

( $r=0,773$ ), КФК и мочевиной крови ( $r=0,803$ ), Кат-активностью и гемоглобином ( $r= -0,744$ ), Кат-активностью и ПГЭ ( $r=0,723$ ), а также менее тесная взаимосвязь между содержанием лактата в крови и КФК- активностью ( $r= 0,666$ ).

4. Под влиянием тестирующих нагрузок в крови значительно возросло содержание лактата, а также показатели характеризующие антиоксидантный статус организма спортсменов: содержание МДА, Кат- и КФК – активность, ПГЭ. Исследуемые показатели отражают срочные и долговременные адаптационные реакции метаболизма, которые позволяют выявить узкие места «мишени» метаболических путей, требующие коррекции.

5. Анализ полученных данных позволил выявить метаболические особенности реакций организма спортсменов-лыжников на тестирующие нагрузки, а также взаимосвязь между ними, что позволило выявить возможности индивидуальной коррекции состояния метаболизма организма с целью повышения уровня специальной работоспособности спортсменов-лыжников.

*Литература:*

1. Бондарчук А. П. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса. Москва: Олимпия Пресс, 2007. 272 с.
2. Земцова І. І., Станкевич Л. Г. *Метаболічні ефекти використання біологічно активних добавок бігунами на середні дистанції. В: Теорія і методика фізичного виховання і спорту, 2009, № 1, с. 72-77.*
3. Осипенко Г.А., Вдовенко Н.В., Станкевич Л.Г., Иванова А. *Метаболізм аргініну в тканинах організму та його вплив на фізичну працездатність спортсменів. В: Актуальні проблеми фізичної культури і спорту, 2015, вип. 33, №1, с. 34-40.*
4. Станкевич Л.Г., Земцова І.І., Осипенко Г.А. *Індивідуальні адаптаційні реакції організму спортсменів на комплекс контрольних-тестувальних навантажень. В: Міжн.заочна наук.практ.конф. «Проблеми, досягнення та перспективи розвитку медико-біологічних і спортивних наук». Херсон-Миколаїв, Україна, 2015, с. 268-272.*
5. Хмельницька Ю.К., Філіппов М.М. *Характеристика функціональної напруженості кваліфікованих лижниць при проходженні підйомів різної складності. В: Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фіз.вих. і спорту, 2015, №10, с. 70-76.*
6. Хныкина А.М., Вознесенский Л.С., Мартынов В.С. и др. *ком. по физ. культ. и спорту при СМ СССР. Система биохимического контроля в лыжных гонках, биотлоне и лыжном двоеборье: Метод рекомендации: ВНИИФК. Москва, 1983. 41 с.*

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ БЕГУНОВ МИРОВОЙ ЭЛИТЫ**

**Ильин Григорий, Повестка Лазарь, Горащенко Александр,**  
*Государственный университет физического воспитания и спорта, Кишинэу,  
Республика Молдова*

*Abstract. In this research is analyzed the problem of physical training, particularly taking into account the performances of the world elite athletes. Practically it is described the used express method of characteristic physical efficiency measurement.*

**Keywords:** *running, physical training, world elite.*

Наиболее общими, интегральными характеристиками спортсменов высокого класса являются показатели, отражающие состояние различных сторон их подготовленности. В спортивной науке данный аспект имеет различную степень

исследованности. В связи с этим, сложившуюся ситуацию, можно охарактеризовать следующим образом: теория и практика физической подготовки достигла уровня возможных эмпирико-теоретических обобщений и достаточно обоснованных практических рекомендаций. В меньшей степени, но тоже самое характерно и для технической подготовки. Тактическая и психологическая подготовка спортсменов все еще основывается на эмпирических данных, теоретические же обобщения пока невозможны [7]. Процитированное нами утверждение В. Селуянова поддерживается не только многими авторитетами спортивной науки, но и специалистами практиками. В данном контексте для специалистов представляют определенный интерес знания о стандартах (эталонах) физической подготовленности, на которые необходимо им ориентироваться в тренировочном процессе спортсменов высокого класса, а также о диагностических процедурах, способных в реальных условиях обеспечить специалистов объективной информацией о физическом развитии и подготовленности спортсменов [4].

С учетом вышесказанного, решение обозначенных проблем возможно в рамках подхода, который допустим с точки зрения науки и приемлем практически. Поскольку речь идет о спортсменах высокого класса, то резонно ориентироваться на данные мировой спортивной элиты. Конкретных данных о показателях физического развития, физической подготовленности представителей спортивных элит, кроме фрагментарных сведений, нет и те рассредоточены по различным информационным источникам. Все же, некоторые сведения о представителях спортивной элиты можно считать адекватно отражающими реалии, в том числе данные об их физическом развитии, о состоянии различных сторон подготовленности, работоспособности и др. [1, 2, 3].

