

REFERENCES

1. Keyno, A.Yu. (2002), *Variants of training loads winter poliathlonists senior categories in the annual cycle of training*, dissertation, Malakhovka, Russian Federation.
2. Litovchenko, G.O., Bulanov, O.N. and Tkachenko, S.V. (2008), "The content of the training process in preparation poliathlonists", *Bulletin of the University of Chernigov*, No. 3, pp. 28-31.
3. Moiseev YU.V. (2012), "Poliathlon as a factor in all-round physical development of students", *Bulletin of Izhevsk for Agricultural Academy*, No. 3, pp. 86-88.

Контактная информация: marivapost@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 22.06.2015.

УДК 796.92

ОСОБЕННОСТИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ В КОМАНДНОМ СПРИНТЕ

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 представленной статье рассматриваются организационные и физиологические особенности проведения командного спринта по лыжным гонкам в сравнении с индивидуальным спринтом, предъявляющие к спортсменам несколько иные требования в функциональном плане. Меньшее количество повторений на максимальном уровне позволяют лыжникам-гонщикам постепенно увеличивать скорость передвижения в каждом повторении на фоне интенсификации деятельности сердечно-сосудистой системы, что не характерно для индивидуального спринта.

Полученные данные дают системное представление об особенностях соревновательной деятельности в командном спринте, существенно расширяют физиологическую характеристику лыжного спринта как современной спортивной дисциплины лыжных гонок и позволяют подойти к совершенствованию методики построения тренировочного процесса, направленного на развитие высокой скорости передвижения в заключительных повторениях командного спринта и поддержание высокой интенсивности функционирования систем организма на протяжении всего соревнования в условиях минимальных интервалов отдыха между повторениями.

Ключевые слова: лыжные гонки, командный спринт, высококвалифицированные лыжники-гонщики, соревновательная деятельность, скорость передвижения, интенсивность функционирования сердечно-сосудистой системы.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.07.125.p94-100

FEATURES OF THE COMPETITIVE ACTIVITY OF HIGHLY QUALIFIED CROSS-COUNTRY SKIERS IN TEAM SPRINT

Vladimir Igorevich Kolykhmatov, 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*

Annotation

Organizational and physiological features of team sprint competition are analyzed in this article as opposed to the individual sprint competition with slightly different functional requirements upon athletes. Fewer repetitions at maximum level allow skiers to gradually increase movement speed in each iteration

against intensified cardiovascular activity, which is not typical for the individual sprint.

Collected data give a systematic overview of the competitive activity in the team sprint, enhance understanding of the physiological aspects of sprint as a modern competition format in cross country skiing, and give insights for better training process structure allowing to produce bursts of movement speed in the final legs of team sprint competition and sustain high-intensity physical activity during the whole competition with a short period of rest between legs.

Keywords: cross-country skiing, team sprint, highly qualified skiers, competitive activity, movement speed, cardiovascular system intensity.

Совершенствование спорта высших достижений и появление спринтерских видов лыжных гонок предъявляют повышенные требования к организации тренировочного процесса, направленного на развитие и поддержание высокой скорости передвижения в лыжном спринте и интенсивности функционирования ведущих энергетических систем [2, 5]. В то же время в теории и методике спорта высших достижений и лыжных гонок в частности сложился определенный дефицит современных данных, касающийся не только содержания тренировочного процесса спортсменов высокой квалификации, но и особенностей соревновательной деятельности в спринте [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Именно поэтому в последние годы на фоне повышенного интереса специалистов к лыжному спринту появились разнообразные исследования, посвященные совершенствованию отдельных аспектов подготовки лыжников-гонщиков к спринтерским гонкам, но в то же время не дающие системного представления о структуре соревновательной деятельности в лыжном спринте, что безусловно определяет методическую направленность построения специализированного тренировочного процесса [2, 5, 6, 8].

