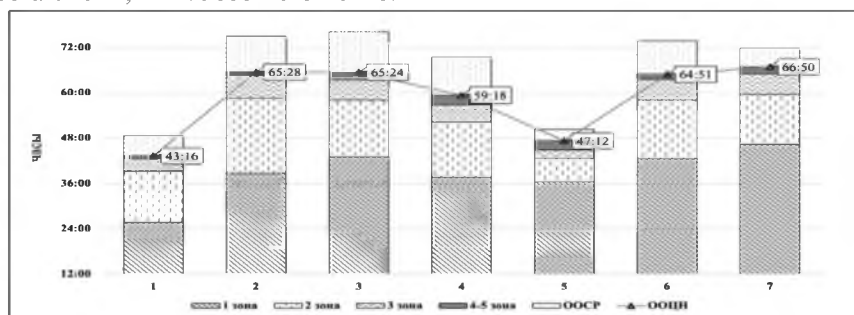


Примечание: ООЦН – общий объем циклической нагрузки, ООСР – общий объем силовых работ, ОСТ – объем работы на силовом тренажере, ОХТ – объем холостого тренажа

Рисунок 3 – Распределение основных средств подготовки у биатлонистов сборных команд России в годичном цикле подготовки (в % от общего объема тренировочной нагрузки)

Структура распределения средств подготовки у юниоров и спортсменов основных сборных команд в годичном цикле подготовки не имеет значительных различий. На циклическую нагрузку приходится более 80% общего объема тренировочной нагрузки. Общий объем силовых работ (ООСР) составляет 7-9%, при этом отдельный подсчет ведется для силового тренажера, и доля данного средства в подготовке лучших биатлонистов России составляет 1-2%. Стрелковая подготовка, представленная в виде количества часов холостого тренажа, составляет 8-10% от ООТН.

На рисунке 4 представлены показатели распределения нагрузки по зонам интенсивности в мезоциклах подготовительного периода (с мая по ноябрь) в мужской сборной команде России. После непродолжительной фазы с начала подготовительного периода уже в июне, июле спортсмены выходят на пиковые значения объема тренировочной нагрузки. Для юниорских сборных характерно более постепенное увеличение ООТН в мезоциклах подготовительного периода. В годичном макроцикле в июне, июле, октябре и ноябре биатлонисты всех сборных команд выполняют максимальный объем нагрузки разной направленности. При этом доля нагрузки, выполненной в 4-5 зонах интенсивности, максимальна в июле и сентябре и составляет 3,5 и 5% соответственно.



Примечание: ООЦН – общий объем циклической нагрузки, ООСР – общий объем силовых работ

Рисунок 4 – Распределение нагрузки по зонам интенсивности в мезоциклах подготовительного периода, с мая по ноябрь (средние значения мужской сборной команды России)

На третьем этапе исследования изучались индивидуальные особенности структуры годичного цикла биатлонистов сборных команд России.

На рисунке 5 в качестве примера показана динамика общего объема циклической нагрузки (ООЦН) в мезоциклах годичного цикла у одного из спортсменов сборной команды России. Июнь, июль и август – мезоциклы с пиковыми показателями общего объема тренировочной и циклических нагрузок. В сентябре объем значительно снижается, при повышении парциального вклада высокоинтенсивной нагрузки. Отмечается, что общий объем нагрузки в подготовительном периоде достигает максимума после короткого втягивающего мезоцикла (рис. 5).

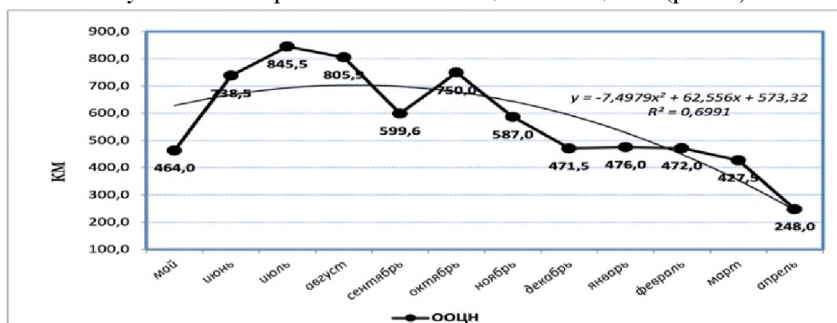


Рисунок 5 – Динамика общего объема циклической нагрузки (ООЦН) в мезоциклах годичного цикла у спортсмена сборной команды России

На рисунках 6 и 7 показана динамика объема высокоинтенсивной нагрузки у биатлонистки сборной команды России в мезоциклах двух спортивных сезонов, выраженная в процентах от общего объема циклической нагрузки.

