

А. БАТАЛОВ

## МОДЕЛЬНО-ЦЕЛЕВОЙ СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ В ЗИМНИХ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА

**Резюме.** Автором розглянуто наявні можливості та проблеми реалізації модельно-цільового способу побудови спортивної підготовки ковзанярів: передумови моделювання змагальної діяльності; можливість прогнозування спортивно-технічного результату у забігах; моделювання зовнішніх індивідуальних параметрів змагальної діяльності; моделювання внутрішніх параметрів змагальної діяльності.

**Summary.** The author of this paper considering available opportunities and problems in realization of the model-purpose approach to construction of speed skiers sports preparation: precondition of modeling of purpose competitive activity of the speed skiers; opportunity of the settlement forecasting the sport-technical result in ski races; modeling of the external individual parameters of competitive activity; modeling of the internal parameters of purpose competitive activity.

Как известно, одним из направлений решения проблемы оптимизации спортивной подготовки на стадии реализации максимальных возможностей спортсмена является использование модельно-целевого способа построения спортивной подготовки в рамках годичного или подобного спортивного (подготовительно-соревновательного) цикла.

К настоящему времени уже сложились теоретико-методические основы модельно-целевого подхода к построению спортивного макроцикла [1, 5, 6, 10–16]. Понятие «модельно-целевой подход» в рассматриваемом варианте определяется так: построение (моделирование) подготовительной и соревновательной деятельности спортсмена таким образом, чтобы прогнозируемые параметры будущей целевой соревновательной деятельности, превосходящие прежние и адекватные новому, более высокому, спортивному результату, и их системное моделирование в подготовке были главным ориентирующим и идейно направляющим фактором в стратегии и тактике построения и реализации индивидуальных тренировочно-соревновательных программ достижения спортивной цели.

Тем не менее, несмотря на достаточно высокий уровень научных разработок общих проблем целевого моделирования спортивной подготовки в зимних циклических видах спорта, в лыжных гонках в частности, идеи модельно-целевого способа построения спортивного макроцикла на современном уровне практически остались почти без внимания.

Как известно [14], модельно-целевой подход к построению спортивной тренировки имеет две взаимосвязанные части: проектировочную и практическую. Проектировочная часть складывается как минимум из следующих основных операций: моделирования целевой соревновательной деятельности; моделирования необходимых для целевого результата сдвигов подготовленности спортсмена (включая проектирование морфофункциональных изменений, обеспечивающих достижение прогнозируемого спортивно-технического результата); моделирование содержания и структуры тренировочного процесса (в том числе средств, методов и динамики нагрузок).

Практическая часть предполагает использование модельно-целевых упражнений; соблюдение их соотношений с другими упражнениями; соблюдение структуры тренировочного процесса и системы соревнований, которые запрограммированы в первой части; соотношение процедур контроля и коррекции процесса реализации спроектированной подготовительно-соревновательной деятельности.

Системное единство этих операций обеспечивает разработку реалистичных индивидуальных целевых подготовительно-соревновательных программ деятельности спортсмена в предстоящем спортивном макроцикле, реализация ко-

торых с высокой вероятностью позволяет достигнуть запланированного целевого спортивного результата.

Рассмотрим имеющиеся возможности и проблемы в реализации модельно-целевого подхода к построению спортивной подготовки лыжников-гонщиков. При этом имеется в виду возможность индивидуального моделирования подготовки лыжников высокого класса, планирующих в предстоящем спортивном сезоне улучшить прошлогодний результат в главных соревнованиях.

### 1. Предпосылки моделирования целевой соревновательной деятельности лыжников-гонщиков

Проектное моделирование целевой соревновательной деятельности включает операции по расчетному прогнозированию соответствующего спортивно-технического результата, а также ее частных «внешних» и «внутренних» параметров, необходимых для достижения такого результата.

**Возможности расчетного прогнозирования спортивно-технического результата в лыжных гонках.** Объективный прогноз спортивного результата на предстоящий макроцикл в практике лыжных гонок осложняется нестабильными внешними условиями проведения соревнований. В этих обстоятельствах важны оценка общей динамики спортивных результатов в группах спортсменов с одинаковым уровнем подготовленности и сопоставление с ними индивидуальных возможностей спортсмена.

Историографический анализ динамики спортивных результатов сильнейших лыжников-гонщиков мира (элиты) в конкретных видах соревновательных программ чемпионатов мира (ЧМ) и Олимпийских игр (ОИ) (средняя скорость спортсменов, занявших первые 6 мест) свидетельствует о том, что наряду с существенной вариативностью результатов присутствует общая прогрессирующая тенденция к улучшению мировых достижений. Ежегодный рост спортивного

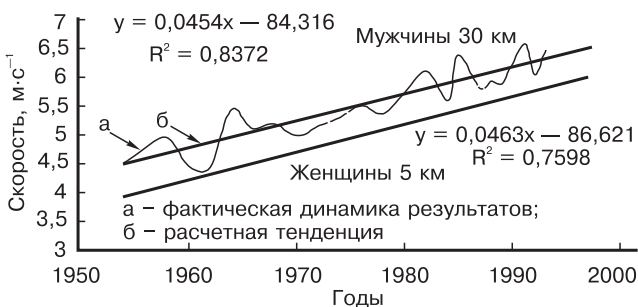


Рис. 1. Динамика средней соревновательной скорости на дистанциях 5 км у женщин и 30 км у мужчин (1–6-е места) на чемпионатах мира и Олимпийских играх

результата, достигаемого спортсменами, входящими в международную «элиту», составляет в среднем около 1 % (рис. 1).

На основе исторического анализа тенденций лучших мировых достижений в лыжных гонках и статистических исследований результатов, показанных в соревнованиях по лыжным гонкам различного ранга, — от крупнейших международных до соревнований в учебно-тренировочных группах, разработаны таблицы-прогнозы нормативных результатов, отражающие уровни результативности спортсменов различной квалификации (подробно см. А.Г. Баталов и др. «Таблицы эквивалентных результатов в лыжных гонках», 1999).

Фрагменты прогноза динамики роста спортивных результатов спортсменов высокой квалификации представлены в табл. 1.

Индивидуальная динамика спортивных результатов может иметь некоторые особенности, продиктованные спецификой тренировочно-соревновательных программ, индивидуальными морфофункциональными и психическими особенностями спортсмена, а также стажем занятий, возрастом, сильными и слабыми сторонами его подготовленности и др.

Например, во многолетней спортивной деятельности олимпийской чемпионки 1998 г. Ю. Чепаловой (1976 г.р.) динамика достижений нормативных результатов, соответствующих уровням мастера спорта, мастера спорта международного класса и элитному уровню, имеет циклический 3-летний характер (рис. 2).