В результате многолетних исследований особенностей соревновательной деятельности лыжников-гонщиков в индивидуальном спринте и методологии построения тренировочного процесса спортсменов высокой квалификации [2, 3, 4, 5], специализирующихся в спринтерских видах гонок, было установлено, что соревнования по лыжному спринту характеризуются повторным характером мышечной деятельности на дистанциях протяженностью от 1000 до 1800 м и длительностью от 2,5 до 4 минут, выполняемой с интенсивностью, соответствующей субмаксимальной зоне мощности, и приводящей к достижению предельно возможного уровня функционирования окислительной и лактацидной энергетических систем. В то же время, командный спринт представляет собой эстафетную гонку на короткой спринтерской дистанции с командами из двух участников, сменяющих друг друга три раза, и безусловно предъявляющей несколько иные требования к спортсменам в функциональном плане ввиду отличительных особенностей данной спортивной дисциплины от индивидуального спринта.

При этом, не смотря на меньшую распространенность командного спринта в программе соревнований различного уровня в отличие от индивидуального спринта (10 соревнований по индивидуальному спринту и всего 2 командных спринта в текущем соревновательном сезоне 2014/2015 гг. в рамках розыгрыша Кубка и Чемпионата мира по лыжным гонкам), ввиду его наличия в программе Чемпионата мира и Олимпийских игр, и соответственно отдельного разыгрываемого комплекта медалей, актуальность командного спринта не вызывает сомнений.

Именно поэтому целью настоящего исследования явилось изучение особенностей соревновательной деятельности высококвалифицированных лыжников-гонщиков в командном спринте.

Задачи исследования:

1. Определить организационные особенности проведения командного спринта.
2. Установить динамику скорости прохождения соревновательной дистанции в командном спринте.
3. Изучить интенсивность функционирования сердечно-сосудистой системы лыжников-гонщиков высокой квалификации в командном спринте.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В соответствии с целью и задачами настоящего исследования применялись традиционные методы исследования: изучение документации соревновательной деятельности, педагогические наблюдения, пульсометрия и хронометрирование, а также методы математической статистики.

Оценка интенсивности соревновательной деятельности спортсменов в командном спринте осуществлялась на основе регистрации изменения времени прохождения дистанции в каждом повторении, позволяющего определить динамику средней скорости, и данных функционирования сердечно-сосудистой системы по динамике показателя частоты сердечных сокращений. Всего было изучено свыше 20 соревнований различного уровня и 30 пульсограмм деятельности сердечно-сосудистой системы спортсменов высокой квалификации за последний олимпийский цикл спортивной подготовки.

Регистрация ЧСС в процессе непосредственного выполнения соревновательного упражнения позволила осуществить распределение объема выполненной соревновательной нагрузки по зонам интенсивности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Командный спринт проводится в виде эстафеты с командами из двух спортсменов, которые поочередно сменяют друг друга, пробегая по 3 этапа. Сначала проводят два полуфинальных забега, по результатам которых формируется финальный забег [9].

Главное отличие командного спринта от индивидуального заключается в продолжительности времени восстановления между повторениями (забегами) и соответственно возможности восстановления (табл. 1).

