

REFERENCES

1. Golub, G.B., Fishman I.S. and Fishman, L.I. (2013), “General competencies of graduates: what the standard requires from the university”, *Questions of education*, Higher School Publishing House, No. 1, pp. 156-173.
2. Kabachkov, V.A., Polievsky S.A. and Burov, A.E. (2010), *Professional physical education in the system of continuous education of youth*, Soviet Sport, Moscow.
3. Nagovicyn, S.G. (2013), *Reference system of formation of competences in the field of physical culture in the learning process of students in higher school*, dissertation, Naberezhnye Chelny.

**Контактная информация:** alexkozlov56@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 05.05.2016*

УДК 796.92

**ПРИМЕНЕНИЕ СТРОГО РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫХ НАГРУЗОК В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ ЛЫЖНИКОВ-СПРИНТЕРОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

*Владимир Игоревич Колыхматов*, кандидат педагогических наук, научный сотрудник,  
*Александр Иванович Головачев*, кандидат педагогических наук,  
старший научный сотрудник,  
Федеральный научный центр физической культуры и спорта (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК),  
Москва,

*Светлана Владимировна Широкова*, кандидат педагогических наук, инструктор-методист,  
Московское среднее специальное училище олимпийского резерва №2 (ГБПОУ «МССУОР № 2» Москомспорта), Москва

**Аннотация**

В статье представлены особенности применения строго регламентированных нагрузок различной методической направленности в тренировочном процессе высококвалифицированных лыжников-гонщиков. В результате проведенных исследований установлена преимущественная методическая направленность каждого из пяти вариантов строго регламентированных нагрузок в зависимости от длительности рабочей фазы и интенсивности их выполнения, которые легли в основу рекомендаций по совершенствованию тренировочного процесса спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в лыжном спринте.

**Ключевые слова:** лыжные гонки, спринт, высококвалифицированные лыжники-гонщики, тренировочный процесс, строго регламентированные нагрузки.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2016.05.135.p127-132

**TRAINING PROCESS WITH STRICTLY REGULATED LOADS FOR HIGHLY QUALIFIED CROSS-COUNTRY SPRINT SKIERS**

*Vladimir Igorevich Kolykhatov*, the candidate of pedagogical sciences, research associate,  
*Alexander Ivanovich Golovachev*, the candidate of pedagogical sciences,  
senior research associate,  
Federal Scientific Center of Physical Education and Sport, Moscow,

*Svetlana Vladimirovna Shirokova*, the candidate of pedagogical sciences, instructor-methodologist,  
Moscow Special Secondary School of the Olympic Reserve No. 2, Moscow

**Annotation**

Peculiarities of training process with the strictly regulated loads of various methodical directions for highly qualified cross-country sprint skiers are considered in this article. This study set the main me-

thodical direction of each strictly regulated loads variant, depending on duration of the working phase and intensity, which formed the basis of recommendations to improve the training process of highly qualified cross-country sprint skiers.

**Keywords:** cross-country skiing, sprint, highly qualified skiers, sports training, strictly regulated loads.

Высокая конкуренция в спорте высших достижений и повышение значимости спринтерских видов лыжных гонок требуют разработки современных методологических подходов к построению тренировочного процесса с учетом особенностей соревновательной деятельности [1, 2, 3, 4, 5]. Научно обоснованная последовательность построения строго регламентированных нагрузок различной методической направленности в годичном цикле подготовки должна лечь в основу целенаправленного воздействия на системы энергообеспечения (окислительную, лактаcidную и фосфагенную), обеспечивающие развитие ведущих (для лыжных гонок) физических качеств [1, 4]. Именно поэтому разработка таких мышечных нагрузок и определение их влияния на динамику физической работоспособности и функциональное состояние спортсменов, является необходимым элементом совершенствования системы подготовки высококвалифицированных лыжников-гонщиков с целью достижения наивысших результатов в спринте.

Целью настоящей работы явилось изучение особенностей построения тренировочного процесса высококвалифицированных лыжников-гонщиков на основе применения строго регламентированных нагрузок.

Задачи исследования:

1. Разработать варианты и последовательность применения строго регламентированных нагрузок в тренировочном процессе лыжников-гонщиков высокой квалификации, специализирующихся в спринте.

2. Определить соотношение общего объема циклической нагрузки и объема выполненной работы по зонам интенсивности при применении строго регламентированных нагрузок.