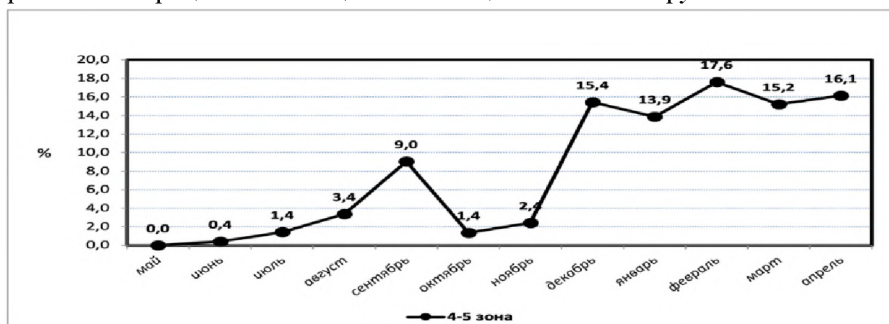


Рисунок 6 – Динамика высокоинтенсивной нагрузки у биатлонистки сборной команды России в мезоциклах спортивного сезона 2023-2024 гг. (в % от ООЦН)

В спортивном сезоне 2023-2024 гг. спортсменка минимизировала включение нагрузки в 4-5 зонах интенсивности в тренировочный процесс, плавно увеличивая его до сентября. Такая динамика является приоритетной и соответствует характерным особенностям планирования большинства спортсменов сборных команд.

На рисунке 7 представлена динамика высокоинтенсивной нагрузки этой же биатлонистки в мезоциклах спортивного сезона 2024-2025 гг. Методическая концепция подготовки на спортивный сезон 2024-2025 гг. содержала ряд значительных изменений, в том числе изменение характера распределения высокоинтенсивной нагрузки в годичном цикле подготовки.

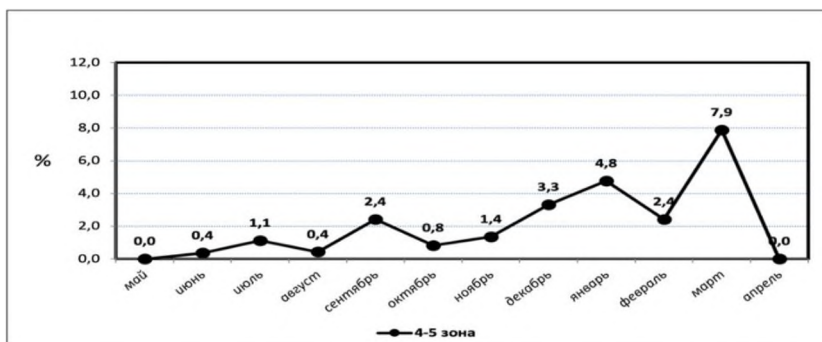


Рисунок 7 – Динамика высокоинтенсивной нагрузки у биатлонистки сборной команды России в мезоциклах спортивного сезона 2024-2025 гг. (в % от ООПН).

Основным типом высокоинтенсивной тренировки у биатлонистов является интервальная тренировка. Рост скорости на уровне ПАНО обеспечивается регулярным включением в 7-дневный микроцикл двух интервальных тренировок с суммарным объемом выполненных отрезков не менее 60 минут. В соревновательном периоде объем нагрузки анаэробной направленности распределяется относительно равномерно на различных этапах многолетней подготовки, при этом традиционно июль, август и сентябрь являются мезоциклами с пиковым парциальным вкладом высокоинтенсивной нагрузки. В таблице 1 представлены показатели соревновательной деятельности спортсменки.