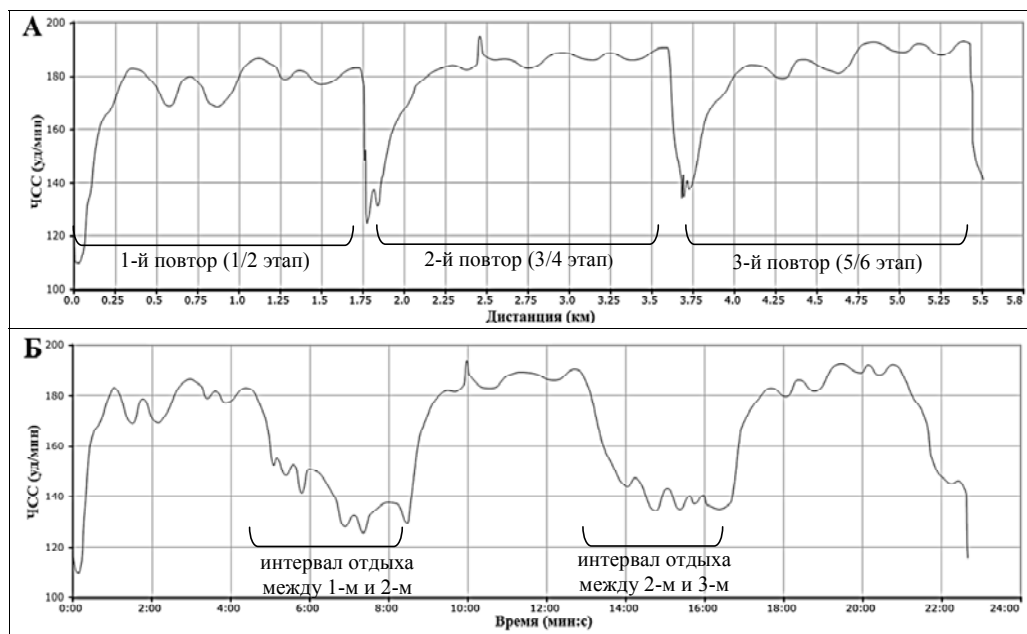
Таблица 1

Продолжительность соревновательной деятельности и восстановительных периодов в лыжном спринте [4, 5, 9]

Параметры	Индивид. спринт	Командный спринт
Продолжительность непрерывной соревновательной деятельности	2,5-4 минуты	3-4 минуты
Продолжительность восстановительного периода между повторами во время соревнований	—	3-4 минуты
Продолжительность восстановительного периода между забегами	1,5-2 часа (квал. – $\frac{1}{4}$) 20-35 минут ($\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$) 15-20 минут ($\frac{1}{2}$ – Ф)	50-75 минут ($\frac{1}{2}$ – Ф)

В индивидуальном спринте наибольший период отдыха предусмотрен между квалификацией и четвертьфинальным забегом – 90-120 мин, в командном спринте перерыв между полуфинальным и финальным забегом составляет не менее 50 минут, что позволяет их рассматривать отдельно и независимо друг от друга. В то же время, программа индивидуального спринта предусматривает относительно продолжительный период восстановления между повторениями (от 15–20 минут между полуфинальным и финальным забегами до 20–35 минут между четвертьфинальным и полуфинальным забегами), когда как в командном спринте спортсмены сменяют друг друга и период восстановления ограничивается временем прохождения соревновательной дистанции другим спортсменом (3–4 минуты), что определяет интервальный характер соревновательной деятельности.

Динамика частоты сердечных сокращений при прохождении соревновательной дистанции в командном спринте (рисунок 1), свидетельствует о характере изменения интенсивности функционирования сердечно-сосудистой системы в каждом последующем повторе в зависимости от рельефа лыжной трассы и этапа соревнований (А), а также продолжительность интервалов отдыха между забегами (Б).



(А – динамика ЧСС в повторях, Б – длительность периодов отдыха)

Рисунок 1. Динамика частоты сердечных сокращений при прохождении соревновательной дистанции командного спринта

Анализ показателей средней скорости и функционирования сердечно-сосудистой системы лыжников-гонщиков высокой квалификации в процессе непосредственного выполнения соревновательного упражнения (таблицы 2-3) позволил установить характерные особенности динамики интенсивности соревновательной деятельности в командном спринте классическим и свободным стилем передвижения.