3. Установить методическую направленность разработанных вариантов строго регламентированных нагрузок по степени воздействия на основные энергетические системы.

## МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальное исследование было проведено в условиях специально организованного тренировочного процесса продолжительностью 14 дней, направленного на отработку компонентов дозирования строго регламентированных нагрузок различной методической направленности. В исследовании приняли участие 6 лыжников-гонщиков в возрасте от 23 до 28 лет (рост  $181,1 \pm 5,6$  см, вес  $79,5 \pm 5,7$  кг), имевшие квалификацию от МС до ЗМС, специализировавшиеся в лыжном спринте.

Для получения объективных результатов всем спортсменам была предложена стандартная программа построения тренировочного процесса, включавшая три микроцикла с нагрузками втягивающего, развивающего, поддерживающего и восстановительного характера. В соответствии с поставленной целью и задачами в работе применялись традиционные педагогические методы исследования, среди которых большое значение отводилось методам планирования и контроля тренировочной деятельности. Контроль выполнения заданного режима строго регламентированных нагрузок осуществлялся с помощью спорттестеров «Polar» (Финляндия) и «Garmin» (США) с дальнейшей обработкой полученных данных методами математической статистики.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В представленном исследовании было разработано пять (5) вариантов строго регламентированных нагрузок (сокращенно – СРН) развивающего характера, которые лег-

ли в основу построения специально организованного тренировочного процесса высококвалифицированных лыжников-гонщиков, специализирующихся в лыжном спринте:

– вариант I: максимальная интенсивность; общая длительность тренировки – 1 час; лыжероллеры (свободный стиль), скоростно-силовая работа 12-14 раз по 12-14 секунд (LRS СК-СИЛ 12-14 р × 12-14 с), время отдыха между повторениями 40 с – 1 мин;

– вариант II: интенсивность (уровень АНП+5); общая длительность тренировки – 1 час 30 мин; имитация, повторная работа 7-8 раз по 2 минуты (ИМТ 7-8 р × 2 мин), время отдыха между повторениями 3-4 мин;

– вариант III: интенсивность (уровень АНП+5); общая длительность тренировки – 1 час 30 мин; лыжероллеры (свободный стиль), повторная работа 7-8 раз по 2 минуты (LRS 7-8 р × 2 мин), время отдыха между повторениями 3-4 мин;

– вариант IV: интенсивность (уровень АНП+5); общая длительность тренировки – 1 час 30 мин; лыжероллеры (свободный стиль), повторная работа 4-5 раз по 4 минут (LRS 4-5 р × 4 мин), время отдыха между повторениями 3-4 мин;

– вариант V: интенсивность (уровень АНП+5); общая длительность тренировки – 2 часа; лыжероллеры (свободный стиль), повторная работа 5-6 раз по 7-8 минут (LRS 5-6 р × 7-8 мин), время отдыха между повторениями 3-4 мин.

Выбор интенсивности строго регламентированных нагрузок с длительностью рабочей фазы свыше 2 минут (СРН-2-5) на уровне анаэробного порога плюс 5 ударов (АНП+5), был осуществлен в соответствии с динамикой концентрации лактата и частоты сердечных сокращений при выполнении предельных мышечных нагрузок [6, 7], и обусловлен необходимостью достичь управляемого влияния на скорость разворачивания и активность функционирования анаэробных процессов [1, 4].

Общий объем циклической нагрузки (далее ООЦН), выполненной на 14-дневном тренировочном сборе, в среднем составил 34:37:20±1:55:02 часов, при этом процентное соотношение выполненного объема по зонам интенсивности с учетом среднегрупповых значений составило: 66,4 (I); 24,7 (II); 5,6 (III) и 3,4 (IV) %. Доля высокоинтенсивной мышечной деятельности в III и IV зонах не превысила 9% от ООЦН.

Распределение объема строго регламентированных нагрузок по зонам интенсивности и характер его изменения в зависимости от длительности рабочей фазы каждого варианта представлено в таблице 1.