Как правило, о спортсменах мировой элиты в свободном доступе имеются лишь такие данные как: дата рождения; страна; рост/вес; достижения в других видах спорта и т.д. Возможны ориентировочные сведения и об их этнической принадлежности. Подобные данные можно использовать достаточно эффективно. К примеру, параметры «роста/веса» можно использовать в соответствии с методами подобия (т.е. аллометрии) и размерностей.

Для конкретизации суждений о состоянии физической подготовленности атлетов, в иных случаях, достаточно обладать сведениями о результатах, продемонстрированных ими на высококонкурентных соревнованиях. Предметный анализ выборочных сведений позволит получить информацию, которую можно впоследствии трактовать в понятиях, терминах, показателях физической работоспособности и т.д. Реализация данного подхода будет способствовать обретению практиками сведений в виде вполне приемлемых ориентиров, параметров либо их совокупностей, уравнений для сопоставления их с аналогичными данными собственных воспитанников. Ниже приведено обоснование данного подхода, который осуществлен на примере результатов в беге спортсменов, входящих в состав элиты мировой легкой атлетики [1].

Во время бега, как правило, интенсивно функционирует более 2/3 мышечной массы тела, соответственно такие нагрузки называют глобальными. Другими словами, более или менее продолжительная работа с вовлечением еще большего объема мышц невозможна из-за ограниченности ресурсов сердечно-сосудистой, дыхательной и биоэнергетической функций, обеспечивающих выполнение двигательной функции. Соответственно, средняя скорость бега ( $V_{\text{сред}} - \text{м/сек}$ ) вполне адекватно отражает такой

важнейший эргометрический параметр, как интенсивность (мощность) глобальной физической нагрузки.

В зависимости от интенсивности (мощности) нагрузки любой человек, в том числе спортсмен высокого класса, способен ее выполнять в течение некоторого времени. Так как на высококонкурентных соревнованиях спортсмен реализует практически все свои возможности, то показанный им результат как раз и характеризует второй наиважнейший эргометрический параметр – предельное время работы при конкретной интенсивности (мощности), т.е. это и есть  $t_{lim}$  подобной нагрузки. Очевидно, что полученные при этом данные могут непосредственно быть использованы в подготовке спортсменов в беговых видах легкой атлетики. Первоначально необходимо владеть информацией об официально зарегистрированных спортивных результатах, демонстрируемых каким-либо конкретным спортсменом, в как можно большем числе беговых видов. Далее составляются графики индивидуальных его достижений в беге. Естественно, что для индивида перспективен будет тот вид бега (т.е. дистанция), в котором он наиболее близко приближается к группе спортсменов, входящих в число мировой элиты. В качестве базы данных в этом случае могут быть использованы сведения о первых 200 спортсменах из мирового списка элит. Если спортивный результат легкоатлета находится за его пределами, то специалистам предстоит принять ряд решений, с учетом перспектив дальнейшего совершенствования спортивного мастерства данного спортсмена [1,2].

В связи с тем, что рамки статьи не позволяют привести статистические данные лучших результатов мировой элиты бегунов за все годы их регистрации, по состоянию на 2015 год, в работе представлены только отдельные расчеты. Допустим, что спортсмен X обладает хорошими скоростными способностями, т.е. он способен достигать достаточно высоких значений скорости в равномерном беге. В этом случае его можно признать перспективным, с точки зрения возможностей развития им требуемой мощности внешней работы. Однако, указанную мощность нагрузки легкоатлет способен выдержать в течение меньшего времени, которое требуется ему для демонстрации высокого результата в некотором соревновательном виде бега. Обычно, спортсмена тестируют в достаточно широком диапазоне равномерных скоростей бега и демонстрируемых при этом  $t_{lim}$ . Естественно, что для него индивидуально предпочтительны те скорости бега (мощности), при которых он приближается к  $t_{lim}$  элиты. Именно в этом диапазоне мощности и следует осуществлять подготовку в так называемых «емкостных режимах» тренировки. Более или менее выраженная динамика возрастания  $t_{lim}$  равномерной скорости бега свидетельствует об адекватности избранного направления индивидуальной подготовки. Описанный подход возможен не во всем диапазоне скоростей. Он невозможен, в частности, при подготовке спринтеров высокого класса, в том случае если спортсмен вообще не в состоянии развить требуемую скорость. Имеется в виду V бега с хода (разбег  $\approx 30...60$  м), а также приемлемое значение  $t_{lim}$  при этой «наивысшей» скорости. Индивидуальные, предельные скорости бега – признак достаточно консервативный и потому может быть улучшен в достаточно узких пределах.