Полученные групповые модели уровней результативности спортсменов различной квалификации могут являться отправными точками в

Таблица 1

**Прогнозируемые нормативы спортивных результатов, обеспечивающие переход на более высокий спортивный квалификационный уровень в четырехлетнем цикле подготовки лыжниц-гонщиц высокого класса на дистанции 15 км**

Квалификация	Нормативный результат, мин, с	Улучшение результата за 4-летний цикл, мин, с (%)	Ежегодное улучшение результата, с (%)
<b>Классический стиль</b>			
МС — МСМК	48.30–45.06	3.24 (7,0 %)	50 (1,8 %)
МСМК-элита	45.06–42.31	2.35 (5,7 %)	39 (1,4 %)
Элита-прогноз	42.31–40.36	1.55 (4,5 %)	29 (1,1 %)
<b>Свободный стиль</b>			
МС — МСМК	44.33–41.15	3.18 (7,4 %)	50 (1,8 %)
МСМК-элита	41.15–38.43	2.32 (6,1 %)	38 (1,5 %)
Элита-прогноз	38.43–36.49	1.54 (4,8 %)	29 (1,2 %)

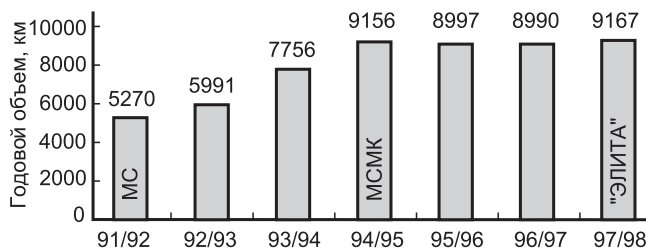


Рис. 2. Динамика годовых объемов работы (км) и достижений нормативных результатов, соответствующих уровням мастера спорта, мастера спорта международного класса и уровню «элиты» во многолетней спортивной деятельности Ю. Чепаловой

оценке индивидуального уровня результативности спортсмена и определении объективно доступного для него спортивного результата в главных соревнованиях предстоящего спортивного цикла.

### Моделирование внешних частных параметров соревновательной деятельности

*Моделирование рельефных особенностей лыжных трасс предстоящих главных соревнований макроцикла*

Рельеф трасс предстоящих соревнований во многом определяет характер деятельности и технико-тактические варианты ведения будущей соревновательной борьбы. Таким образом, при практическом моделировании трасс, используемых в подготовке спортсменов, должны быть отражены характерные особенности рельефа трасс предстоящих главных соревнований сезона.

К основным характеристикам рельефа лыжных трасс, подлежащим моделированию, следует отнести:

- перепад высоты (НД) — разница между самой низкой и самой высокой точками соревновательной трассы;
- максимальный подъем (МС) — наибольший перепад высоты одного из подъемов;
- общий подъем (ТС) — сумма перепадов высот всех подъемов на трассе;
- категория подъемов (А — главные подъемы РНД (частичный перепад высоты подъема)  $\geq 30$  м с крутизной 9–18 %; В — короткие подъемы  $10 \text{ м} \leq \text{РНД} \leq 29$  м с крутизной 9 — 18 %; С — крутые подъемы, крутизна  $\geq 18$  %, РНД  $\leq 10$  м);
- характер спусков (крутизна, ширина, трудности);
- длина холмистых ( $10 \text{ м} > \text{РНД} < 9$  %) и равнинных участков трассы, подъемов, спусков, их соотношение и сочетание на трассе и др.

Так, например, основными параметрами рельефа трассы 30-километровой дистанции свободным стилем в Нагано (ОИ-98) были следующие: НД — 113 м; МС — 67 м; ТС — 1140 м; нижняя точка над уровнем моря — 747 м; верхняя точка над уровнем моря — 860 м; количество

подъемов: категории А — 6, В — 9, С — 8; длина участков трассы: подъемов — 12 км, спусков — 12,1 км, холмистых и относительно равнинных — 5,9 км, их процентное соотношение — соответственно 40, 40,3 и 19,7 %; средняя крутизна подъемов — 12,3 %, спусков — 10,1 %; средняя скорость передвижения лыжника на участках трассы примерно следующая: на подъемах —  $4,05 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ , на спусках —  $11,2 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ , на холмистых участках —  $6,7 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$  при средней дистанционной соревновательной скорости, равной  $6,095 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$  (скорость победителя соревнований на этой дистанции Ю. Чепаловой); процентное соотношение времени преодоления этих участков трассы соответственно: 60,2, 21,9 и 17,9 %. Подготовка спортсмена на определенных этапах макроцикла (особенно на заключительном этапе подготовительного периода и в предсоревновательном периоде), организованная на модели соревновательной трассы (или на ее характерном фрагменте), оптимально способствует формированию специализированной функционально-двигательной системы организма спортсмена, необходимой для реализации целевой соревновательной деятельности.

*Моделирование техники целевой соревновательной деятельности*

Современная техника соревновательных упражнений, используемых лыжниками-гонщиками, достаточно многообразна. При передвижении по трассе спортсмен использует большое количество способов и приемов, позволяющих рационально и эффективно выполнять двигательные действия для достижения целевого спортивного результата. Среди них основное значение имеют лыжные ходы и их сочетания. Общим существенным моментом в технике движений классическими и коньковыми лыжными ходами является механизм выполнения главного компонента — отталкивания ног [7]. Благодаря отталкиванию и маховому движению ногой в основном и формируется скорость передвижения. Увеличение эффективности этого элемента техники связано с уменьшением времени отталкивания. Кроме того, к числу характерных отличий следует отнести особенности в движениях и работе мышц, что требует использования различных средств воспитания специфических физических качеств для эффективного использования того или иного соревновательного стиля.

Анализ кинематических характеристик системы движений лыжника — скорости и ее составляющих, длины и частоты шагов (циклов), сделанный на соревнованиях сильнейших лыжников-гонщиков России («Красногорская лыжня», 1998), свидетельствует о наличии определенных закономерностей в динамике этих показателей (рис. 3).

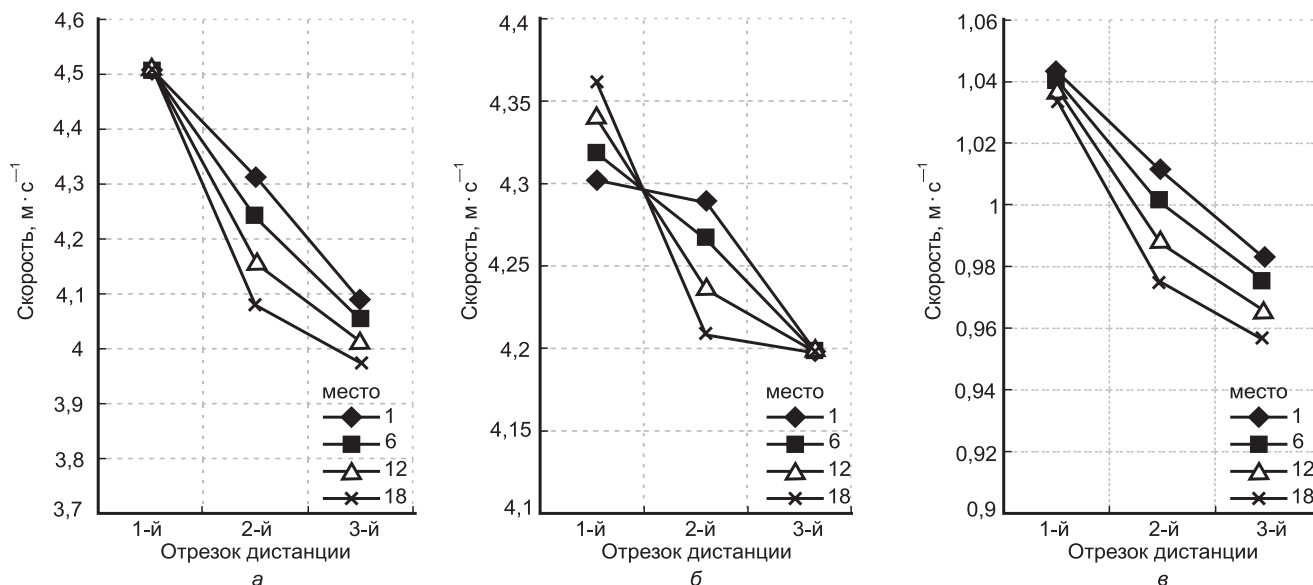


Рис. 3. Модели динамики кинематических показателей системы движений лыжника в одновременном двухшажном коньковом ходе, полученные на отрезке (подъем 80 м с крутизной 7,9 %) в гонке на 30 км (3 круга x 10 км) среди сильнейших лыжников России «Красногорская лыжня» (1998 г.)

