

УДК 796.92

DOI: 10.14526/2070-4798-2022-17-3-23-30

Модели периодизации нагрузок силовой направленности в мезоциклах подготовки лыжников-гонщиков высокого класса

Мисина С.С. *, Адодин Н.В., Крючков А.С. Мьякинченко Е.Б.

Федеральный научный центр физической культуры и спорта
г. Москва, Россия

ORCID: 0000-0003-1226-5914, missina.s.s@vniifk.ru*

ORCID: 0000-0003-0620-885X, adodin.n.v.@vniifk.ru

ORCID: 0000-0001-9423-8092, kruchkova_an@mail.ru

ORCID: 0000-0003-1184-9694, eugst@yandex.ru

Аннотация: Программирование эффективного тренировочного процесса требует целесообразной периодизации тренировочных нагрузок различной направленности. В литературе имеется информация о схемах построения макроциклов современных высококвалифицированных лыжников-гонщиков (ЛГ), однако такая информация практически отсутствует в отношении моделей построения мезоциклов на этапах подготовительного периода. Поэтому целью работы была разработка модели периодизации нагрузок силовой направленности в мезоциклах подготовки ЛГ. **Материалы и методы исследования.** Данные о тренировочных нагрузках одиннадцати ЛГ, лидеров национальных спортивных команд России (мужчин и женщин) в условиях централизованной подготовки, собирались ежедневно и обрабатывались с понедельной градацией с мая по сентябрь в период с 2018 по 2020 гг. Все виды нагрузок классифицированы в соответствии с 3 режимами дистанционной циклической и 6 режимами силовой подготовки. **Результаты.** На всех этапах подготовительного периода ЛГ использовали модель мезоциклов по схеме 3+1, где 3 – «нагрузочные» и 1 – «разгрузочный» микроциклы. Длительность микроциклов составляла 5-9 дней. Схема мезоцикла циклических нагрузок, включая аэробно-силовой метод, была 3+1. Мезоцикл силовой подготовки строился по схеме 2+2. В нагрузочных микроциклах силового мезоцикла все режимы силовых нагрузок совмещались с высокими объемами низкоинтенсивной циклической нагрузки. Однако наиболее специфические высокоинтенсивные циклические упражнения планировались на 3-й микроцикл и совмещались только с поддерживающими объемами силовых упражнений. От втягивающего до специально-подготовительного этапа последовательно уменьшались объемы упражнений, выполняемых в медленных «гипертрофических» и на «максимальную силу» режимах, но увеличивались объемы упражнений в высокоинтенсивных быстрых режимах сокращения мышц. В условиях среднегорья использовались относительно большие объемы высокоинтенсивных («на максимальную силу») медленных режимов, но существенно меньшие объемы взрывных и скоростно-силовых упражнений. **Заключение.** Полученные в работе схемы построения мезоциклов с учетом контингента испытуемых могут рассматриваться в качестве «моделей» периодизации, отражающих закономерности планирования мезоциклов на этапах подготовительного периода в современных лыжных гонках.

Ключевые слова: силовые тренировки, сочетание тренировочных режимов, элитные спортсмены, микроциклы, сборная спортивная команда, аэробные упражнения.

Для цитирования: Мисина С.С. *, Адодин Н.В., Крючков А.С. Мьякинченко Е.Б. Модели периодизации нагрузок силовой направленности в мезоциклах подготовки лыжников-гонщиков высокого класса. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2022; 17(3): 23-30. DOI: 10.14526/2070-4798-2022-17-3-23-30.

The models of strength-oriented loads periodization in mesocycles of training high-class racing skiers

Svetlana S. Missina *, Nikita V. Adodin, Andrey S. Kryuchkov, Evgeniy B. Myakinchenko