Таблица 1

**Распределение объема строго регламентированных нагрузок по зонам интенсивности**

Зоны инт.	Объем тренировочной нагрузки (часы:мин)						Объем тренировочной нагрузки (%)					
	ООЦН	Варианты СРН					ООЦН	Варианты СРН				
		I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V
I	22:58	0:52	0:54	0:40	0:18	0:27	66,4	83,4	63,4	47,3	22,4	22,9
II	8:33	0:09	0:16	0:19	0:25	0:26	24,7	15,2	18,2	22,6	30,8	22,2
∑I+II	31:32	1:01	1:10	0:59	0:44	0:53	91,1	98,4	82,4	71,4	55,0	45,7
σ	2:04	0:00	0:12	0:13	0:18	0:16						
III	1:55	0:01	0:07	0:14	0:19	0:28	5,6	1,4	8,4	17,8	25,0	24,7
IV	1:10	0:00	0:08	0:10	0:17	0:35	3,4	0,0	10,1	12,3	21,9	30,3
∑III+IV	3:05	0:01	0:15	0:24	0:36	1:03	8,9	1,6	17,6	28,6	45,0	54,3
σ	0:26	0:00	0:02	0:04	0:09	0:06						
Всего	34:37	1:02	1:25	1:24	1:20	1:56	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
σ	1:55	0:01	0:09	0:12	0:10	0:11						

При выполнении I варианта мышечных нагрузок (LRS СК-СИЛ 12-14 р × 12-14 с) распределение выполненного объема по зонам интенсивности составило: 52 (I); 9 (II); 1 (III) и 0 (IV) минут, при суммарном объеме 62±1 мин. Соотношение выполненной работы в процентах составило: 83,4 (I); 15,2 (II); 1,4 (III) и 0,0 (IV) %.

Наибольший объем работы приходился на I и II зоны интенсивности – 61 мин (98,4%), оставшийся объем пришелся на высокоинтенсивную работу в III и IV зонах интенсивности – 1 мин (1,6%). Рабочая фаза каждого повторения настолько коротка, что соответствовала минимальному объему выполненной работы в III зоне и не позволяла спортсмену достичь IV зоны интенсивности. Именно поэтому соотношение между суммарным объемом работы, выполненным в I-II (аэробное энергообеспечение) и III-IV зонах (смешанное и анаэробное энергообеспечение) составило – 61 : 1 мин (60 : 1). При этом процент суммарного объема высокоинтенсивной работы в III и IV зонах от ООЦН в данных зонах интенсивности (таблица 2) составил всего 0,5%.

Таблица 2

Зоны инт.	ООЦН (часы:мин)	Соотношение от ООЦН (%)				
		Вар. I	Вар. II	Вар. III	Вар. IV	Вар. V
I	22:58	83,4	63,3	47,3	22,3	22,9
II	8:33	15,2	18,2	22,6	30,8	22,2
∑I+II	31:32±2:04	3,2	3,7	3,1	2,3	2,8
III	1:55	0,5	8,4	17,8	25	24,7
IV	1:10	0,0	10,1	12,3	21,9	30,3
∑III+IV	3:05±0:26	0,5	8,1	13,0	19,5	34,1
Всего	34:37±1:55	3,0	4,1	4,0	3,9	5,6

При выполнении II варианта мышечных нагрузок (ИМТ 7-8 р × 2 мин) распределение выполненного объема по зонам интенсивности с учетом среднегрупповых значений составило: 54 (I); 16 (II); 7 (III) и 8 (IV) минут, при суммарном объеме 85±9 мин. Соотношение выполненной работы в процентах оставило: 63,3 (I); 18,2 (II); 8,4 (III) и 10,1 (IV) %.

Наибольший объем работы приходился на I и II зоны интенсивности, в которых суммарный объем составил – 70±12 мин (82,4%), оставшийся объем приходился на выполненную работу в III и IV зонах интенсивности – 15±2 мин (17,6%). Соотношение между суммарным объемом работы, выполненным в I-II и III-IV зонах составило – 70 : 15 мин (4,5 : 1; сохраняется направленность на аэробное энергообеспечение). При этом процент суммарного объема высокоинтенсивной работы в III и IV зонах от ООЦН в данных зонах интенсивности составил 8,1%.

При выполнении III варианта мышечных нагрузок (LRS 7-8 р × 2 мин) распределение выполненного объема по зонам интенсивности с учетом среднегрупповых значений составило: 40 (I); 19 (II); 14 (III) и 10 (IV) минут, при суммарном объеме 84±12 мин. Соотношение выполненной работы в процентах оставило: 47,3 (I); 22,6 (II); 17,8 (III) и 12,3 (IV) %.