Таблица 1 – Показатели соревновательной деятельности биатлонистки сборной команды России

Чистый ход, спринт						
Место проведения	Дата	Время, мм:сс	Отставание от лидера, мм:сс	Скорость, м/с	Место	
Ханты-Мансийск	22.11	20:11,1	+40,1	6,09	5	
Ханты-Мансийск	29.11	19:21,2	+35,1	6,35	6	
Ханты-Мансийск	06.12	19:48,0	+29,5	6,20	4	
Ижевск	14.12	20:53,7	+31,2	6,01	6	
Чайковский	20.12	18:54,6	+34,2	6,27	4	
Рязань	10.01	19:34,4	+25,7	6,70	6	
Дёмино	17.01	17:59,1	+11,8	6,53	4	
Дёмино	25.01	18:58,0	+7,7	6,20	3	
Раубичи	15.02	18:11,4	+21,8	6,41	7	
Златоуст	07.03	20:23,2	+14,1	6,01	2	
Ханты-Мансийск	26.03	19:20,1	+23,9	6,35	8	
Среднее 2023-2024			+ 16,6	6,01	4,2	
Среднее 2024-2025			+ 25,0	6,28	5,0	
Стрельба						
	Процент попадания, %			Время стрельбы, с		Плановые значения процента попадания 2024-2025, %
	лежа	стоя	общий	лежа	стоя	
Сезон 2023-2024	88	71,0	79,5	29,6	30,5	80%
Сезон 2024-2025	85,9	68,4	77,1	31,3	31,3	
Главный старт	89,7	67,1	78,1			

Таким образом, увеличение объема работы в смешанной зоне интенсивности (интенсивности на уровне анаэробного порога) в оптимально допустимых пределах позволило улучшить показатели средней скорости передвижения по дистанции. Снижение количества выполненных отрезков с максимальной скоростью привело к снижению скорости прохождения финишного спурта без снижения средне-дистанционной скорости заключительного круга дистанции. Увеличение количества тренировок силовой направленности не привело к увеличению абсолютных показателей силы и мощности, зафиксированных при прохождении этапных комплексных обследований. Из данных таблицы видно, что средние значения показателя «проигрыш лидеру по скорости» у биатлонистки сборной команды России увеличились относительно предыдущего сезона. Данный показатель на главном старте сезона составил +21 с (табл. 1).

За исследуемый период в группе юниорок нами выявлено следующее несоответствие: при запланированном соотношении нагрузки в 1-ой зоне – 71%, во 2-ой – 22%, в 3-ей – 2,5%, в 4-ой – 4,5%, фактически было выполнено 52, 37, 8 и 2% соответственно. Один из юниоров выполнил такой же объем тренировочной нагрузки, как и лучший мужчина в сборной команде (790 часов), при этом зафиксирована положительная динамика показателя КС (коэффициент скорости – проигрыш на один километр дистанции) в соревновательном периоде 2024-2025 гг. У лучшего спортсмена мужской сборной команды последнего 4-летнего макроцикла в подготовительном периоде спортивного сезона 2024-2025 гг. парциальный вклад циклической нагрузки составил лишь 72%, при этом средний в сезоне проигрыш составил 21 с против лидерства в этом компоненте в предыдущем сезоне. У спортсмена, ставшего лидером по показателю «скорость на дистанции», парциальный вклад нагрузки силового характера оставался стабильным на протяжении последних 3-х спортивных сезонов (50 ± 3 часа – общий объем силовых работ и $13 \pm 1,5$ часа силового тренажера). Один из спортсменов сборной команды, выполнивший 85% от ООТН спортсмена с максимальными показателями объема в сборной команде России, не смог выступать стабильно в соревновательном сезоне и выйти на индивидуальный максимум к главному старту сезона.

Юниорки, выступающие заключительный год в данной категории, выполнили в среднем 90% от общего объема нагрузки, выполненной спортсменками основной команды. Запланированное распределение нагрузок соответствовало распределению в основной команде (1 зона – 55%, 2 зона – 34%, 3 зона 7%, 4 зона – 4%), при этом фактическое выполнение составило 68, 23, 7 и 2% соответственно. В соревновательном периоде две спортсменки из команды значительно улучшили показатели результативности в гоночном компоненте (средний проигрыш в спринтерской гонке в сезоне 2023-2024 гг. составил +1,17 с против +41 с в спортивном сезоне 2024-2025 гг.).

