

Т.М. Брук<sup>1</sup>, П.А. Терехов<sup>1</sup>, Н.В. Осипова<sup>1</sup>, А.В. Зюкин<sup>2</sup>

## Эффективность воздействия комплексного применения физических и эргогенных средств на показатели специальной физической подготовленности и анаэробной работоспособности высококвалифицированных спортсменов

<sup>1</sup>Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, Смоленск

<sup>2</sup>Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург

**Резюме.** Рассматривается эффективность воздействия комплексного применения физических и эргогенных средств на показатели специальной физической подготовленности и анаэробной работоспособности высококвалифицированных спортсменов. Установлено, что комплексное курсовое применение пищевых добавок «Билар» и «Мультикомплекс MDX» с последующими сеансами лазерной терапии приводит к выраженному тренирующему эффекту. Так, после приема пищевых добавок по отношению к исходному уровню спортивные результаты у легкоатлетов-спринтеров (женщин) в беге на 100 м улучшились на 3,3%. Высота вертикального прыжка повысилась на 11,4%, а среднее значение мощности 7 подскоков – на 22,1% ( $p < 0,05$ ). Применение низкоинтенсивного лазерного излучения после курса пищевых добавок привело к еще более выраженным изменениям данных показателей. Так, результат в беге на 100 м достиг  $12,9 \pm 0,1$  с, что на 3,5% выше исходного уровня. Высота вертикального прыжка с места повысилась на 21,2%. Среднее значение мощности 7 подскоков возросло на 35,2% ( $p < 0,05$ ). У высококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров (мужчин) курсовой прием эргогенных пищевых добавок также привел к повышению результатов в беге на 100 м на 2,9%, высоте вертикального прыжка – на 17,5%, мощности 7 подскоков – на 17,9% выше исходного уровня ( $p < 0,05$ ). После сочетанного действия низкоинтенсивного лазерного излучения и приема эргогенных средств у легкоатлетов-спринтеров (мужчин) отмечено дальнейшее повышение специальной физической подготовленности. Так, результат в беге на 100 м улучшился на 3,8% по отношению к исходному уровню, высота прыжка вверх с места повысилась на 29,4%, среднее значение мощности 7 подскоков возросло на 28,4% ( $p < 0,01$ ). В целом эффект комплексного применения физических и эргогенных средств у высококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров проявился в повышении скоростной, силовой компоненты мышечных сокращений, максимальной мощности при выполнении работы анаэробного характера. Это привело к увеличению силы отталкивания при выполнении движений взрывного характера, сокращению времени при взаимодействии с опорой и росту спортивного результата в беге на 100 м.

**Ключевые слова:** легкоатлеты-спринтеры, физическая подготовленность, специальная работоспособность работоспособность, биологически активные добавки, низкоинтенсивное лазерное излучение, максимальная анаэробная мощность.

**Введение.** Основной тенденцией подготовки современных спортсменов является неуклонное повышение тренировочных нагрузок. В ряде видов спорта такие воздействия достигли предельного уровня, следовательно, под их влиянием повышается риск перенапряжения, заболевания и преждевременного ухода из спорта [5, 8]. В связи с этим актуальным является поиск средств и методов, потенцирующих физическую подготовленность и способствующих повышению эффективности тренировочного процесса при подготовке к участию в ответственных соревнованиях.

В доступной научно-методической литературе [2, 9, 10], посвященной проблемам выбора способов повышения общей и специальной работоспособности, многие вопросы представлены достаточно широко. В частности, в спортивной практике применяются методики рефлексотерапии, электропунктурной диагностики, озонотерапии, вибротренинга, интер-

вально-гипоксической, нормобарической тренировки, нетрадиционной западной и восточной систем оздоровления.

Менее масштабно представлены нетрадиционные физиотерапевтические средства [4, 6], среди которых особое место занимает низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ), способствующее активации физиологических ресурсов организма.

В последние годы с этой целью также применяются продукты пчеловодства (цветочная пыльца, перга, маточное и трутневое молочко). Апипродукты оказывают широкое профилактическое и разностороннее регулирующее действие на функции органов и систем организма, обладают иммуностимулирующим и иммунотропным действием [1, 3, 7].