*Federal Scientific Center of Physical Culture and Sport
Moscow, Russia*

*ORCID: 0000-0003-1226-5914, missina.s.s@vniifk.ru**

ORCID: 0000-0003-0620-885X, adodin.n.v.@vniifk.ru

ORCID: 0000-0001-9423-8092, kruchkova_an@mail.ru

ORCID: 0000-0003-1184-9694, eugst@yandex.ru

Abstract: Effective training process programming requires expedient periodization of differently orientated training loads. Information sources give the schemes of macrocycles creation for high-class racing skiers (RS), however, there is almost no information concerning the models of mesocycles creation at the stages of the preparatory period. That is why the aim of the research work was to create the model of strength-oriented loads periodization in mesocycles of training RS. **Materials and research methods.** Every day we gathered the results of the training loads among 11 RS, the leaders of the national sports teams of Russia (men and women) in terms of the centralized training and handled information with weekly gradation since May till September during the period since 2018 till 2020. All kinds of the loads are classified in accordance with three regimens of distant cyclic and 6 regimens of strength-oriented training. **Results.** At all stages of the preparatory period RS used the model of mesocycles according to 3+1 scheme, where 3 is “loading” and 1 is “unloading” microcycles. The duration of microcycles is 5-9 days. The scheme of the cyclic loads mesocycle, including aerobic-strength oriented method, was 3+1. The mesocycle of strength-oriented training was created according to 2+2 scheme. In the loading microcycles of strength-oriented mesocycle all regimens of power loads were combined with high volumes of low intensity cyclic load. However, the most specific high-intensity cyclic exercises were planned during the 3rd microcycle and were combined only with the supporting volumes of strength-oriented exercises. Starting from the involving till special-preparatory stage we gradually decreased the volumes of the exercises, fulfilled in slow “hypertrophic” and “maximal power” regimens, but increased the volumes of the exercises in high-intensity and quick regimens of muscles contraction. In terms of middle mountains we used relatively big volumes of high-intensity (“maximal power”) slow regimens, but considerably smaller volumes of explosive and speed-strength oriented exercises. **Conclusion.** Received in the research work schemes of mesocycles creation taking into account the contingent of the respondents can be considered as “models” of periodization, which reflect the regularities of mesocycles planning at the stages of the preparatory period in modern cross-country skiing.

Keywords: strength-oriented training, combination of the training regimens, elite athletes, microcycles, national sports team, aerobic exercises.

For citation: Svetlana S. Missina*, Nikita V. Adodin, Andrey S. Kryuchkov, Evgeniy B. Myakinchenko. The models of strength-oriented loads periodization in mesocycles of training high-class racing skiers. Russian Journal of Physical Education and Sport. 2022; 17(3): 23-30. DOI 10.14526/2070-4798-2022-17-3-23-30.

Введение

Тренировки силовой направленности являются неотъемлемой частью подготовки высококвалифицированных спортсменов циклических видов спорта, так как практика и большинство результатов исследований подтверждают положительное влияние силовой подготовки на экономичность и спортивный результат [7]. При этом, кроме адекватного выбора средств и методов, силовая подготовка должна быть целесообразно вписана в общую периодизацию тренировочного процесса [2, 7].

Наиболее известная модель периодизации тренировочного процесса разработана Л.П. Матвеевым и предполагает, кроме прочих особенностей, выделение в непрерывной подготовке трех видов циклов различной длительности, известных как: макро-, мезо- и микроциклы.

Согласно таким представлениям, каждый из циклов должен иметь свое назначение и структуру. Например, макроцикл должен иметь длительность от полугода до года, выполнять задачу долгосрочного планирования и включать в себя подготовительный, соревновательный и восстановительный периоды, которые делятся на этапы или мезоциклы. Мезоцикл может состоять из трех и более микроциклов продолжительностью около месяца. Выделяют следующие типы мезоциклов: 1) втягивающий – для начала подготовительного периода; 2) базовый – основной тип в подготовительном периоде, который по содержанию может быть общеподготовительным или специально-подготовительным, а по воздействию – развивающим или стабилизирующим; 3) контрольно-подготовительный – переходная фаза от базового к соревновательному

мезоциклу; 4) предсоревновательный – направлен на подготовку к соревновательному периоду или главному старту (если он один); 5) соревновательный и 6) восстановительный или переходный. Мезоцикл может включать 2-3 микроцикла высокоинтенсивных тренировок, за которыми следуют 1-3 восстановительных микроцикла. Последовательность микроциклов различного типа в мезоцикле определяется задачами тренировочного процесса [5]. Наиболее популярная модель периодизации силовой подготовки, в развитие идей Л.П. Матвеева, но без дифференциации по видам спорта, включает в себя этапы: анатомической адаптации (подготовка связочно-сухожильного аппарата), гипертрофии (мышечных волокон), максимальной силы (за счет нейронального компонента силовых способностей), конверсии (преобразование силовой «базы» в улучшение проявления специфических для данного вида спорта силовых способностей), поддержания максимальной и «специальной» силы, постепенное прекращение силовых тренировок по мере приближения к главному старту и восстановление [1].