Высокая физическая работоспособность имеет значение не только для достижения самих по себе спортивных результатов, но также для обеспечения возможностей освоения атлетом значительных по величине тренировочных нагрузок и быстрого восстановления после них. Данный аспект подготовки легкоатлетов

исследован достаточно подробно. В то же время, между ними может наблюдаться некоторое противоречие из-за частичного не соответствия, используемых тренировочных воздействий, специфическим требованиям соревновательной деятельности. Часто данную сторону подготовленности именуют общей выносливостью, S-аэробной производительностью, S-производительностью на уровне порога анаэробного обмена (ПАНО). Вследствие чего возникает проблема «достаточной адекватности» тренировочных нагрузок в отношении конкретных индивидов для развития общей выносливости.

Достаточным временем для осуществления физической подготовки может считаться такой период, который на уровне аэробной мощности соответствует продолжительности соревнования. Это необходимое, но недостаточное условие, т.к. данный подход реализует задачу поддержания, а в иных случаях и развития, общей выносливости. Второе условие – специальная выносливость, которая определяется посредством выявления структуры соревновательных нагрузок, с точки зрения требуемой мощности, продолжительности активных периодов соревновательных действий и приемлемых промежутков времени меньшей интенсивности тренировочных воздействий.

По нашему мнению, в этом случае полезно ориентироваться на интенсивность ( $V_{cp}$ ) и продолжительность ( $t_{lim}$ ) бега, которые демонстрируют представители мировой элиты, начиная с дистанции 5000 м до полумарафона. В данном диапазоне реализуются аэробные механизмы биоэнергетики при утилизации углеводных субстратов. В этом случае, выбор параметров тренировочных нагрузок основывается на индивидуальном их предпочтении: длина отрезков, количество повторений, паузы отдыха на отрезках бега. При этом следует обеспечить выполнение главных методических требований:

- равномерность конкретно избранной скорости бега. Если  $V$  бега снижается быстрее 3-5 мин., то интенсивность нагрузки для развития аэробной производительности избрана неправильно;

- допустимо использовать отрезки и меньшей длины (менее 3-5 мин.), но в фазе восстановления «набрать планируемую дозу» тренировочной нагрузки, развивающей аэробную производительность;

- интенсивность бега на уровне  $V_{cp}$  прохождения дистанции ультрамарафонцами, марафонцами, бегунами-суточниками для развития аэробной производительности, скорее всего, неприемлемы. Сверхпродолжительные нагрузки, при соответственно сниженной интенсивности реализуются за счет углеводно-липидных субстратов биоэнергетики, а особо продолжительные – за счет жировых источников энергии или фондов лабильных белков. Последний случай должен быть исключен в рационально построенной спортивной подготовке [5, 6].

В спорте высших достижений общеприняты ежедневные, 2-3-разовые тренировки. Биоэнергетика подавляющего числа соревновательных нагрузок основана на утилизации углеводных субстратов как источников энергии, обеспечивающих требуемую мощность соревновательных нагрузок. Известно, что уже после одной тренировки все лабильные источники углеводов (гликоген, глюкоза) истощаются почти полностью. При обычном пищевом рационе на восстановление данных субстратов требуется до двух суток [6].

Соответственно, если в этом случае спортсмен приступит к новой тренировке, то для производства энергии в его организме остаются преимущественно жировые

субстраты. Следовательно, тренировка фактически сводится к совершенствованию биоэнергетики на их основе, а тренированность возрастает преимущественно лишь на уровне мощностей использования липидов как субстратов биоэнергетики мышечных сокращений. Данных о одновременном повышении уровня тренированности за счет «жировой биоэнергетики» и углеводных субстратов не существует. В связи с этим, к очередной тренировке следует восстановить углеводные субстраты.