Таблица 2

Динамика показателей интенсивности соревновательной деятельности в командном спринте классическим стилем (n=18)

Этап соревнований	Средняя скорость, м/с	Пульсовые параметры, уд/мин			Распределение по зонам интенсивности			
		ЧССmin	ЧССср.	ЧССmax	I	II	III	IV
1-й повтор (1/2 этап)	7,1±0,5	129,0±6,8	176,2±4,4	184,0±3,2	1,7%	2,2%	20,8%	75,3%
2-й повтор (3/4 этап)	7,3±0,5	146,3±7,5	180,5±4,7	187,5±4,6	0,4%	1,3%	7,4%	90,9%
3-й повтор (5/6 этап)	7,5±0,3	151,3±6,0	181,3±5,4	188,3±5,7	0,0%	0,3%	8,0%	91,7%

В командном спринте классическим стилем установлено постепенное увеличение интенсивности передвижения, характеризуемое динамикой исследуемых показателей:

- увеличением скорости передвижения на 5,6% с первого повторения к третьему ($\Delta_{3-1}=0,4$ м/с, различия статистически значимы на уровне $p<0,05$);
- увеличением ЧСС перед началом каждого последующего забега (ЧССmin) на 17,3% на протяжении всего соревнования ($\Delta_{3-1}=22,3$ уд/мин, различия статистически значимы на уровне $p<0,001$);
- увеличением среднестанционной ЧСС (ЧССср.) на 2,9% на протяжении всего соревнования ($\Delta_{3-1}=5,1$ уд/мин, различия статистически значимы на уровне $p<0,05$);
- увеличением максимальной ЧСС (ЧССmax) на 2,3% на протяжении всего соревнования ($\Delta_{3-1}=4,3$ уд/мин, различия статистически значимы на уровне $p<0,05$);
- увеличением объема соревновательной нагрузки в IV зоне интенсивности на 21,8% на протяжении всего соревнования ($\Delta_{3-1}=16,4\%$, различия статистически значимы на уровне $p<0,01$);

– увеличением суммарного объема высокоинтенсивной работы в III и IV зонах на 3,7% на протяжении всего соревнования ($\Delta_{3-1}=3,6\%$).

Представленная динамика исследуемых показателей позволила установить постепенное нарастание интенсивности соревновательной деятельности в командном спринте на протяжении всего соревнования. При этом наибольшая интенсивность соревновательной нагрузки, определяемая по достижению максимальных значений средней скорости прохождения соревновательной дистанции и функционирования сердечно-сосудистой системы, наблюдается в третьем (последнем) повторении командного спринта.

Таблица 3

**Динамика показателей интенсивности соревновательной деятельности
в командном спринте свободным стилем (n=12)**

Этап соревнований	Средняя скорость, м/с	Пульсовые параметры, уд/мин			Распределение по зонам интенсивности			
		ЧССmin	ЧССср.	ЧССmax	I	II	III	IV
1-й повтор (1/2 этап)	6,9±0,6	129,5±9,1	169,3±3,8	181,0±4,5	2,7%	2,0%	20,6%	74,7%
2-й повтор (3/4 этап)	7,0±0,6	136,0±9,8	178,0±3,7	186,8±5,7	2,9%	2,3%	7,7%	87,2%
3-й повтор (5/6 этап)	7,3±0,5	141,5±5,6	178,3±2,8	187,5±6,6	1,1%	2,6%	8,6%	87,6%

В командном спринте свободным стилем снижение интенсивности соревновательной деятельности определялось следующими изменениями:

- увеличением скорости передвижения на 5,8% с первого повторения к третьему ($\Delta_{3-1}=0,4$ м/с);
- увеличением ЧСС перед началом каждого последующего забега (ЧССmin) на 9,3% на протяжении всего соревнования ($\Delta_{3-1}=12,0$ уд/мин, различия статистически значимы на уровне $p<0,01$);
- увеличением среднедистанционной ЧСС (ЧССср.) на 5,3% на протяжении всего соревнования ($\Delta_{3-1}=9,0$ уд/мин, различия статистически значимы на уровне $p<0,001$);
- увеличением максимальной ЧСС (ЧССmax) на 3,6% на протяжении всего соревнования ($\Delta_{3-1}=6,5$ уд/мин, различия статистически значимы на уровне $p<0,05$);
- увеличением объема соревновательной нагрузки в IV зоне интенсивности на 17,3% на протяжении всего соревнования ($\Delta_{3-1}=12,9\%$);
- увеличением суммарного объема высокоинтенсивной работы в III и IV зонах на 0,9% на протяжении всего соревнования ($\Delta_{3-1}=0,9\%$).