Концепция периодизации тренировочного процесса получила развитие в трудах Ю.В. Верхошанского при разработке «блоковой системы» [2]. В частности, на примере скоростно-силовых видов спорта им была подчеркнута идея двухфазового планирования мезоциклов или тренировочных этапов («блоков») по варианту «нагрузка (перегрузка)» – «разгрузка (частичная или полная)» – для получения кумулятивного эффекта, то есть «суперкомпенсации» [3]. Кроме этого, был сформулирован принцип, который можно обозначить как «последовательная перегрузка однонаправленными все более специфическими нагрузками» в рамках макроцикла [2]. Другими словами, в каждом последовательном мезоцикле использовались все более специфические тренировочные средства для целенаправленного достижения к началу соревновательного периода предельной морфофункциональной специализации организма строго в отношении требований, предъявляемым к нему соревновательным упражнением. Несмотря на внешнее дистанцирование, на таких же позициях концептуально стоял А.П. Бондарчук, который предложил круглогодичное использование соревновательного упражнения и строгую ориентацию на индивидуальные сроки вхождения в спортивную форму по каждому виду нагрузок или упражнений.

В западных странах проблема периодизации была предметом многочисленных исследований [8]. В результате появились различные виды «периодизаций». Кроме широко обсуждаемой «блоковой», выделяют «линейную» с разно-

видностями «стандартного», «ступенчатого», «обратного» вариантов планирования нагрузки. Как альтернатива «линейной» предлагается «нелинейная», или «волновая», периодизация, при которой нагрузка планируется с большой вариативностью таким образом, что частота повторений, подходов, занятий, объем и интенсивность нагрузок могут меняться каждую тренировку/неделю/микроцикл. Также предложена «фрактальная» модель, где одна и та же модель структуры циклов при соблюдении обратной зависимости «объема» и «интенсивности» строго сохраняется на макро-, мезо- и микроуровнях. Структура мезоциклов традиционно обсуждается в рамках концепции «нагрузка» - «разгрузка» [1].

Однако, по нашему мнению, при всем разнообразии изучаемых вариантов «периодизаций» каких-либо новых концептуальных идей, кроме многократно описанных в отечественной литературе, выдвинуто не было. Следует отметить, что при проведении теоретических, обзорных, экспериментальных или включенных (case-study) исследований в большинстве случаев проблема периодизации изучалась на уровне больших (макро-) циклов подготовки. Структура, и особенно вопросы сочетания и взаимодействия нагрузок различной направленности в рамках мезоциклов, изучена существенно хуже за исключением специфического этапа непосредственной подготовки к главному старту («пикинга»). Это в полной мере касается лыжных гонок, в которых только в единичных работах обсуждают понедельное распределение нагрузок в рамках тренировочных этапов [10]. В этой связи целью настоящего исследования было выявление закономерностей структуры, а также разработка модели тренировочных мезоциклов на этапах подготовительного периода на основе изучения распределения объемов тренировочных средств у лыжников-гонщиков сборных команд России.

Материалы и методы

Испытуемые. В исследовании приняли участие действующие спортсмены сборной команды России (n=11) по лыжным гонкам (мужчины и женщины) – лидеры команд по рейтингу FIS, которые тренировались в период 2018-2020 гг. под руководством различных тренерских коллективов в условиях централизованной подготовки. Перед началом исследования все участники подписали письменное информированное согласие на использование персональных (анонимных) данных в научных целях. Для анализа была отобрана информация по спортсменам, которые регулярно проходили медицинские обследования, не имели травм, серьезных заболеваний, а также активно участвовали в соревнова-

ниях национального и международного уровня.