В отличие от допингов, стимулирующих работоспособность организма за счёт снятия охранительного торможения, средства физиотерапевтического и природного происхождения направлены на воспол-

нение израсходованных при нагрузке резервов без стрессового импульсивно возбуждающего или резко тормозящего действия.

Вместе с тем имеющиеся сведения часто парадоксальны, носят фрагментарный характер, не учитывают динамику специальной работоспособности атлетов. Противоречивость и нерешенность данных вопросов и определили проблему исследования.

**Цель исследования.** Оценить эффективность воздействия комплексного применения физических и эргогенных средств на показатели специальной физической подготовленности и анаэробной работоспособности высококвалифицированных спортсменов.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 28 высококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров, из них 14 мужчин (4 мастера спорта международного класса и 10 мастеров спорта) и 14 женщин (9 мастеров спорта и 5 кандидатов в мастера спорта), составивших экспериментальную группу (ЭГ). Оценка уровня специальной физической подготовленности испытуемых проводилась в три этапа: 1-й этап – до применения восстановительных средств; 2-й этап – после курсового применения биологических активных добавок (БАД) «Билар» и «Мультикомплекс MDX»; 3-й этап – после курсового воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ).

Для высококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров учитывались результаты в беге на 100 м, высота прыжка вверх с места и среднее значение мощности, развиваемой в серии 7 подскоков.

Бег на 100 м выполнялся с низкого старта по командам стартера, результаты испытуемых фиксировались электронной хронометрической системой (мобильная система электронного хронометража «СТ-2153» общества с ограниченной ответственностью «Энергоинвест» (г. Омск)).

Значения высоты прыжка и среднее значение мощности подскоков определялись с помощью оптико-электронной системы регистрации параметров прыжков «OptoJump Next» фирмы «Microgate, Bolasano» (Италия).

Для определения анаэробной работоспособности, имеющей исключительно важную роль в достижениях спринтеров, использовали модернизированную велоэргометрическую методику. Технологическое совершенствование методики заключалось во внесении изменений в конструкцию велоэргометра «Ergomedic 894E Peak Bike» фирмы «Monark Exercise AB» (Швеция). Так, для повышения точности определения изучаемых показателей в колесе велоэргометра проделаны четыре дополнительных отверстия. Напротив них установлен оптический датчик, сигнал с которого подается на аналогово-цифровой преобразователь (частота обработки сигнала 22050 Гц) и далее в персональный компьютер. Частота срабатывания датчика составляет 14,85 раза за один оборот педалей велоэргометра. Конструкция велоэргометра позволяла точно поддерживать величину механиче-

ской нагрузки на протяжении всей работы и во всем диапазоне скоростей. Таким образом, с высокой точностью определялась частота вращения педалей и ее колебания, а также мощность выполняемой работы (ошибка измерения не превышала 0,1%). Предлагаемая методика включает проведение серии проб:

- 6-секундная проба (1-я и 2-я проба, нагрузка 2 и 7% от массы тела) – кратковременные анаэробные пробы, достаточные, чтобы в полной мере отразить вклад алактатного источника энергии и оценить скоростные и скоростно-силовые способности;

- 15-секундная проба (нагрузка 5% от массы тела) – промежуточная анаэробная проба, отражающая параметры анаэробной мощности.

Для повышения спортивной работоспособности в течение 30 дней испытуемые ЭГ употребляли БАДы «Билар» и «Мультикомплекс MDX»: «Билар» – с 1-го по 10-й день из расчета 10 мг/кг массы тела, а с 11-го по 30-й день с учетом индивидуальной переносимости из расчета 15–20 мг/кг; «Мультикомплекс MDX» – с 1-го по 5-й день из расчета 0,5 г/кг массы тела; учитывая индивидуальную восприимчивость с 6-го по 10-й день из расчета 0,8–1 г/кг массы тела; и в последующие дни (с 11-го по 30-й день) из расчета 1,5 г/кг массы тела. Дневная доза делилась на 2 равные части. Первая половина принималась за 30 мин до тренировки, вторая половина – через 30 мин после завершения тренировки.

Для активизации обменных процессов и ускорения восстановления после тренировочных нагрузок испытуемым ЭГ дополнительно в течение 7 дней утром до начала первой тренировки с помощью медицинского лазерного прибора «Узор-ЗКС» проводили воздействие НИЛИ: длина волны 0,89 мкм, экспозиция – 6–8 мин, частота следования импульса – 1500 Гц. Процедура проводилась двумя излучателями на шее в области проекции сонных артерий. Мощность на выходе – 3,6 Вт.