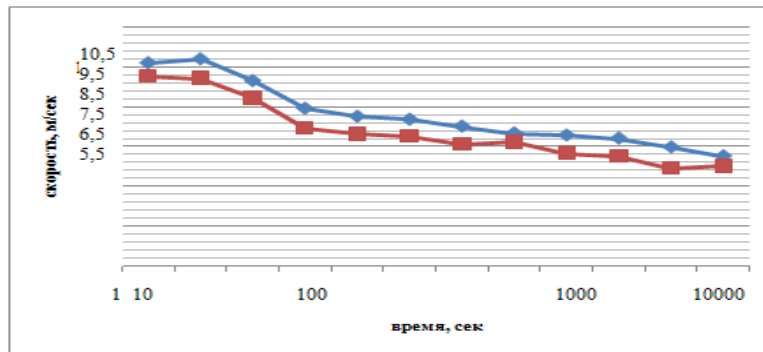
В том случае, если данная задача рассматривается применительно к видам спорта со сверхпродолжительными нагрузками (частично марафон; 100 км; ходьба 50 км; суточный бег и т.д.), то переключение биоэнергетики мышц на липидные субстраты (т.е. «жировой сдвиг»), рассматривается как «полезная» адаптация организма к особенностям данных видов двигательной деятельности. Обычно «жировой сдвиг» определяют как уменьшение расходования углеводных ресурсов биоэнергетики, которые могут быть использованы в данных видах спорта при возрастании мощности нагрузки: ускорения, крутые подъемы, рывки, финиширование и т.п. «Жировой сдвиг» в биоэнергетике суперпродолжительных или частых нагрузок обеспечивает эффект сохранения (т.е. Sparing effect) менее емких, но более лабильных углеводных субстратов [6].

Ниже представлены кривые рекордов мужчин и женщин в беговых дисциплинах. Так как аналогичные данные уже неоднократно обсуждались специалистами, то приведенное ниже следует воспринимать как status quo спортивных достижений на соответствующий период времени. Подобной информацией необходимо владеть, но с целью разработки реальных рекомендаций они не могут быть использованы непосредственно. Выдающиеся спортивные достижения пока находятся за пределами точного прогнозирования и потому не поддаются программированию в рамках реалистичных систем спортивной подготовки. Это касается и результатов суперэлиты: 1-13 номера мировых списков за все годы (All-time). Приведенное мнение не должно «разоружать» тренеров, которые всегда нацелены на подготовку спортсменов экстракласса. Вышесказанным всего лишь констатируется фактическое состояние спортивной науки по данному вопросу. Совсем иная ситуация характерна для данных, варьирующих в пределах 10-15 номеров из числа мировой элиты. По мнению специалистов они вполне пригодны в качестве базовых данных при ведении реалистичных практических разработок [8].

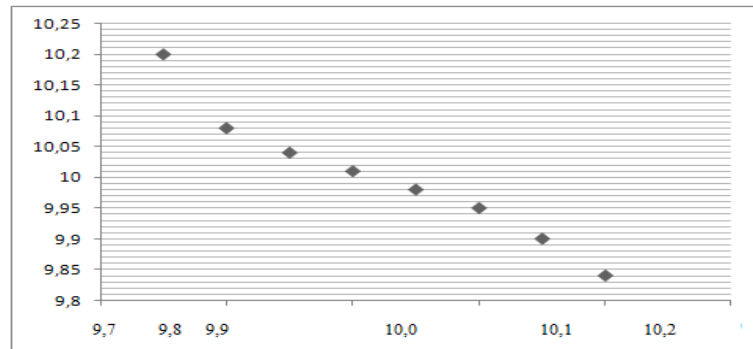
На Рисунке 1 представлены совмещенные кривые рекордов мужчин и женщин, что позволяет визуально воспринять реально существующие различия лучших достижений человечества с учетом половых различий. Данная проблема в статье не анализируется, т.к. она является предметом отдельного научного исследования. Представляют интерес графики данных в отдельных беговых видах. Для адекватного восприятия по оси абсцисс приведены фактические параметры спортивных результатов бегунов/бегуний, по ординате – их средняя скорость бега ( $V_{cp}$ ). Подобным же образом были обработаны данные бегунов в «контрастных» беговых видах легкой атлетики: 100 м, 800 м, марафон. На Рисунке 2 приведен график соотношения «результат-  $V_{cp}$ » для бегунов на 100 м в диапазоне 1-200 из числа сильнейших мира.

«Точки» графического соотношения «результат –  $V_{cp}$ » в точности лежат на прямой линии, без каких-либо флюктуаций. Это свидетельствует о закономерном, естественном улучшении результативности, если учтены лучшие результаты за все годы регистрации (All-time). В случае построения подобного графика на основе

выборочных данных одного года, линейная зависимость не наблюдается, сказывается влияние случайных факторов: особенности задач, стоящих перед конкретным годичным циклом; смена представителей элиты; изменения в материально-техническом обеспечении соревновательного процесса; календарь соревнований и т.п.