Сбор информации о нагрузках. В тренировочных лагерях нагрузки фиксировались опытными специалистами по методике, разработанной для работы со спортсменами национальных команд [4, 9]. Информация по нагрузкам ежедневно вносилась в электронные таблицы согласно разработанной классификации упражнений по 39 показателям. Во время самостоятельной подготовки данные вносились в персональные дневники, а затем обрабатывались тем же персоналом.

Анализ содержания и распределения нагрузок выявил, что длительность тренировочных сборов в подготовительном периоде составляла 20,3+2,1 дня, за которыми следовал период домашней подготовки средней длительностью 8,4+1,2 дня. В каждом сборе можно было выделить в среднем три микроцикла, при том что их реальная длительность варьировала в пределах 5-9 дней. С учетом этих данных было принято решение привести длительность каждого микроцикла к 7 дням, включая микроцикл домашней подготовки (между сборами), длительность которого была в диапазоне 6-10 дней. Соответственно, расчетная длительность каждого мезоцикла составила 28 дней. Перерасчет объемов нагрузки внутри каждого микроцикла осуществлялся по следующей методике. Первым днем микроцикла считался следующий день после «отдыха». Затем рассчитывался средний дневной объем каждого из средств подготовки. Если реальная длительность микроцикла была менее 7 дней, то средний дневной объем прибавлялся к реальному объему микроцикла в соответствии с недостающим числом дней, если меньше – то вычитался по тому же принципу. Такая процедура была необходима для сопоставления микроциклов внутри мезоциклов, а мезоциклов (рассчитанных для других этапов и годов подготовки) между собой.

В домашней подготовке первый день был днем перелета со сбора домой, последний – днем перелета из дома или Москвы к месту сбора. Объем за все дни, включая перелет, усреднялся и приводился к 7 дням, как описано выше.

Для данного исследования все фиксируемые параметры нагрузки были классифицированы в соответствии с 6 тренировочными режимами [6], а именно:

1) «силовая выносливость» + «гипертрофия окислительных мышечных волокон» - многоповторная силовая тренировка, выполняемая или в режиме низкой скорости и низкой интенсивности (НСНИ, <70%ПМ – «статодинамика» до отказа в подходе) или средней скорости, но низкой интенсивности (<50%ПМ – «круговая тренировка» не до отказа);

2) «гипертрофия» – режим низкой скорости средней интенсивности (НССИ, 70-85%), выполняемый или до отказа, или до существенного снижения скорости сокращения мышц в подходе;

3) максимальная сила – режим низкой скорости высокой интенсивности (НСВИ, >85%ПМ), выполняемый до начала снижения скорости сокращения мышц в подходе;

4) скоростно-силовая нагрузка на мышцы ног – режим высокой скорости высокой интенсивности (ВСВИ), включающий спринт и прыжки, выполняемые не до отказа в подходе;

5) взрывная и быстрая сила – режимы высокой скорости высокой интенсивности (ВСВИ, 50-85%ПМ) и высокой скорости низкой интенсивности (ВСНИ, 30-50%), выполняемые не до отказа в подходе.

6) аэробно-силовой метод (АСМ) – режим циклической нагрузки (бег, лыжная имитация, лыжи, гребля, велосипед), выполняемый с низкой скоростью, но высокой интенсивностью сокращения мышц (НСВИ), выполняемый интервально или непрерывно по пересеченной местности или с дополнительным сопротивлением с длительностью «рабочего» интервала 60-180 секунд.

Объем нагрузки фиксировался или в часах (общий объем силовой нагрузки и АСМ), или в подходах (дифференцированные режимы) и усреднялся среди всех спортсменов (мужчин и женщин). Для сопоставления в рамках мезоцикла нагрузок силовой направленности с объемом циклических нагрузок последние фиксировались по системе 5 зон интенсивности, но рассчитывались по трехзонной системе [9].

Для сравнения схем построения мезоциклов каждый из тренировочных мезоциклов был отнесен к одному из следующих этапов подготовки: втягивающему (апрель-май), общеподготовительному (июнь, июль), среднегорному (как правило, август), специально-подготовительному (сентябрь).