Атлеты контрольной группы (КГ) не получали БАДы и сеансы НИЛИ.

**Результаты и их обсуждение.** На первом этапе исследований (исходный уровень) значимых межгрупповых различий исследуемых показателей специальной физической подготовленности у легкоатлетов-спринтеров (женщин) не выявлено (табл. 1).

Курсовой прием атлетами ЭГ пищевых добавок оказал стимулирующее влияние на скоростно-силовые качества, следствием чего стало их существенное увеличение. Так, результаты в беге на 100 м улучшились на 3,3% по отношению к исходному уровню. Высота вертикального прыжка повысилась на 11,4%, а среднее значение мощности 7 подскоков – на 22,1% ( $p < 0,05$ ).

Курс НИЛИ, проведенный у испытуемых ЭГ после окончания приема БАДов «Билар» и «Мультикомплекс MDX», способствовал дальнейшему повышению исследуемых показателей. Так, результат в беге на 100 м достиг  $12,9 \pm 0,1$  с, что на 3,5% выше по сравнению с

Таблица 1

**Показатели специальной физической подготовленности высококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров (женщин) на отдельных этапах исследования,  $M \pm m$**

Показатель	Группа	Этап исследования			p
		1-й	2-й	3-й	
Бег на 100 м, с	ЭГ	13,47±0,13	13,03±0,12	12,99±0,13	1:2 <0,05 1:3 <0,05
	КГ	13,4±0,12	13,44±0,14	13,38±0,13	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	-
Прыжок вверх с места, см	ЭГ	33,91±1,5	37,79±0,78	41,13±0,91	1:2 <0,05 1:3 <0,05 2:3 <0,05
	КГ	30,46±1,4	30,6±1,41	31,1±1,38	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	-
Мощность в серии из 7 подскоков, Вт/кг	ЭГ	32,73±1,54	39,95±1,36	44,28±0,78	1:2 <0,05 1:3 <0,05 2:3 <0,05
	КГ	30,78±1,04	31,24±1,12	31,61±1,09	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	-

исходным уровнем. Что касается высоты вертикального прыжка с места, то она повысилась на 21,2%. Среднее значение мощности 7 подскоков возросло на 35,2% ( $p < 0,05$ ).

Применение же НИЛИ после курса пищевых добавок привело к более выраженным изменениям данных показателей. Так, высота прыжка вверх увеличилась на 8,8%, а мощность подскоков – на 10,8% ( $p < 0,05$ ).

Приведенные выше различия между показателями высококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров (женщин) свидетельствовали о стимулировании обменных процессов в мышечной ткани у атлетов ЭГ за счет дополнительного приема пищевых добавок «Билар» и «Мультикомплекс MDX» и курсового воздействия НИЛИ. Отмеченная активация способствовала повышению уровня специальной физической подготовленности, что приводило к росту спортивно-технических результатов.

В ходе дальнейших исследований по аналогичной схеме определялись показатели специальной физической подготовленности у высококвалифицированных

легкоатлетов-спринтеров (мужчин). У них, так же как и у женщин, на 1-м этапе достоверных различий в изученных маркерах специальной физической подготовленности не обнаружено (табл. 2).

Курсовой прием испытуемыми ЭГ эргогенных пищевых добавок способствовал повышению результатов в беге на 100 м на 2,9%, высоте вертикального прыжка – на 17,5%, мощности 7 подскоков – на 17,9% выше исходного уровня ( $p < 0,05$ ).

После сочетанного воздействия НИЛИ и приема эргогенных средств у испытуемых ЭГ отмечено дальнейшее повышение специальной физической подготовленности. Так, результат в беге на 100 м улучшился на 3,8% по отношению к исходному уровню, высота прыжка вверх с места повысилась на 29,4%, среднее значение мощности 7 подскоков возросло на 28,4% ( $p < 0,01$ ).