Высокая скорость победителя на протяжении всей гонки обеспечивается прежде всего высокой частотой движений. Основное преимущество победителя («задел») создается в первой половине дистанции. Примерно к середине дистанции преимущество в показателях скорости, длины и частоты циклов соревновательного упражнения у победителя выражено максимально. Представленные кинематические модели могут ответить на вопрос: как изменяются параметры техники соревновательного упражнения, длина и частота шагов с увеличением целевой скорости движения лыжника?

Вопросы индивидуализации моделей кинематических характеристик целевой соревновательной деятельности пока остаются открытыми.

#### Моделирование тактики оптимального распределения сил по дистанции

В индивидуальных дисциплинах лыжных гонок для максимальной реализации соревновательного потенциала спортсмена важно оптимальное распределение сил по дистанции. Оценкой оптимальности может служить динамика средней скорости на одинаковых отрезках соревновательной дистанции.

На рис. 4, 5 представлена динамика дистанционных соревновательных скоростей у спортсменов, входящих в международную «элитную» группу.

Установлено, что с увеличением времени работы у мужчин и женщин наблюдается практически одинаковая динамика плавного снижения дистанционной скорости. Так, у чемпионки мира 1999 г. Л. Лазутиной в гонке на 30 км классическим стилем (3 круга x 10 км) средняя скорость первого круга превышала среднесоревнователь-

ную на 4,91 %, а последнего, третьего, круга была ниже средней соревновательной на 4,54 % (см. рис. 4). У победителя гонки на 30 км (F) V этапа Кубка мира-2000 Е. Мулегга (рис. 5) средняя скорость первого круга (7,5 км) была выше средней соревновательной на 3,92 %, а средняя скорость последнего, четвертого, круга была ниже средней соревновательной на 2,82 %. Снижение дистанционной скорости до средней соревновательной происходит, по нашим данным, примерно к середине длины пройденной дистанции. Общая величина снижения дистанционной скорости в гонке у женщин составляет более 9 %, у мужчин около 7 %.

Очевидно, с увеличением времени соревновательной работы в приоритетности использования механизмов энергообеспечения происходит постепенный переход от энергоемких субстратов гликогена мышц и печени (анаэробный и аэробный метаболизмы), запас которого в организме ограничен (примерно 400 г, что соответствует энергетическому эквиваленту около 2000 ккал), к менее энергоемким жирным кислотам (липидный ресинтез АТФ), что, очевидно, и является одной из объективных причин снижения дистанционной скорости. Тактика «начального максимального разгона» и последующего плавного снижения дистанционной скорости, на наш взгляд, закономерна и может рассматриваться как модель тактики рационального распределения сил по дистанции в индивидуальных соревнованиях с раздельным стартом. Именно эту модель динамики распределения сил по дистанции необходимо воспроизводить в тренировках и соревнованиях модельно-целевого типа, с тем чтобы не допустить

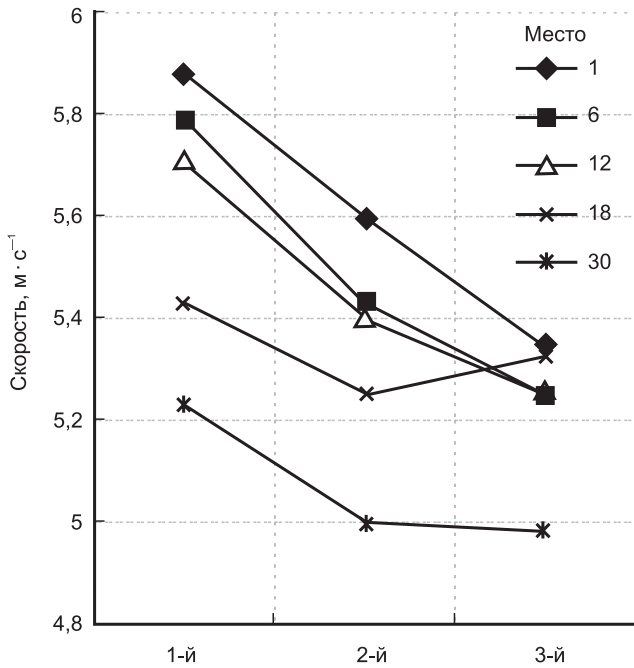


Рис. 4. Динамика средней скорости преодоления круга 10 км в гонке на 30 км (3 круга x 10 км) классическим стилем на ЧМ-1999 среди женщин

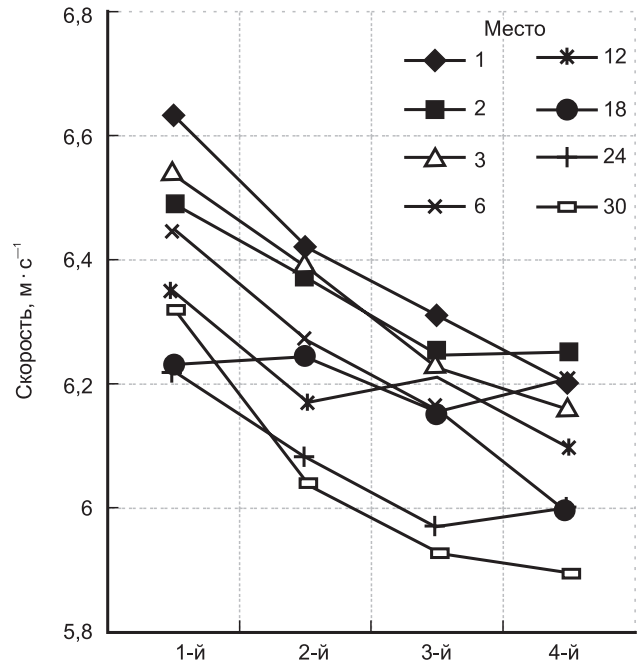


Рис. 5. Динамика средней скорости по кругам 7,5 км в гонке на 30 км (4 круга x 7,5 км) свободным стилем среди мужчин на V этапе Кубка мира-2000

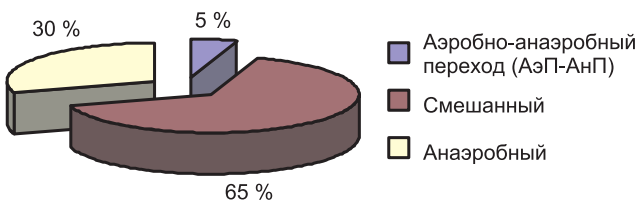


Рис. 6. Соотношение биохимических механизмов энергообеспечения соревновательной деятельности в лыжной гонке на дистанции 5 км (F)

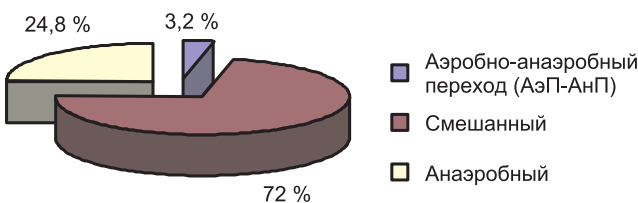


Рис. 7. Соотношение биохимических механизмов энергообеспечения соревновательной деятельности в лыжной гонке на 50 км (F)

противоречия между формируемой в тренировочной деятельности функционально-двигательной системой и требуемой в соревновательной деятельности.