Результаты и обсуждение

На рисунке 1 представлено понедельное распределение общего объема силовых нагрузок и циклических нагрузок различной интенсивности на этапах подготовительного периода. Из данных следует, что циклические нагрузки в рамках мезоцикла применяются по схеме 3 нагрузочных + 1 разгрузочный микроцикл. Причем низкоинтенсивные нагрузки (1-3 зоны) имеют тенденцию концентрироваться в 1-м и 2-м микроциклах, а высокоинтенсивные – во 2-м и 3-м. Другими словами, имеет место «классическая» схема «перехода количества в качество». В разгрузочный микроцикл нагрузки в 1 и 2-й

зонах поддерживаются в среднем на уровне 46% от уровня нагрузочных. А объем работы с более интенсивными режимами (3-5-я зоны) снижается до 29%.

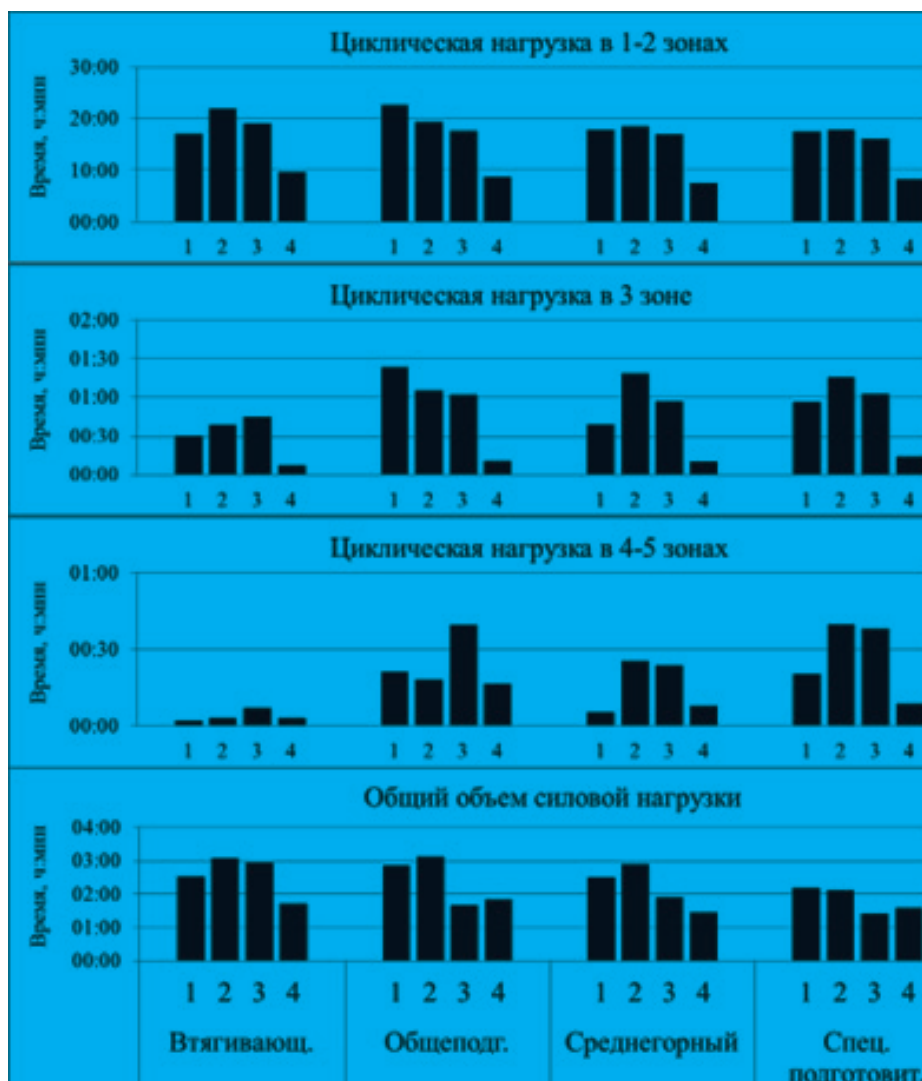


Рис. 1. Понедельное распределение объемов циклической нагрузки различной интенсивности и общего объема силовой нагрузки на этапах подготовительного периода у лыжников-гонщиков высокого класса

В отличие от циклических, объем силовой нагрузки применяется по схеме 2 нагрузочных + 2 разгрузочных микроцикла за исключением втягивающего этапа. Второе отличие заключается в том, что снижение объемов силовой подготовки в «разгрузочной» фазе мезоцикла не превышает в среднем 32%. При этом в 4-м микроцикле объем силовой нагрузки поддерживается в среднем на уровне 3-го.