Наибольший объем работы приходился на I и II зоны интенсивности, в которых суммарный объем составил – 59±13 мин (71,4%), оставшийся объем приходился на выполненную работу в III и IV зоне интенсивности – 24±4 мин (28,6% от ООЦН). Соотношение между суммарным объемом работы, выполненным в I-II и III-IV зонах составило – 59 : 24 мин (2,4 : 1; отмечается тенденция повышения активации анаэробного энергообеспечения, при доминирующем уровне аэробных процессов). При этом процент суммарного объема высокоинтенсивной работы в III и IV зонах от ООЦН в данных зонах интенсивности составил 13,0%.

При выполнении IV варианта мышечных нагрузок (LRS 4-5 р × 4 мин) распределение выполненного объема по зонам интенсивности с учетом среднегрупповых значений составило: 18 (I); 25 (II); 19 (III) и 17 (IV) минут, при суммарном объеме 80±10 мин. Соотношение выполненной работы в процентах составило: 22,4 (I); 30,8 (II); 25,0 (III) и 21,9 (IV) %.

Наибольший объем работы приходился на I и II зоны интенсивности, в которых суммарный объем составил – 44±18 мин (55,0%), оставшийся объем приходился на вы-

полненную работу в III и IV зонах интенсивности –  $36 \pm 9$  мин (45,0%). Соотношение между суммарным объемом работы, выполненным в I-II III-IV зонах составило – 44 : 36 мин (1,2 : 1; отмечается устойчивое повышение активации анаэробного энергообеспечения и доминирование смешанного энергообеспечения при сбалансированном соотношении). При этом процент суммарного объема высокоинтенсивной работы в III и IV зонах от ООЦН в данных зонах интенсивности составил 19,5%.

При выполнении V варианта мышечных нагрузок (LRS 5-6 р × 7-8 мин) распределение выполненной работы по зонам интенсивности с учетом среднegrupповых значений составило: 27 (I); 26 (II); 28 (III) и 35 (IV) минут, при суммарном объеме  $116 \pm 11$  мин. Соотношение выполненной работы в процентах составило: 22,9 (I); 22,2 (II); 24,7 (III) и 30,3 (IV) %.

В данном варианте выполнения нагрузки, суммарный объем работы в I и II зонах интенсивности составил –  $53 \pm 16$  мин (45,7%), наибольший объем приходился на III и IV зоны интенсивности –  $63 \pm 6$  мин (54,3%). Соотношение между объемом работы, выполненным в I-II и III-IV зонах составило – 53 : 63 мин (1 : 1,2; отмечается повышенная активация анаэробного энергообеспечения на фоне устойчивого проявления смешанного энергообеспечения). При этом процент суммарного объема высокоинтенсивной работы в III и IV зонах от ООЦН в данных зонах интенсивности составил наибольшее значение 34,1%.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные распределения выполненного объема мышечной работы по зонам интенсивности позволили установить методическую направленность предложенных строго регламентированных нагрузок по степени воздействия на основные энергетические системы.

Относительно «короткие» мышечные нагрузки (СРН-1) с длительностью рабочей фазы 12-14 секунд, выполняемые с максимальной интенсивностью, оказывают целенаправленное воздействие на развитие фосфагенной энергетической системы, что целесообразно использовать для развития скоростно-силовых качеств, скоростной составляющей специальной выносливости в специальных средствах передвижения, соответствующих биомеханической структуре соревновательной деятельности и превышающей параметры соревновательного упражнения.

Относительно «продолжительные» мышечные нагрузки (СРН 2-5) с длительностью от 2 до 7-8 минут, выполняемые с интенсивностью АнП+5, будут оказывать целенаправленное воздействие на развитие окислительной и лактацидной энергетических систем, развитие выносливости и ее сочетаний со скоростью и силой (скоростной, силовой, скоростно-силовой выносливости). Для преимущественного развития анаэробных возможностей (емкостного компонента) целесообразно использовать IV вариант и V вариант с задачей достижения максимального уровня на заключительном участке дистанции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Головачев, А.И. Построение тренировочного процесса, направленного на развитие специальной выносливости лыжников-гонщиков высокой квалификации, специализирующихся в спринтерских видах гонок / А.И. Головачев, В.И. Колыхматов // Вестник спортивной науки. – 2014. – № 5. – С. 7-12.
2. Колыхматов, В.И. Динамика интенсивности соревновательной деятельности спортсменов высокой квалификации в лыжном спринте / В.И. Колыхматов, Ю.М. Каминский, А.И. Головачев // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2014. – № 8 (114). – С. 83-88.
3. Колыхматов, В.И. Отличительные особенности лыжного спринта от традиционных соревнований по лыжным гонкам / В.И. Колыхматов, Н.А. Щелканов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2014. – №7 (113). – С. 91-95.