Анаэробная работоспособность имеет исключительно важную роль в достижениях спринтеров, поэтому дальнейшее исследование было направлено на изучение влияния комплексного приема пищевых

Таблица 2

**Показатели специальной физической подготовленности высококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров (мужчин) на отдельных этапах исследования,  $M \pm m$**

Показатель	Группа	Этап исследования			p
		1-й	2-й	3-й	
Бег на 100 м, с	ЭГ	11,69±0,07	11,35±0,08	11,24±0,07	1:2 <0,01 1:3 <0,01
	КГ	11,71±0,07	11,63±0,04	11,71±0,08	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	-
Прыжок вверх с места, см	ЭГ	41,16±1,64	48,3±1,76	53,29±1,75	1:2 <0,05 1:3 <0,01
	КГ	41,53±2,02	42,04±2,25	41,57±2,28	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	-
Мощность в серии из 7 подскоков, Вт/кг	ЭГ	42,62±1,46	50,25±1,36	54,74±1,45	1:2 <0,05 1:3 <0,01
	КГ	44,22±1,28	44,95±1,32	44,36±1,27	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	-

добавок «Билар», «Мультикомплекс MDX» и НИЛИ на способность испытуемых выполнять кратковременную работу предельной мощности. Для её оценки применялась серия проб на велоэргометре «Ergomic 894E Peak Bike» (Швеция).

На первом этапе исследований у испытуемых обеих групп значимых различий во всех пробах, отражающих скоростные и силовые способности, а также максимальную анаэробную мощность, не выявлено.

После применения эргогенных средств (2-й этап исследований) наблюдалось достоверное повышение большинства показателей, характеризующих скоростную и скоростно-силовую компоненту мышечных сокращений спортсменок (табл. 3).

В частности, у женщин ЭГ, по сравнению с исходным уровнем, скорость вращения педалей возросла на 5,1% в скоростной и на 4,9% в скоростно-силовой пробах ( $p < 0,05$ ). Градиент прироста мощности во время выполнения первого движения также достоверно ( $p < 0,05$ ) увеличился на 3,71%.

Курсовое же воздействие НИЛИ еще больше повысило скоростные и скоростно-силовые возможности легкоатлетов-спринтеров (женщин) ЭГ. Так, в первой 6-секундной пробе скорость вращения педалей увеличилась на 7,2%, во второй пробе – на 8,1% по сравнению с исходным состоянием ( $p < 0,05$ ). Нарастание скорости в обоих случаях сопровождалось сокращением времени достижения частоты вращения педалей до 70% от максимальной частоты. При скоростной работе время выхода на заданную частоту сократилось на 10,7%, а при скоростно-силовой работе – на 9,9%. Градиент прироста мощности во время выполнения первого движения увеличился на 9,1% ( $p < 0,05$ ).

Характерно, что сочетанное применение лазерной терапии после курса приема БАДов во второй 6-секундной пробе также привело к потенцированию максимальной частоты движений на 3,1%, градиента прироста мощности во время выполнения первого движения – на 5,1% ( $p < 0,05$ ).

При увеличении продолжительности анаэробной работы до 15 с (табл. 4) различия между исследуемыми показателями до и после приема БАДов сохраняются в большинстве показателей. В частности, максимальная мощность увеличилась на 2,9%, относительная – на 3,7% ( $p < 0,05$ ).

Курсовое воздействие НИЛИ еще более повышало анаэробную работоспособность. Так, по сравнению с исходным состоянием, максимальная мощность увеличилась на 5,7%, относительная – на 6,2% ( $p < 0,05$ ).

В ЭГ до и после воздействия НИЛИ КВ достоверно ( $p < 0,05$ ) снизился на 3,6%, что косвенно свидетельствует об увеличении скорости мобилизации фосфагенной энергетической системы за счёт повышенной мощности в начале 15-секундной пробы. Дальнейшая лазерная стимуляция не оказывала существенного влияния на процессы энергообеспечения интенсивной мышечной работы в смешанном (гликолитическом) режиме.

Аналогичные исследования были проведены среди легкоатлетов-спринтеров (мужчин). У них после приема пищевых добавок по сравнению с исходным состоянием скорость вращения педалей в первой 6-секундной пробе увеличилась на 5,4%, во второй – на 5,6% ( $p < 0,05-01$ ), таблица 5.