Данные рис. 1 также позволяют отметить,

что на обще- и специально-подготовительном этапах максимальное «разведение» высокоинтенсивных циклических и общего объема всех видов силовых нагрузок наблюдается в 3-м микроцикле – в конце нагрузочной фазы мезоцикла.

Понедельное распределение силовой нагрузки с дифференциацией по режимам ее выполнения на этапах подготовительного периода представлено на рис. 2.

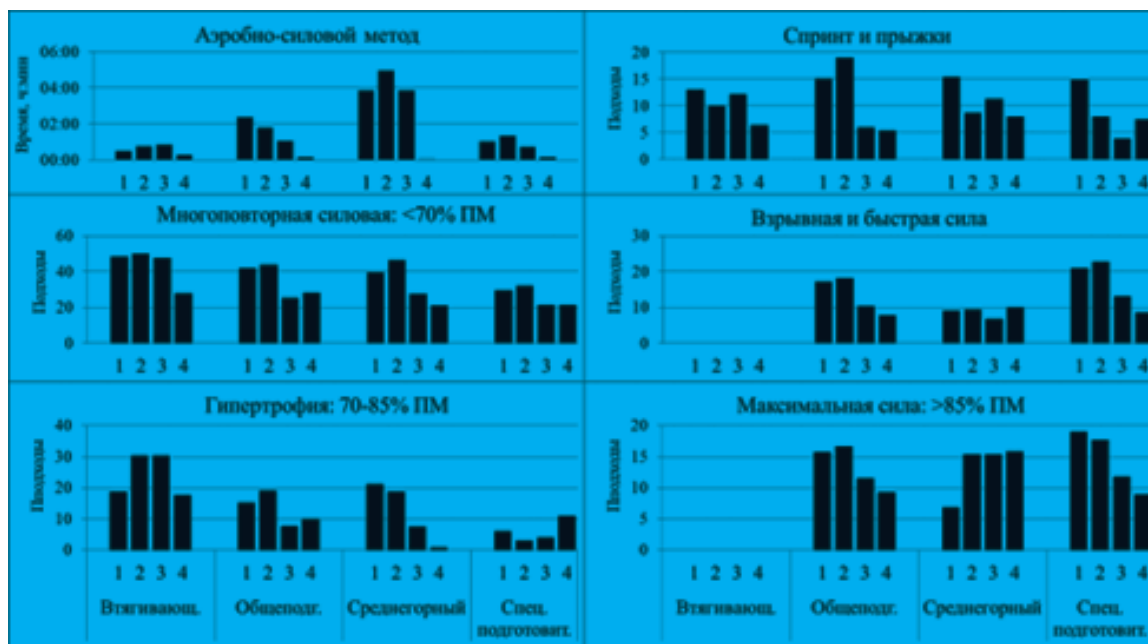


Рис. 2. Понедельное распределение силовой нагрузки в различных режимах ее выполнения на этапах подготовительного периода у лыжников-гонщиков высокого класса

Из данных следует, что схема распределения разных режимов нагрузок в рамках мезоциклов отличается от этапа к этапу. На втягивающем этапе используются наибольшие объемы основных «гипертрофических» режимов (НСНИ и НССИ режимы) по схеме 3+1, а также применяется достаточно большие объемы спринта и прыжков по той же схеме (3+1). На последующих этапах объем гипертрофических режимов имеет тенденцию к снижению и применяется по схеме 2+2. Объемы спринта и прыжков поддерживаются на неизменном уровне и применяются также в большей мере по схеме 2+2.

Напротив, режимы силовой тренировки, предполагающие не гипертрофию мышц, а тренировку «нервно-мышечного компонента силовых способностей» (ВСНИ и ВСВИ режимы), не применяются на втягивающем этапе. В последующем эти режимы применяются по схеме 2+2 на общеподготовительном и специально-подготовительном этапах. Другими словами, все основные режимы силовой подготовки на этих этапах сконцентрированы в начале мезоциклов, то есть применяются по схеме 2+2.