Индивидуальность целевой модели динамики дистанционной скорости состоит в правильности определения скорости «начального максимального разгона» относительно определенной среднестандартной целевой соревновательной скорости.

**Моделирование внутренних параметров целевой соревновательной деятельности.** Как известно

[9, 10, 17, 20, 21], на соревнованиях по лыжным гонкам аэробный метаболизм является основным энергетическим источником, и его значение возрастает по мере увеличения длины соревновательной дистанции (рис. 6, 7).

Анаэробный метаболизм необходим для преодоления подъемов, а также для развития высокой скорости на различных участках трассы. Необходимость преодолевать подъемы объясняет и тот факт, что использование анаэробного метаболизма в лыжных гонках намного больше, чем в других циклических видах спорта, характеризующихся той же продолжительностью соревновательной работы [21]. Обеспечение эффективной соревновательной деятельности в условиях постоянного чередования различных участков рельефа трассы: подъемов, спусков, холмистых и равнинных отрезков — требует высокой степени подвижности субстратного метаболизма аэробных и анаэробных источников энергообеспечения. Безусловным является и то, что конкретный вид соревновательной деятельности всегда по-разному определяет специфические требования к проявлению силы, выносливости, скорости, сочетанию этих и других физиологических способностей организма. Это, в свою очередь, обуславливает в каждом конкретном случае различные величины показателей анаэробной и аэробной способности спортсменов [17].

Таким образом, длина соревновательной дистанции, скорость передвижения, стиль и структурные особенности рельефа трасс определяют

специфику двигательной деятельности лыжника-гонщика и характер функционирования обеспечивающих ее систем организма.

В рамках модельно-целевого подхода важно учесть кроме прочих энергетический механизм модельно-целевой деятельности. Для этого может быть использована широко распространенная в циклических видах спорта зональная классификация нагрузок [18, 21 и др.]. Однако следует заметить, что зональная классификация нагрузок отражает лишь одну сторону, энергетическую, к сожалению, не учитывающую динамику уровня подготовленности спортсмена, так как упражнения разных зон играют практически разную роль по мере развертывания тренировочного процесса. Кроме того, в рамках модельно-целевого подхода нужно учесть не только энергетические, но и технические, тактические и психические характеристики, соответствующие параметрам, заложенным в модели целевой соревновательной деятельности. Поэтому с позиций модельно-целевого подхода нас, прежде всего, интересует то, как воссоздать деятельность, аналогичную той, которая, по всей вероятности, ожидает спортсмена на соревнованиях. Именно этот признак является доминирующим в заданной методологии моделирования.

Повышение спортивных результатов у лыжников высокого класса связывается прежде всего с эффективностью использования кислорода в работающих мышцах. Критерием оценки такой эффективности служит показатель анаэробного порога (АнП). В ранее проведенных исследованиях [2] были получены пульсовые эквиваленты, косвенно характеризующие диапазон мощности нагрузки, соответствующий АнП (ЧСС<sub>АнП</sub>). У спортсменов высокого класса он может находиться в пределах 86 — 92 % и более от индивидуального максимального пульса спортсмена. Этот диапазон обусловлен индивидуальными возможностями спортсменов и динамикой уровня подготовленности спортсмена в рамках спортивного макроцикла. Мы предполагаем, что именно в этом диапазоне у спортсменов высокой квалификации в годичном цикле тренировки происходит закономерный рост уровня эффективности использования кислородных механизмов энергообеспечения мышечной деятельности.

В результате исследования закономерности изменения скорости и частоты пульса во всем диапазоне соревновательных скоростей в лыжных гонках была получена формула для определения целевой среднестандартной соревновательной величины ЧСС (ЧСС<sub>ЦСД</sub>), соответствующей расчетному спортивному результату [8]:

Таблица 2

**Расчетные данные функциональных параметров соревновательной деятельности, соответствующие нормативным квалификационным результатам в лыжных гонках (при ЧСС<sub>макс</sub> = 195)**

Квалификация	10 км				15 км				30 км				50 км			
	Т, мин.с	ЧСС, уд·мин <sup>-1</sup>	ЧСС, %	Vo <sub>2</sub> , %	Т, мин.с	ЧСС, уд·мин <sup>-1</sup>	ЧСС, %	Vo <sub>2</sub> , %	Т, ч:мин.с	ЧСС, уд·мин <sup>-1</sup>	ЧСС, %	Vo <sub>2</sub> , %	Т, ч:мин.с	ЧСС, уд·мин <sup>-1</sup>	ЧСС, %	Vo <sub>2</sub> , %
Мужчины, С:																
МС	27.12	178,8	91,7	88,1	41.48	176,2	90,3	86,1	1:27.33	171,6	88,0	82,8	2:30.47	168,4	86,4	80,4
МСМК	25.21	179,3	91,9	88,3	38.53	176,6	90,6	86,4	1:21.11	172,1	88,3	83,1	2:19.28	168,9	86,6	80,7
«ЭЛИТА»	23.56	179,6	92,1	88,6	36.40	177,0	90,8	86,7	1:16.22	172,5	88,5	83,4	2:10.58	169,2	86,8	81,0
ПРОГНОЗ	22.54	179,9	92,3	88,9	35.04	177,3	90,9	86,9	1:12.53	172,8	88,6	83,4	2:04.50	169,5	86,9	81,2
Мужчины, F:																
МС	25.40	179,2	91,9	88,3	39.14	176,6	90,5	86,4	1:21.22	172,1	88,3	83,1	2:19.11	168,9	86,6	80,7
МСМК	23.47	179,7	92,2	88,7	36.20	177,0	90,8	86,7	1:15.09	172,6	88,5	83,4	2:08.16	169,4	86,9	81,2
«ЭЛИТА»	22.22	180,1	92,4	89,0	34.07	177,4	91,0	87,0	1:10.26	173,0	88,7	83,7	2:00.02	169,8	87,1	81,4
ПРОГНОЗ	21.20	180,4	92,5	89,2	32.30	177,7	91,1	87,3	1:06.59	173,3	88,9	84,0	1:54.03	170,1	87,2	81,6
Дистанции	Женщины, С: 5 км				10 км				15 км				30 км			
МС	15.09	182,6	93,6	90,8	31.26	177,9	91,3	87,4	48.30	175,2	89,9	85,4	1:42.18	170,7	87,6	82,1
МСМК	14.09	183,0	93,8	91,1	29.18	178,4	91,5	87,7	45.06	175,7	90,1	85,7	1:34.47	171,2	87,8	82,4
«ЭЛИТА»	13.23	183,4	94,0	91,4	27.39	178,7	91,7	88,0	42.31	176,1	90,3	86,0	1:29.05	171,6	88,0	82,7
ПРОГНОЗ	12.49	183,6	94,2	91,6	26.27	179,0	91,8	88,2	40.36	176,4	90,4	86,2	1:24.54	171,8	88,1	82,9
Женщины, F:																
МС	14.10	183,0	93,8	91,1	29.06	178,4	91,5	87,7	44.33	175,8	90,1	85,8	1:32.40	171,3	87,9	82,5
МСМК	13.09	183,5	94,1	91,5	26.59	178,9	91,7	88,1	41.15	176,3	90,4	86,2	1:25.32	171,8	88,1	82,9
«ЭЛИТА»	12.23	183,9	94,3	91,8	25.21	179,3	91,9	88,4	38.43	176,6	90,6	86,4	1:20.05	172,2	88,3	83,2
ПРОГНОЗ	11.48	184,2	94,4	92,0	24.08	179,6	92,1	88,6	36.49	177,0	90,8	86,7	1:16.03	172,5	88,5	83,4

$$\text{ЧСС}_{\text{цсд}} = 1,0841 \frac{\text{ЧСС}_{\text{макс}} \cdot 0,95}{T_{\text{сор}}^{0,0351}},$$

где  $\text{ЧСС}_{\text{макс}}$  — индивидуальный максимальный пульс спортсмена,  $T_{\text{сор}}$  — целевой спортивный результат в минутах.