**Рис. 1. График рекордов: мужчины (верхняя кривая) и женщины (нижняя кривая)**



**Рис. 2 Соотношения «результат-  $V_{cp}$ » для бегунов на 100 м в диапазоне номеров мирового списка: 1, 20, 30, 40, 50, 100, 200**

Уравнение соответствий «результат -  $V_{cp}$ » для бегунов на 100 м:

$$y = -9,968\ln(x) + 32,952, \quad R^2 = 1$$

Уравнение и его критерий согласия  $R^2 = 1$  свидетельствует о точности описания анализируемых данных, как правило, величина критерия согласия равная 1 наблюдается в исключительных случаях. Аналогичные данные получены для бегунов на 800 м и бегунов, специализирующихся в марафонском беге:

$$800 \text{ м } y = -7,5096\ln(x) + 42,567, \quad R^2 = 0,9994$$

$$42,195 \text{ м } y = -5,5819\ln(x) + 55,427, \quad R^2 = 0,9985$$

Следует отметить, что для данных видов бега, критерий согласия  $R^2$  очень близок к единице, т.е. аппроксимация данных предельно точна.

*Литература:*

1. Вахнован П., Ильин Г., Манолаки В. Определения, оценки, практические интерпретации интегральных характеристик человека в связи с задачами спортивной подготовки. Chișinău: Valinex, 2003. 278 p.

2. Вахнован П., Попушой А., Ильин Г. Теоретический эмпирический анализ опыта подготовки спортсменов высокого класса и данных о мировой элите (на примере бега 400 м с/б: мужчины, женщины, юниоры): Монография. Chișinău: Valinex, 2003. 410 p.

3. Горащенко А. Проблемы установления параметров модели как нормы в реализации двигательных возможностей спортсменов в зонах их максимальных проявлений. În: Știința culturii fizice, 2006, Nr. 3, p. 50-52.

4. Горащенко А. Демченко П., Мьцьков Н. Теоретико-практические аспекты построения и

*использования моделей в области спорта. În: Știința culturii fizice, 2008. Nr. 7/1, p. 56-63.*

5. Дынник В. Механизмы регуляции мышечного энергетического обмена при окислении глюкозы и жирных кислот. В: Биохимия, 1982, №8, с. 1278-1288.

6. Коц Я., Виноградова О., Мамаду К., Даничева Е. Перераспределение в использовании энергетических субстратов на протяжении ежедневных интенсивных тренировок. В: Теория и практика физической культуры, 1986, №4, с. 22-24.

7. Селуянов В. Эмпирический и теоретический пути развития теории спортивной тренировки. В: Теория и практика физической культуры, 1999, №3, с. 46-50.

8. *Athletics: the international track and field annual – 1995-2015.*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ОЛИМПИЙСКИХ ДИСЦИПЛИН В ЛЫЖНЫХ ГОНКАХ**

**Карленко Василий, Нестеров Владимир, Смирнова Зоя, Ефанова Валентина,  
Винник Алексей, Хуртик Дмитрий, Ворфоломеева Любовь,  
Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев**

*Abstract. The article presents data on the history of the Olympic disciplines of cross-country skiing.*

*Keywords: winter olympic games, cross-country skiing, competition, programme of competition*

**Введение.** Спортивные соревнования в олимпийском спорте являются основным звеном, которое определяет всю систему организации, методики подготовки спортсменов для результативной соревновательной деятельности. Без соревнований невозможно существование самого спорта [1].

Программа Олимпийских игр на всех этапах развития олимпийского спорта определялась действием как внешних факторов, выражающих интересы представителей различных сфер, взаимодействующих с олимпийским спортом, так и внутренних факторов, отражающих интересы представителей собственно сферы олимпийского спорта.

Развитие современного олимпийского спорта во многом определялось взглядами и практической деятельностью президентов МОК в целом и относительно олимпийской программы в частности. Наибольшее влияние на олимпийскую программу с более чем столетнюю историю Игр оказывали президенты МОК Пьер де Кубертен, Эйлер Брендедж и Хуан Антонио Самаранч.

Появление новых зрелищных видов спорта и дисциплин в программе зимних Олимпийских игр, допуск профессионалов на Игры, изменение правил соревнований в некоторых видах спорта были инициированы как представителями бизнеса, так и Международным олимпийским комитетом, что было выгодно обеим сторонам с точки зрения экономических интересов. Таким образом, олимпийская программа соревнований является одним из важнейших компонентов олимпийского спорта, от которого зависит привлекательность Олимпийских игр, их популярность, что обуславливает перспективы развития международного олимпийского движения. Именно программа Олимпийских игр приводит стратегию развития спорта в большинстве стран и способствует созданию надлежащей системы финансирования олимпийских видов спорта, заинтересованность Национальных олимпийских комитетов, международных спортивных федераций, представителей средств массовой информации и структур бизнеса.