На среднегорном этапе обращает на себя внимание, во-первых, реципрокное распределение медленных «гипертрофических режимов», сконцентрированных в 1 и 2-м микроциклах, и быстрых интенсивных, имеющих тенденцию к возрастанию, в 3-м и даже

4-м микроциклах; во-вторых, на этом этапе используются максимальные объемы тренировки «на максимальную силу» и минимальные объемы тренировки «взрывной» и «быстрой» силы.

Циклический аэробно-силовой метод применяется по схеме 3+1 и наиболее широко используется в условиях среднегорья.

Анализ схем распределения тренировочных нагрузок различной направленности в рамках мезоциклов на втягивающем, общеподготовительном, среднегорном и специально-подготовительном этапах подготовительного периода у элитных лыжников-гонщиков позволил сделать следующие выводы:

1) современные лыжники-гонщики в подготовительном периоде при централизованной подготовке в большинстве случаев используют мезоциклы длительностью около 30 дней по схеме 3+1, где 3 микроцикла являются нагрузочными и реализуются на учебно-тренировочных сборах, а 1 микроцикл (домашней подготовки) является разгрузочным;

2) распределение нагрузок различной направленности в рамках мезоциклов осуществляется по схеме 3+1 для циклических и 2+2 для и силовых нагрузок (за исключением втягивающего этапа, где используется схема 3+1 (рисунок 1). Вероятнее всего, такая схема мезоциклов призвана использовать эффект «суперкомпенсации» [3], для того чтобы к началу следующего мезоцикла спортсмены не только восстановились на уровне текущего состояния, но и имели более высокий уровень работоспособности после завершения (частичного) морфофункциональных перестроек, вызванных нагрузками мезоцикла. Причем можно отметить, что для восстановления после циклических нагрузок современные тренеры считают достаточным один микроцикл (6-10 дней), включая перелеты к ме-

сту сборов, в то время как восстановление после концентрированных силовых нагрузок должно длиться не менее двух микроциклов (14-16 дней) при условии выполнения «поддерживающих» силовых тренировок в объеме не менее 2/3 от нагрузочных микроциклов. Это, видимо, позволяет решить задачи развития и/или поддержания силовых способностей на всех этапах подготовительного периода;

3) современные тренеры элитных лыжников-гонщиков в рамках микроциклов одного и того же мезоцикла совмещают большие объемы медленных режимов циклической тренировки (1-3 зоны) с максимальными объемами любых режимов силовой тренировки (рисунки 1 и 2). В то же время тренеры стараются «разводить» по разным микроциклам силовые нагрузки и нагрузки, выполняемые в наиболее специфическом высокоинтенсивном режиме циклической тренировки (в 4-5 зонах), который применяется, как правило, в конце мезоцикла (3-й микроцикл). В наибольшей степени разводятся интенсивные циклические нагрузки и силовые нагрузки, выполняемые в «медленных гипертрофических режимах», которые планируются на начало мезоцикла (1-2-й микроциклы);

4) распределение силовых тренировок на этапах подготовительного периода предполагает вначале (на втягивающем этапе) применение медленных гипертрофических режимов силовой тренировки, затем (на обще- и специально-подготовительном этапах) – более интенсивные и «быстрые» режимы, что в целом укладывается в принцип повышения специфичности нагрузки Ю.В. Верхошанского [2] и концепцию периодизации силовой нагрузки Т. Бомпы [1]. Однако на уровне одного мезоцикла и «медленные», и «интенсивные» режимы, включая спринт, скоростно-силовые и взрывные упражнения, сконцентрированы в одних и тех же (как правило, в 1 и 2-м) микроциклах на всех этапах подготовки. Возможно, с целью не допустить «замедления» спортсменов;

5) в подготовительном периоде наибольшие объемы силовой тренировки на «максимальную силу» и объемы циклического аэробно-силового метода, но наименьшие объемы на «взрывную» и «быструю» силу применяются на этапе среднегорной подготовки. Другими словами, в среднегорье тренеры допускают использование больших объемов высокоинтенсивных средств силовой подготовки, но при условии относительно медленной скорости сокращения мышц.