Представленная динамика исследуемых показателей в лыжном спринте свободным стилем подтверждает общую тенденцию увеличения интенсивности соревновательной деятельности на протяжении всего соревнования к заключительному повторению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Командный спринт по лыжным гонкам проводится на дистанциях протяженностью от 1000 до 1800 м и длительностью от 3 до 4 минут, выполняемой с интенсивностью, соответствующей субмаксимальной зоне мощности. При этом главным характерным отличием от индивидуального спринта является значительно меньший интервал отдыха между повторениями, соответствующий времени прохождения соревновательной дистанции другим спортсменом (3-4 минуты), что определяет интервальный характер мышечной деятельности. В то же время меньшее количество повторений в командном спринте вносит определенные особенности в динамику интенсивности соревновательной деятельности на протяжении всего соревнования.

Представленная динамика исследуемых показателей в командном спринте классическим и свободным стилем свидетельствует о возрастании интенсивности соревновательной нагрузки с первого повторения к третьему по показателям скорости прохождения соревновательных дистанций и функционирования сердечно-сосудистой системы. При этом наибольший прирост исследуемых параметров наблюдается во втором повторении независимо от стиля передвижения. Такая динамика увеличения интенсивности

соревновательной деятельности на протяжении всего соревнования, в отличие от ее снижения в индивидуальном спринте вследствие нарастания утомления [2, 5], свидетельствует о высоком функциональном уровне спортсменов высокой квалификации и объясняется меньшим количеством повторений в командном спринте, при этом только два последних повторения проводятся на максимальном уровне.

Результаты представленного исследования позволили установить отличительные особенности командного спринта по лыжным гонкам, определить динамику интенсивности соревновательной деятельности на протяжении всего соревнования и подойти к разработке методики построения специализированного тренировочного процесса, направленного на развитие высокой скорости передвижения в заключительных повторениях командного спринта и поддержание высокой интенсивности функционирования систем организма на протяжении всего соревнования в условиях минимальных интервалов отдыха между повторениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев, А.А. Построение тренировочного процесса лыжников-спринтеров массовых разрядов в подготовительном периоде годового цикла : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Авдеев Алексей Александрович ; Великолукская гос. акад. физ. культуры и спорта – СПб., 2007. – 23 с.
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. Динамика сложности соревновательных дистанций и скорости передвижения в лыжном спринте / В.И. Колыхматов, А.И. Головачев // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2014. – № 7 (113). – С. 86-90.
4. 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.
5. Колыхматов, В.И. Развитие специальной выносливости высококвалифицированных лыжников-гонщиков, специализирующихся в спринтерских видах гонок, в годичном цикле подготовки : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Колыхматов Владимир Игоревич ; Федер. науч. центр физ. культуры и спорта. – М., 2014. – 228 с.
6. Храмов, Н.А. Моделирование целевой соревновательной деятельности высококвалифицированных лыжников-гонщиков : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Храмов Николай Алексеевич ; Рос. гос. ун-т физ. культуры. – М., 2005. – 22 с.
7. Losnegard, T. Physiological differences between sprint and distance specialized cross-country skiers / T. Losnegard, J. Hallén // International journal of sports physiology and performance. – 2014. – V. 9 (1). – P. 25-31.
8. Sandbakk, O. A reappraisal of success factors for Olympic cross-country skiing. / O. Sandbakk, H.-C. Holmberg // International journal of sports physiology and performance. – 2014. – V. 9 (1). – P. 117-121.
9. The International Ski Competition Rules (ICR) / Book II. Cross-country / FIS, July 2014, Oberhofen, Switzerland [Электронный ресурс] // URL: http://www.fis-ski.com/mm/Document/documentlibrary/Cross-Country/02/95/69/ICRCross-Country2014_English.pdf. – Дата обращения 12.03.2015.