Таким образом, оценка и нормирование интенсивности подготовительно-соревновательной деятельности в предстоящем макроцикле должны осуществляться относительно индивидуальной величины  $\text{ЧСС}_{\text{цсд}}$ , которая принимается за 100 %.

При определении индивидуальной среднестатистической величины потребления кислорода  $\text{Vo}_2$  (%) может быть использована следующая формула:

$$\text{Vo}_2(\%) = 1,44\text{ЧСС}_{\text{сд}}(\%) - 44 \text{ (Платонов, 1997, переработано).}$$

Расчетные данные некоторых функциональных параметров соревновательной деятельности у лыжников-гонщиков высокой квалификации представлены в табл. 2.

## 2. Моделирование содержания и структуры тренировочного процесса (в том числе средств, методов и динамики нагрузок)

Для того чтобы изменить количественные и качественные параметры состояния спортсмена до состояния готовности, обеспечивающей реализацию целевой соревновательной деятельности, необходимо избрать адекватный состав средств и методов воздействия, а также оптимальную структуру их применения в заданном интервале времени.

**Моделирование состава средств и методов тренировочного процесса.** Мы исходим из того, что потенциальные возможности трансформации исходного состояния спортсмена в целевое определяются прежде всего методикой целевой физической подготовки спортсмена. Основная функция специальной физической подготовки состоит в последовательной интенсификации режима работы организма спортсмена, обеспечивающего адекватные процессы развития и приспособления к специфическим условиям целевой соревновательной деятельности. Практическим выражением этой функции является достижение необходимой функциональной и структурной подготовленности организма спортсмена для совершенствования технико-тактического мастерства и планомерного выхода на скорость выполнения соревновательного упражнения.

Такой подход к пониманию функций целевой физической подготовки требует определения состава средств и методов тренировочных воз-

действий в аспекте их сходства и различия с целевой соревновательной деятельностью, по отношению к которой строится подготовка в пределах большого подготовительно-соревновательного цикла. Исходя из этого признака, все упражнения можно разделить на три основные группы. К первой относятся упражнения, в которых все элементы целевой соревновательной деятельности, по возможности, представлены в «собранном» виде, т.е. относительно целостно моделирующие соревновательную деятельность (модельно-целевые), ко второй — упражнения, содержащие частичные признаки модели (смешанные), и к третьей — упражнения, в которых признаки модели соревновательной деятельности практически отсутствуют (преимущественно общеподготовительные) [13, 14].

Установленные в практике лыжных гонок средства тренировки используются как упражнения, формирующие высокий уровень специальной физической подготовленности спортсмена. По степени и направленности воздействия эти упражнения подразделяются на развивающие и поддерживающие достигнутый уровень тренированности. Эта группа упражнений создает объективные возможности для освоения спортсменом режима сверхнагрузок, т.е. режима и характера работы, соответствующего целевой соревновательной деятельности. И в этом аспекте необходимо выделить упражнения, условия и способ выполнения которых позволяли бы наиболее адекватно моделировать основные параметры целевой соревновательной деятельности. К таким относятся упражнения модельно-целевого типа.

Наряду с традиционными методами формирования нагрузки модельно-целевой способ построения спортивной подготовки требует выделения специфических методов. К ним относятся методы частично моделирующего упражнения, в которых соревновательная деятельность моделируется лишь фрагментарно, и методы целостно-приближенного упражнения, где соревновательные действия, их комбинации и сопряженные с ними параметры нагрузки моделируются, по возможности, в целостном виде [13]. Этой группе упражнений присущи определенные признаки. Для использования указанных методов в подготовке лыжников-гонщиков высокого класса нами разработаны основные внешние и внутренние признаки методов моделирующего упражнения. При их разработке учитывались основные факторы специфичности нагрузок в модельно-целевом способе построения спортивной тренировки. Один из факторов специфичности заключается в том, что механизмы энергообеспечения мышечной деятельности адаптируются теми механизмами, которые используются в тренировоч-

ном процессе. Одновременно с этим снижается эффективность механизмов производства энергии, используемых в меньшей степени. Следующий фактор специфичности — тренировка определенных групп мышц и их клеток. Необходимый белковый синтез происходит именно в тех мышцах и частях мышц, которые обеспечивают работу непосредственно в процессе тренировки. И наконец, еще один фактор специфичности связан с деятельностью нервной системы. Под влиянием тренировки в центральной нервной системе формируется «память движения», т.е. модель тех движений, орбит движений, сил, скоростей движений и т. п., которые используются непосредственно в процессе тренировки. Причем эта модель не должна значительно отличаться от модели движений, которая требуется для реализации целевой соревновательной деятельности.

Таким образом, к основным внешним признакам методов моделирующего упражнения следует отнести:

— длительность работы (время, километраж) должна быть не менее 50 % целевой соревновательной деятельности;

— тренировочные упражнения должны быть из категории модельно-целевых и смешанных;

— структура отрезка дистанции или дистанции в целом относительно рельефа соревновательной трассы должна моделировать ее характерные параметры (длину и крутизну подъемов, их расположение на трассе и др.);

— скорость (длина и частота шагов) и ее дистанционная динамика при передвижении на лыжах и лыжероллерах должны соответствовать модели динамики целевой соревновательной скорости;

— тактика применения различных способов передвижения (техника соревновательного упражнения) должна соответствовать прогнозируемому целевому варианту;

— тренировка проводится в форме соревнований с установкой на максимальный результат.

Основной внутренний признак методов моделирующего упражнения — характер и уровень напряженности систем и органов организма спортсмена, которые должны соответствовать целевой или быть близкими к ней, при этом время воспроизведения напряженности — в пределах  $\geq 50$ –100 % целевой соревновательной деятельности.