Заключение

Анализ распределения объемов нагрузок различной направленности в рамках мезоциклов выявил четкое структурирование мезоциклов по

схеме 3+1. Однако силовые нагрузки, кроме аэробно-силового метода, распределены по схеме 2+2. В нагрузочной части силового мезоцикла тренеры совмещают все виды силовых нагрузок, а также высокие объемы низкоинтенсивной циклической нагрузки. Однако наиболее специфические высокоинтенсивные циклические упражнения планируются на 3-й микроцикл и совмещаются только с поддерживающими объемами силовых упражнений. Схемы построения мезоциклов, представленных на рисунках 1 и 2, с учетом того что они представляют собой среднестатистические данные группы элитных лыжников, тренировавшихся в течение нескольких лет под руководством разных тренеров, могут рассматриваться в качестве «моделей», отражающих закономерности планирования мезоциклов в современных лыжных гонках.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУ ФНЦ ВНИИФК № 777-00026-22-00 (тема № 001-22/5).

Список литературы

1. Бомпа Т., Буццичелли К. *Периодизация спортивной тренировки*. М.: Спорт. 2016: 384.
2. Верхошанский Ю.В. *Основы специальной силовой подготовки в спорте*. М.: Советский спорт. 2013: 216.
3. Гиппенрейтер Б.С. *Восстановительные процессы при спортивной деятельности*. М.: Физкультура и спорт. 1961: 63.
4. Крючков А.С., Каминский Ю.М., Мисина С.С., Адодин Н.В., Мякинченко Е.Б., Шестаков М.П. Динамика сократительных и аэробных возможностей скелетных мышц лыжников-гонщиков, спринтеров высокого класса, под воздействием двух различных программ подготовки. *Современная система спортивной подготовки в биатлоне. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 08 октября 2020 года*. Омск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет физической культуры и спорта". 2020: 72-109.
5. Матвеев Л.П. *Проблема периодизации спортивной тренировки*. М.: Физкультура и спорт. 1964: 244.
6. Мякинченко Е.Б., Крючков А.С., Фомиченко Т.Г. *Силовая подготовка спортсменов высокого класса в циклических видах спорта с преимущественным проявлением выносливости*. М.: Общество с ограниченной ответственностью Издательство "Спорт". 2022: 280.
7. Blagrove R.C., Howatson G., Hayes P.R. Effects of strength training on the physiological determinants of middle- and long-distance running performance: A systematic review. *Sports Medicine*.

2018; 48(5): 1117-1149.

8. Kataoka R., Vasenina E., Loenneke J., Buckner S.L. Periodization: variation in the definition and discrepancies in study design. *Sports Medicine*. 2021; 51(4): 625-651.

9. Myakinchenko E.B., Kriuchkov A.S., Adodin N.V., Feofilaktov V. The annual periodization of training volumes of international-level cross-

country skiers and biathletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2020; 15(8): 1181-1188.

10. Solli G.S., Tonnessen E., Sandbakk O. The training characteristics of the world's most successful female cross-country skier *Frontiers in Physiology*. 2017; 8: 1069.

Статья поступила в редакцию: 09.07.2022

Мисина Светлана Сергеевна – младший научный сотрудник, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, 105005, Россия, г. Москва, Елизаветинский пер., дом 10, строение 1, e-mail: missina.s.s@vniifk.ru

Адодин Никита Валерьевич – младший научный сотрудник, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, 105005, Россия, г. Москва, Елизаветинский пер., дом 10, строение 1, e-mail: adodin.n.v.@vniifk.ru

Крючков Андрей Сергеевич – ведущий научный сотрудник, кандидат педагогических наук, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, 105005, Россия, г. Москва, Елизаветинский пер., дом 10, строение 1; e-mail: kruchkova_an@mail.ru

Мякинченко Евгений Борисович – ведущий научный сотрудник, доктор педагогических наук, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, 105005, Россия, г. Москва, Елизаветинский пер., дом 10, строение 1; e-mail: eugst@yandex.ru