Анализ индивидуальных особенностей показывает, что превышение запланированного объема у отдельных юниорок при переходе в категорию женщин приводит к значительному приросту показателей гоночной подготовленности в текущем сезоне, при этом в дальнейшем часто фиксируется отрицательная динамика.

ВЫВОДЫ. Российские юниоры, выступающие последний год в данной категории, выполняют в среднем 90% от общего объема нагрузки, выполняемой

спортсменами основной команды. При переходе из категории юниоров изменяется соотношение вклада нагрузки различной интенсивности. Биатлонисты основной сборной команды России преимущественно придерживаются концепции поляризированной модели, в юниорской команде — пирамидальной модели, в соответствии с которой доля нагрузки на уровне порога анаэробного обмена в общем объеме нагрузок значительно больше. В июне и июле спортсмены основных сборных выходят на пиковые значения объема тренировочной нагрузки, для юниорских сборных характерно более постепенное увеличение ООТН в мезоциклах подготовительного периода.

У биатлонистов сборных команд России доля объема циклической нагрузки в общем объеме варьируется в достаточно большом диапазоне значений: 72–95%. При этом для юниоров-лидеров характерны минимальные показатели доли ООЦН в ООТН в 72%, свидетельствующие о превалировании нагрузки циклического характера, с постепенным увеличением до 95% в категории мужчин и женщин.

Динамика парциального вклада нагрузки разной интенсивности в мезоциклах подготовительного периода и соотношение нагрузок циклического характера и силовой направленности являются ключевыми маркерами индивидуально-ориентированного подхода к построению тренировочного процесса биатлонистов сборных команд России. Системный анализ индивидуальной динамики изменения соотношения доли циклической нагрузки и нагрузки силовой направленности во взаимосвязи со среднестандартной соревновательной скоростью в годичных циклах подготовки позволяет выявить индивидуальный оптимальный диапазон.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. The road to gold: Training and peaking characteristics in the year prior to a gold medal endurance performance / Tønnessen E., Sylta Ø., Haugen T.A. [et al.]. DOI 10.1371/journal.pone.0101796// PLoS One. 2014. Vol. 9 (7).
2. Sandbakk Ø., Holmberg H. C. Physiological capacity and training routines of elite cross-country skiers: Approaching the upper limits of human endurance. DOI 10.1123/ijsp.2016-0749// Int. J. Sports Physiol. Perform. 2017. Vol. 12 (8). P. 1003–1011.
3. Training intensity distribution analysis by race pace vs. physiological approach in world-class middle- and long-distance runners / Kenneally M., Casado A., Gomez-Ezeiza J., Santos-Concejero J. // Eur. J. Sport. Sci. 2021. Vol. 21. P. 819–826. EDN: LLNGLY.
4. Solli G. S., Flom A. H., Talsnes R. K. Long-term development of performance, physiological, and training characteristics in a world-class female biathlete. DOI 10.3389/fspor.2023.1197793 // Front. Sports. Act. Living. 2023. Vol. 5. EDN: FUHCET.
5. Грушин А. А., Нагейкина С. В., Приходько Е. Н. Скоростно-силовая подготовка в циклических видах спорта с проявлением выносливости (на примере лыжных гонок) // Вестник спортивной науки. 2018. № 2. С. 11–16. EDN: VTVSRX.
6. Иссурин В. Б., Лях В. И., Левушкин С. П. Результаты исследований и практические рекомендации по построению тренировки спортсменов на основе блоковой периодизации // Вестник спортивной науки. 2023. № 2. С. 15–22. EDN: FHWIVY.
7. Новикова Н. Б., Захаров Г. Г., Котелевская Н. Б. Варианты распределения нагрузок лыжников-гонщиков высокого класса в годичном цикле подготовки // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2019. № 7 (173). С. 142–147. EDN: INMUAS.
8. The annual periodization of training volumes of international-level cross-country skiers and biathletes / Myakinchenko E. B., Kriuchkov A. S., Adodin N. V., Feofilaktov V. DOI 10.1123/ijsp.2019-0220 // Int. J. Sports. Physiol. Perform. 2020. Vol. 15 (8). P. 1181–1188. EDN: IIZAPB.
9. Jonsson Kärström M., McGawley K., Laaksonen M. S. Physiological responses to rifle carriage during roller-skiing in elite biathletes. DOI 10.3389/fphys.2019.01519 // Frontiers in Physiology. 2019. Vol. 10. P. 15–19. EDN: KYLTSZ.
10. Effects of intensity and duration in aerobic high-intensity interval training in highly trained junior cross-country skiers / Sandbakk O., Sandbakk S. B., Ettema G., Welde B. DOI 10.1519/JSC.0b013e3182752f08 // J. Strength. Cond. Res. 2013. Vol. 27 (7). P. 1974–1980.