Таблица 3

**Модельные характеристики целевой соревновательной деятельности на дистанции 30 км классическим стилем (женщины-МСМК)**

**Внешние параметры деятельности**

Целевой спортивный результат — 1 ч 34 мин 47 с

К характерным структурным особенностям дистанции в зависимости от рельефа соревновательной трассы относятся: *подъемы категорий А, В, С* общей протяженностью 12 210 м (40,7 %); *спуски* средней сложности общей протяженностью 11 910 м (39,3 %), средняя крутизна — 8,4 %; *холмистые участки* трассы составляют 5880 м (20,0 %); соотношение, точная характеристика и расположение участков трассы представляются на схеме и профиле трассы

Условия скольжения:  $k_{\text{трск}} = 0,025$ – $0,027$  (коэффициент трения скольжения)

Основные способы передвижения по трассе: на *подъемах категорий А, В, С* используется попеременный двухшажный ход, который по мере увеличения крутизны подъема переходит в «скользящий подъем», «беговой подъем» и подъем «елочкой»; на *холмистых участках* чередуются попеременный двухшажный (до 20 %), одновременный бесшажный (50 %) и одношажный (30 %) ходы; *спуски* преодолеваются активно в средней стойке

Соревновательная дистанция 30 км включает в себя 3 круга по 10 км. Среднедистанционная скорость соревнований составляет  $5,27 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ . Средняя скорость первой трети дистанции (10 км) —  $5,53 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$  (30 мин 08 с). Средняя скорость третьего 10-километрового круга должна быть в пределах  $5,03 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$  (33 мин 08 с)

**Внутренние параметры функционирования**

$\text{ЧСС}_{\text{срд}}$ , % макс = 87,8 %, с учетом характера пересеченности рельефа трассы вариативность частоты пульса может достигать 8 %

$\text{Vo}_{2\text{срд}}$ , % макс = 82,4 %

Индивидуальный анаэробный порог к моменту главных соревнований составляет приблизительно 90 % максимальной величины пульса (или примерно 85,5 %  $\text{Vo}_{2\text{макс}}$ )

Соотношение биохимических механизмов энергообеспечения целевой соревновательной деятельности: *работа на подъемах* (средней продолжительностью от 1,5 до 4 мин) обеспечивается преимущественно анаэробным и аэробным углеводным ресинтезом АТФ с преимуществом мощностного компонента этого источника, основным субстратом которого является гликоген мышц; *энергообеспечение работы на холмистых, равнинных участках трассы и на спусках* обеспечивается преимущественно аэробным фосфорилированием с мощностным и емкостным компонентами этого источника, основным субстратом которых является гликоген мышц и печени. С увеличением времени работы к углеводному ресинтезу активнее подключается липидный ресинтез АТФ

*Эффективность соревновательной деятельности.* Пульсовая стоимость одного метра пути ( $P_{1\text{м}}$ ) в среднем равна 0,5553 (при индивидуальной  $\text{ЧСС}_{\text{макс}} = 200 \text{ уд}\cdot\text{мин}^{-1}$ )

Упражнения, моделирующие целевую соревновательную деятельность, приобретают статус особого метода тогда, когда модельно-целевые нагрузки воспроизводятся серийно с интервалами, позволяющими гарантировать кумуляцию эффекта модельно-соревновательной деятельности [14].

В табл. 3 представлены основные параметры, характеризующие внешнюю и внутреннюю стороны целевой соревновательной деятельности лыжниц-гонщиц (уровень мсмк, прогноз на предстоящий годичный цикл) на дистанции 30 км классическим стилем с параметрами рельефа трассы, предусмотренными правилами ФИС.

В соответствии с данной целевой соревновательной деятельностью, к группе модельно-целевых упражнений могут быть отнесены:

— упражнения на лыжах и лыжероллерах с использованием способов передвижения, аналогичных соревновательному упражнению, с напряженностью, равной целевой или близкой к ней, и в условиях, моделирующих основные внешние параметры соревновательной деятельности.

К группе смешанных упражнений относятся:

— прыжковая имитация попеременного двухшажного классического хода на подъемах с палками;

— кросс в сочетании с имитацией (прыжковой, шаговой, с палками, без палок) попеременного двухшажного классического хода на подъемах;

— кросс по пересеченной местности, моделирующей рельеф соревновательной трассы.

К группе преимущественно общеподготовительных упражнений относятся:

— приближенные к группе модельно-целевых и смешанных упражнений: упражнения на спе-

циальных имитационных тренажерах, кросс, бег, ходьба, велоезда, гребля, плавание и др.;

— контрастные по отношению к модельно-целевым и смешанным: спортигры, упражнения силового, скоростного, координационного характера и др.

Таким образом, при формировании в организме спортсмена единой функционально-двигательной системы, обеспечивающей в конечном итоге реализацию целевой соревновательной деятельности, все средства и методы воздействия должны быть подобраны на основании структуры и функциональной активности типичной целевой соревновательной деятельности, т.к. их специфичность в большей мере приближает к особенностям целевого спортивного результата, чем любые другие средства подготовки.

#### Моделирование динамики нагрузок макроцикла.

На рис. 8 и 9 представлена количественная характеристика работы, выполненная в предолимпийском цикле тренировки Ю. Чепаловой с использованием модельно-целевых спортивных упражнений (передвижение на лыжах и лыжероллерах в 3 — 4-й зонах интенсивности), смешанных (передвижение на лыжах и лыжероллерах во 2-й зоне интенсивности, в имитации и кроссе с имитацией во 2—4-й зонах интенсивности, в кроссе по трассам, моделирующим основные параметры соревновательной трассы, в 3—4-й зонах) и преимущественно общеподготовительных упражнений (все упражнения, не вошедшие в группу модельно-целевых и смешанных).

В динамике соотношений объема работы с применением рассматриваемых упражнений присутствуют два выраженных периода: первый период динамичного увеличения с последующей стабилизацией объема работы с использованием

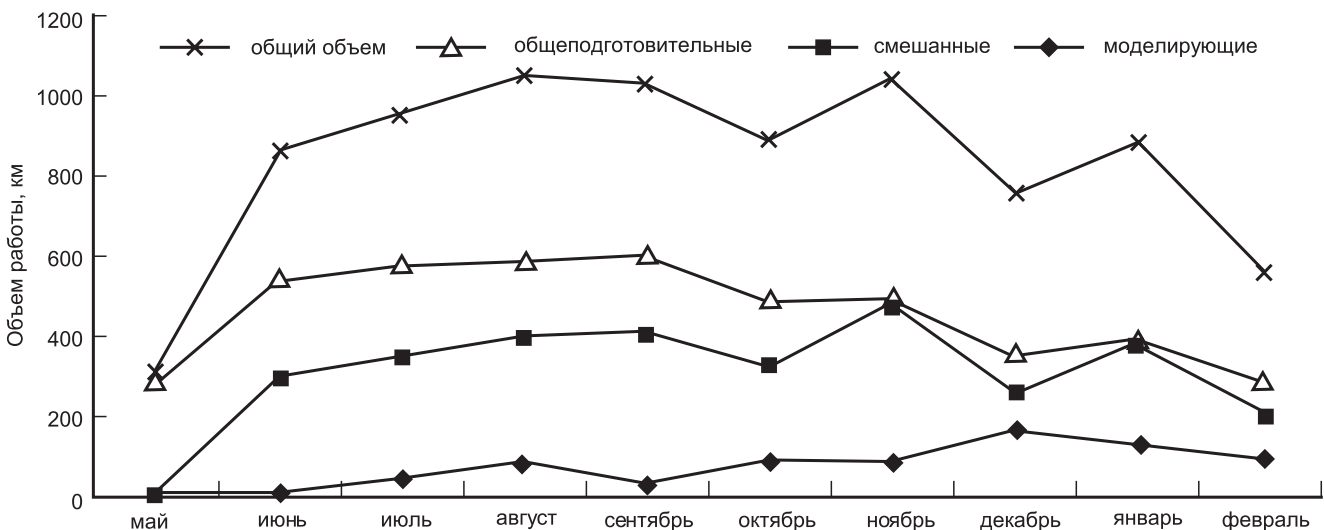


Рис. 8. Динамика параметров объема работы (км) за месяц, выполненной с использованием моделирующих, смешанных и общеподготовительных упражнений в предолимпийском цикле тренировки Ю. Чепаловой