REFERENCES

1. Avdeev, A.A. (2007), *Construction of the training process of young skiing sprinters during snowless period of the annual training cycle: dissertation*, Saint Petersburg, Russian Federation.
2. Kolykhmatov, V.I., Kaminski, Yu.M. and Golovachev, A.I. (2014), "Competitive activity intensity of highly qualified cross-country sprint skiers", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 114, No. 8, pp. 83-88.
3. Kolykhmatov, V.I. and Golovachev, A.I. (2014), "Dynamics of course difficulty and movement speed in ski sprint", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 113, No. 7, pp. 86-90.

4. Kolykhmatov, V.I. and Shelkanov, N.A. (2014), "Distinctive features of the ski sprint compared to the traditional cross-country skiing competitions", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafya*, Vol. 113, No. 7, pp. 91-95.
5. Kolykhmatov, V.I. (2014), *Development of special endurance of highly qualified cross-country sprint skiers in the annual training cycle: dissertation*, Moscow, Russian Federation.
6. Khramov, N.A. (2005), *Modelling of target competitive activity of highly qualified cross-country skiers: dissertation*, Moscow, Russian Federation.
7. Losnegard, T. and Hallén, J. (2014), "Physiological differences between sprint and distance specialized cross-country skiers", *International Journal of Sports Physiology and Performance*, Vol. 9, Issue 1, pp. 25-31.
8. Sandbakk, O. and Holmberg, H.-C. (2014), "A reappraisal of success factors for Olympic cross-country skiing", *International Journal of Sports Physiology and Performance*, Vol. 9, Issue 1, pp. 117-121.
9. *The International Ski Competition Rules (ICR)* (2014), Book II (Cross-country), Oberhofen, Switzerland, available at: http://www.fis-ski.com/mm/Document/documentlibrary/Cross-Country/02/95/69/ICRCross-Country2014_English.pdf

Контактная информация: kolykhmatov@gmail.com

Статья поступила в редакцию 17.07.2015.

УДК 796.352.081

КРИТЕРИЙ КАМЕНИСТОЙ ОСЫПИ КАК КРИТЕРИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ

*Алексей Николаевич Корольков, кандидат технических наук, доцент,
Московский городской педагогический университет (МГПУ), Москва*

Аннотация

В статье рассматриваются различные аналитические зависимости, описывающие процесс формирования двигательного навыка в спорте. Показано, что этот процесс может описываться в виде экспоненциальной функции изменений спортивных результатов от времени или объема тренировочных воздействий, в виде распределения Парето и логистической функции Ферхюльста. В результате исследования степенных функций, аппроксимирующих соревновательные результаты четырех спортсменов в мини-гольфе, показанные ими в течение пяти лет, установлен критерий образования двигательных умений в виде критерия каменистой осыпи. Установлено, что степенная модель лучше описывает рост спортивных достижений на этапе начальной подготовки (до 1-2-х лет занятий), а экспоненциальная на этапах спортивного совершенствования и высшего спортивного мастерства (свыше 4-х лет занятий). На этапе углубленной тренировки от 10-го до 70-го соревновательных раундов обе модели обладают достаточной точностью аппроксимации. При этом при моделировании и прогнозе спортивных достижений необходимо учитывать все данные о спортивных результатах, начиная с начала занятий.

Предложенные модели и критерии могут использоваться для установления разрядных норм и прогноза результатов в видах спорта с преимущественным проявлением координационных способностей к точности совершения целенаправленных движений.

Ключевые слова: критерий каменистой осыпи, двигательный навык, индекс Хирша, распределение Парето, уравнение Ферхюльста, гольф, мини-гольф.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.07.125.p100-104

CRITERION OF THE STONY TALUS AS CRITERION OF FORMATION OF THE MOTOR ABILITIES

*Alexey Nikolaevich Korolkov, the candidate of technical sciences, senior,
Moscow City Pedagogical University, Moscow*

Annotation

In this article the author examines the different analytical relations, describing the process of development of motional skills in sports. It is shown, that this process can be described as the exponential