REFERENCES

1. Tønnessen E., Sylta Ø., Haugen T.A. [et al.] (2014), "The road to gold: Training and peaking characteristics in the year prior to a gold medal endurance performance", *PLoS One*, Vol. 9, No. 7, DOI 10.1371/journal.pone.0101796.
2. Sandbakk Ø. and Holmberg H.C. (2017), "Physiological capacity and training routines of elite cross-country skiers: Approaching the upper limits of human endurance", *Int. J. Sports Physiol. Perform.*, Vol. 12 No. 8, pp. 1003–1011, DOI 10.1123/ijsp.2016-0749.
3. Kenneally M., Casado A., Gomez-Ezeiza J. and Santos-Concejero J. (2021), "Training intensity distribution analysis by race pace vs. physiological approach in world-class middle- and long-distance runners", *Eur. J. Sport. Sci.*, Vol. 21, pp. 819–826.
4. Solli G. S., Flom A. H., Talsnes R. K. (2023), "Long-term development of performance, physiological, and training characteristics in a world-class female biathlete", *Front. Sports. Act. Living*, Vol. 5, DOI 10.3389/fspor.2023.1197793.
5. Grushin A. A., Nageikina S. V., Prihodko E. N. (2018), "Speed strength training in cyclic sports with the manifestation of endurance (on the example of cross-country skiing)", *Bulletin of sports science*, No. 2, pp. 11–16.
6. Issurin V. B., Lyakh V.I.², Lyovushkin S.P. (2023), "Research results and practical recommendations for the construction of athletes' training based on block periodization", *Bulletin of sports science*, No. 2, pp. 15–22.
7. Novikova N. B., Zakharov G. G., Kotelevskaya N. B. (2019), "Variants of the load distribution of high-class skiers in the annual training cycle", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 7 (173), pp. 142–147.
8. Myakinchenko E. B., Kriuchkov A. S., Adodin N. V., Feofilaktov V. (2020), "The annual periodization of training volumes of international-level cross-country skiers and biathletes", *Int. J. Sports. Physiol. Perform.*, Vol. 15, No. 8, pp. 1181–1188, DOI 10.1123/ijsp.2019-0220.
9. Jonsson Kärström M., McGawley K., Laaksonen M. S. (2019), "Physiological responses to rifle carriage during roller-skiing in elite biathletes", *Frontiers in physiology*, Vol. 10, pp. 15–19, DOI 10.3389/fphys.2019.01519.
10. Sandbakk O., Sandbakk S.B., Ettema G., Welde B. (2013), "Effects of intensity and duration in aerobic high-intensity interval training in highly trained junior cross-country skiers", *J. Strength. Cond. Res.*, No. 27 (7), pp. 1974–1980, DOI 10.1519/JSC.0b013e3182752f08.

Информация об авторах:

Романова Я.С., старший научный сотрудник НИИ ДЭУ, ORCID: 0000-0001-8081-7202, SPIN-код: 3209-0461.

Загурский Н.С., старший научный сотрудник НИИ ДЭУ, ORCID: 0000-0001-7188-0701, SPIN-код: 8836-0898.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 09.06.2025.

Принята к публикации 01.10.2025.