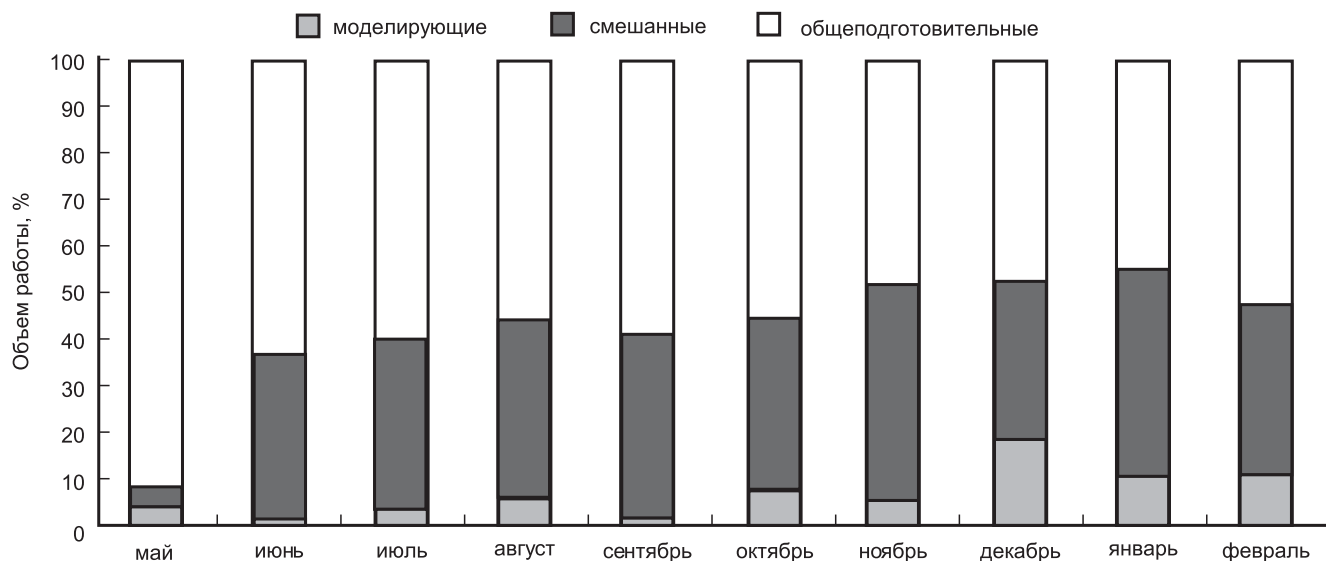


Рис. 9. Соотношение параметров объема работы (%), выполненных с использованием моделирующих, смешанных и общеподготовительных упражнений в предолимпийском цикле тренировки Ю. Чепаловой

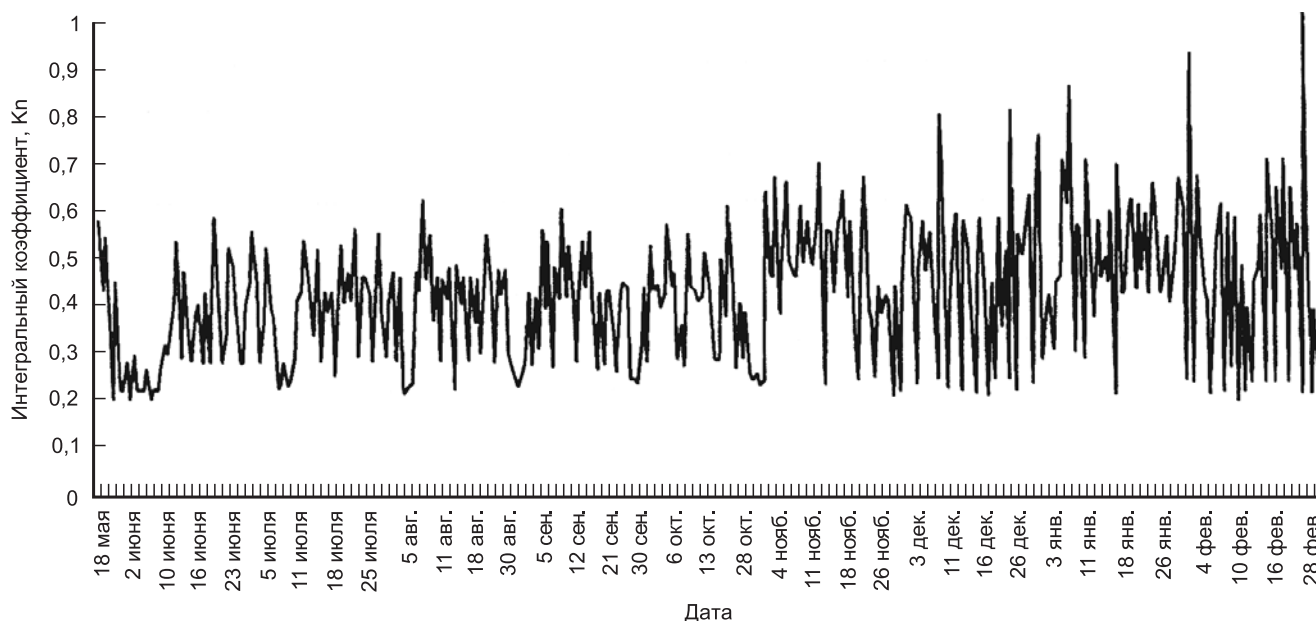


Рис. 10. Оценка динамики параметра интегрального коэффициента в предолимпийском цикле подготовки Ю. Чепаловой

смешанных и общеподготовительных упражнений (май — сентябрь) и второй период, в котором на фоне постепенного снижения объема работы в упражнениях смешанного и преимущественно общеподготовительного характера (сентябрь — февраль) объем работы с применением упражнений модельно-целевого типа постепенно увеличивается и стабилизируется на уровне в среднем примерно 10—12 % от общего объема работы вплоть до кануна главных соревнований сезона (зимних Олимпийских игр 1998 г. — с 12 по 20 февраля). Наибольший процент применения модельно-целевых упражнений относительно других зарегистрирован в первый месяц соревновательного периода — в декабре, их доля составила примерно 20 %. Из диаграммы видно,

что доля упражнений моделирующего характера с начала подготовительного периода и до начала главных соревнований сезона увеличилась более чем на 10 %.