4. Кольхматов, В.И. Развитие специальной выносливости высококвалифицированных лыжников-гонщиков, специализирующихся в спринтерских видах гонок, в годичном цикле подготовки: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Кольхматов Владимир Игоревич ; Федер. науч. центр физ. культуры и спорта. – М., 2014. – 228 с.
5. Кольхматов, В.И. Особенности соревновательной деятельности лыжников-гонщиков высокой квалификации в командном спринте / В.И. Кольхматов, А.И. Головачев, С.В. Широкова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – №7 (125). – С. 94-100.
6. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость : перевод с англ. / П. Янсен. – Мурманск: «Тулума», 2006. – 160 с. – ISBN 5-9900301-34.
7. Cross country skiing: handbook of sports medicine and science / ed. by H. Rusko. – Oxford, UK : Blackwell Science Ltd, Osney Mead, 2003. – 212 p.

#### REFERENCES

1. Golovachev, A.I. and Kolykhmatov, V.I. (2014), “Special endurance training process for highly qualified cross-country sprint skiers”, *Sports science bulletin*, № 5, pp. 7-12.
2. Kolykhmatov, V.I., Kaminski, Yu.M., Golovachev, A.I. (2014), “Competitive activity intensity of highly qualified cross-country sprint skiers”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 114, № 8, pp. 83-88.
3. Kolykhmatov, V.I. and Shelkanov, N.A. (2014), “Distinctive features of the ski sprint compared with the traditional cross-country skiing competitions”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 113, № 7, pp. 91-95.
4. Kolykhmatov, V.I. (2014), *Development of special endurance of highly qualified cross-country sprint skiers in the annual training cycle: dissertation*, Moscow, Russian Federation.
5. Kolykhmatov, V.I. (2015), “Features of the competitive activity of highly qualified cross-country skiers in team sprint”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 125, № 7, pp. 94-100.
6. Janssen, P. (2006), *Heart rate, lactate and endurance*, translated by V. Kudryavtsev, publishing house “Tuloma”, Murmansk.
7. Rusko, H. (Ed.) (2003), *Cross country skiing: handbook of sports medicine and science*, Blackwell Science Ltd, Osney Mead, Oxford, UK.

**Контактная информация:** kolykhmatov@gmail.com

*Статья поступила в редакцию 24.05.2016*

**УДК 796.526**

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СПОРТИВНОМ СКАЛОЛАЗАНИИ**

*Юрий Васильевич Котченко, кандидат технических наук, доцент,  
Севастопольский государственный университет (СевГУ), г. Севастополь*

#### **Аннотация**

В статье представлены результаты исследований, направленных на разработку математической модели определения потенциальных возможностей спортсменов, задачей которых является выход в полуфинальную часть соревнований. Модель разработана на основе данных, полученных в результате анализа 11 мировых этапов кубка по скалолазанию и более 550 индивидуальных стартов спортсменов.

Предлагаемая модель включает четыре влияющих на результат фактора, и базируется на 792 наблюдениях полученных в результате анализа стартов более 120 спортсменов, отнесенных к третьей квалификационной группе.

В результате исследований установлено, что по своим характеристикам, в третьей квалификационной группе значимыми являются четыре фактора: фактор одиночного движения ( $d$ ), фактор скрытого движения ( $z$ ), общее время выступления ( $v$ ) и темп чистого лазания ( $t$ ).

Наибольший вклад в результат ( $\beta = 0,72$ ) и степень частной корреляции ( $r_d = 0,91$ ), имеет фактор одиночного движения. Высокая степень частной корреляции наблюдается также у  $z$ -фактора  $r_z = 0,98$ , однако  $\beta$ -коэффициент значительно ниже:  $\beta = 0,16$ . Средняя степень связи