С целью выявления закономерностей в динамике (траектории) уровня приближенности подготовительно-соревновательной деятельности к целевой и вариативности его воспроизведения в годичном цикле тренировки разработана методика определения интегрального коэффициента приближенности (Кп), в которой за единицу принимаются основные параметры, характеризующие целевую соревновательную деятельность. Кп определяется как произведение пяти коэффициентов, соответствующих различным характеристикам спортивной нагрузки: упражнению,

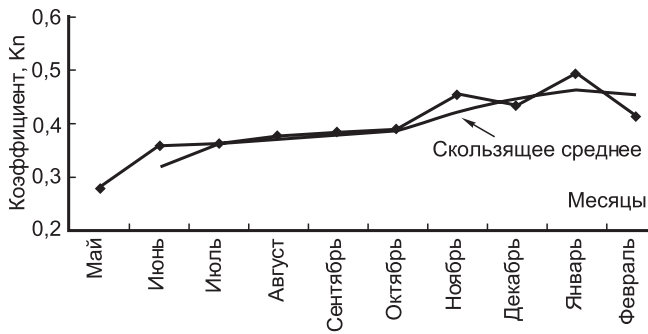


Рис. 11. Динамика среднемесячного показателя в предолимпийском цикле подготовки Ю. Чепаловой

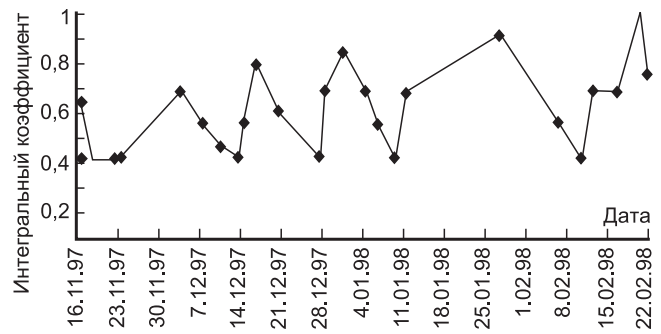


Рис. 12. Динамика показателя интегрального коэффициента в системе соревнований Ю. Чепаловой

стилю, зоне интенсивности, продолжительности упражнения и методу его выполнения.

Оценка всех упражнений, примененных в предолимпийской подготовке Ю.Чепаловой, относительно ее целевой соревновательной деятельности (30 км, F: 20.02.1998 г.) свидетельствует о цикличности воспроизведения спортивных нагрузок и чередовании «острых» модельно-целевого типа нагрузок ( $K_p > 0,5$ ) и нагрузок подготовительного характера. В динамике нагрузок модельно-целевого характера на всем протяжении подготовки, от начала до кануна главных соревнований, присутствуют два этапа. Этап с умеренной тенденцией увеличения концентрации целевой деятельности — июнь–октябрь и этап с динамичным ростом доли спортивных нагрузок с высокой концентрацией целевой деятельности — с ноября до кануна главных соревнований (рис. 10, 11).

Система соревнований, реализованная Ю. Чепаловой (рис. 12), также имеет ряд характерных признаков модельно-целевого способа построения соревновательного цикла. К ним относятся: закономерное чередование «острых», по возможности приближенных к целевой деятельности, нагрузок и нагрузок контрольно-подготовительного характера; неуклонное и постоянное увеличение концентрации целевой деятельности с выходом на целевую деятельность в расчетное время главных соревнований; локально-избирательная структура системы соревнований, состоящая из четырех серий стартов с увеличенным интервалом времени, без участия в ответственных соревнованиях перед главными стартами сезона; траектория динамики становления спортивной формы, диктуемая реальным временем участия спортсменки в главных соревнованиях (подробнее см. А.Г. Баталов, Н.А. Храмов. Подходы к моделированию индивидуальных целевых систем соревнований высококвалифицированных лыжников-гонщиков / Бюллетень № 5 ЦАО. — М.: РИОРГАФК, 2000).

В представленном материале автор попытался обосновать возможность использования модельно-целевого способа построения спортивной

тренировки в подготовке высококвалифицированных лыжников-гонщиков. При наличии объективных трудностей осуществления такого подхода в зимних циклических видах спорта (переменные внешние условия тренировочной и соревновательной деятельности) модельно-целевой подход объективно позволяет придать всему процессу формирования и реализации спортивного макроцикла осознанную целенаправленность и реалистичность. Это выражается в самой технологии модельно-целевого подхода, которая предполагает системное единство всех входящих в нее операций: выбор индивидуальной объективно доступной спортивной цели; всестороннюю характеристику внешних и внутренних параметров целевой соревновательной деятельности; моделирование необходимых для целевого результата сдвигов подготовленности спортсмена; выбор адекватных средств и методов спортивной тренировки и структуры их применения, обеспечивающих выход спортсмена на уровень подготовленности, необходимый для реализации целевой деятельности в установленном интервале времени.

1. Баландин В.И., Блудов Ю.М., Плахтиенко В.А. Прогнозирование в спорте. — М.: Физкультура и спорт, 1986. — 194 с.
2. Баталов А.Г., Кубеев А.В., Манжосов В.Н. Контроль спортивной нагрузки в лыжных гонках / Тр. ученых ГЦОЛИФКа. — М.: РИО ГЦОЛИФК, 1993. — С. 217–225.
3. Баталов А.Г. и др. Таблицы эквивалентных результатов в лыжных гонках. — М.: Физкультура и спорт, 1999. — 500 с.
4. Баталов А.Г., Храмов Н.А. Подходы к моделированию индивидуальных целевых систем соревнований высококвалифицированных лыжников-гонщиков / Бюлл. № 5 ЦАО. — М.: РИО РГАФК, 2000.
5. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. — М.: Физкультура и спорт, 1988. — 330 с.
6. Верхошанский Ю.В. Горизонты научной теории и методологии спортивной тренировки // Теория и практика физ. культуры. — 1998. — № 7. — С. 41–54.
7. Ермаков В.В. Техника лыжных ходов: Учебн. пос. — Смоленск, 1989. — 78 с.
8. Кубеев А.В., Баталов А.Г. Тренеру о микрокомпьютере МК-85 // Теория и практика физ. культуры. — 1995. — № 2. — С. 34–35; № 3. — С. 32–33.

9. Манжосов В.Н. Тренировка лыжников-гонщиков (Очерки теории и методики). — М.: Физкультура и спорт, 1986. — 96 с.
10. Мартынов В.С. Комплексный контроль в лыжных видах спорта. — М.: Физкультура и спорт, 1991. — 172 с.
11. Матвеев Л.П. Проблемы периодизации спортивной тренировки. — М.: Физкультура и спорт, 1964, 1965, модернизированные переводы. — 1996–1998 гг.
12. Матвеев Л.П. Основы спортивной тренировки. — М.: Физкультура и спорт, 1977. — 280 с.
13. Матвеев Л.П. Общая теория спорта. — М.: Воениздат, 1997. — 304 с.
14. Матвеев Л.П. Модельно-целевой подход к построению спортивной подготовки // Теория и практика физ. культуры. — 2000. — № 26. — С. 28–37; № 3. — С. 28–37.
15. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. — К.: Олимпийская литература, 1997. — 584 с.
16. Проблемы моделирования соревновательной деятельности / Сб. научн. статей, ред. Б.Н. Шустин. — М.: ВНИИФК, 1985.
17. Раменская Т.И. Биоэнергетическое моделирование соревновательной деятельности сильнейших лыжников-гонщиков на XVIII зимних Олимпийских играх (Нагано, 1998) // Теория и практика физ. культуры. — 2000. — № 2. — С. 6–12.
18. Современная система спортивной подготовки / Под ред. Ф.П. Суслова, В.Л. Сыча, Б.Н. Шустина. — М.: СААМ, 1995. — 446 с.
19. Уилмор Дж.Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности: Пер. с англ. — К.: Олимпийская литература, 1997.
20. Kantola P., Rusko H. Hiihto — ja kesta vyysjarjoittelun perusteet // Yliihto sydamen aikiaksi. — 1986. — 75–94, Suomi.
21. Neumann D. Sci di fondo e valutazione funzionale. Rivista di cultura sportive. — 1987. — № 7–8. — P. 87–93.