Выполнение велоэргометрических проб в обоих случаях сопровождалось сокращением времени достижения частоты вращения педалей до 70% от

Таблица 3

**Показатели скоростных и силовых способностей у высококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров (женщин) на отдельных этапах исследования,  $M \pm m$**

Показатель	Группа	Этап исследования			p
		1-й	2-й	3-й	
1-я 6-секундная проба					
Fmax1, об/мин	ЭГ	165,15±2,09	173,56±2,43	177,10±1,82	1:2 <0,05 1:3 <0,05
	КГ	163,75±6,03	164,77±6,15	165,39±6,41	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	
t 70% 1, с	ЭГ	2,419±0,094	2,282±0,085	2,159±0,024	1:3 <0,05
	КГ	2,402±0,126	2,351±0,113	2,287±0,116	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	
2-я 6-секундная проба					
Fmax2, об/мин	ЭГ	140,80±1,44	147,70±1,57	152,24±1,55	1:2 <0,05 1:3 <0,05 2:3 <0,05
	КГ	138,53±6,70	139,18±6,84	140,32±6,86	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	
t 70% 2, с	ЭГ	2,606±0,123	2,385±0,123	2,298±0,083	1:3 <0,05
	КГ	2,594±0,17	2,506±0,155	2,496±0,174	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	
J, Вт/с	ЭГ	245,12±8,32	254,23±9,82	267,42±8,16	1:2 <0,05 1:3 <0,05 2:3 <0,05
	КГ	240,07±6,93	243,73±22,3	245,32±21,8	>0,05
	p	>0,05	>0,05	>0,05	

**Примечание:** Fmax – максимальная частота вращения педалей велоэргометра; t 70% – время достижения частоты вращения педалей велоэргометра, равное 70% от максимально возможной; J – градиент прироста мощности во время выполнения стартового движения на велоэргометре.

Таблица 4

**Показатели максимальной анаэробной мощности у высококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров (женщин) на отдельных этапах исследования,  $M \pm m$**

Показатель	Группа	Этап исследования			p
		1-й	2-й	3-й	
15-секундная проба					
Nmax, Вт	ЭГ	522,24±6,86	537,58±6,75	552,45±5,21	1:2 <0,05 1:3 <0,05
	КГ	515,11±4,67	517,50±8,43	520,5±14,54	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	
Not, Вт/кг	ЭГ	7,38±0,09	7,66±0,09	7,84±0,04	1:3 <0,05
	КГ	7,20±0,24	7,24±0,26	7,21±0,24	>0,05
	p	>0,05	>0,05	<0,05	
КВ, у. е.	ЭГ	0,967±0,015	0,953±0,016	0,932±0,008	1:3 <0,05
	КГ	0,950±0,012	0,945±0,014	0,940±0,012	>0,05
	p	>0,05	>0,05	>0,05	

**Примечание:** Nmax – абсолютная мощность работы; Not – относительная мощность работы; КВ – коэффициент выносливости.

Таблица 5

**Показатели скоростных и силовых способностей у высококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров (мужчин) на отдельных этапах исследования,  $M \pm m$**

Показатель	Группа	Этап исследования			p
		1-й	2-й	3-й	
1-я 6-секундная проба					
Fmax1, об/мин	ЭГ	196,32±3,01	207,02±2,91	211,34±2,91	1:2 <0,05 1:3 <0,05
	КГ	193,57±3,96	194,23±4,38	196,34±3,90	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	
t 70% 1, с	ЭГ	2,064±0,084	1,834±0,099	1,721±0,021	1:2 <0,05 1:3 <0,05
	КГ	1,906±0,087	1,879±0,057	1,852±0,088	>0,05
	p	>0,05	>0,05	<0,05	
2-я 6-секундная проба					
Fmax2, об/мин	ЭГ	155,32±2,31	164,14±2,53	173,64±3,35	1:2 <0,05 1:3 <0,05 2:3 <0,05
	КГ	153,17±4,56	155,06±4,86	153,09±3,48	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	
t 70% 2, с	ЭГ	2,212±0,103	2,033±0,043	1,969±0,067	1:2 <0,05 1:3 <0,05
	КГ	2,189±0,109	2,105±0,108	2,053±0,108	>0,05
	p	>0,05	>0,05	>0,05	
J, Вт/с	ЭГ	416,02±29,45	429,32±36,95	440,04±37,3	1:2 <0,05 1:3 <0,05 2:3 <0,05
	КГ	411,75±65,23	433,34±64,84	432,18±64,37	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	

**Примечание:** обозначения те же, что и в таблице 3.

максимальной. При скоростной работе время выхода на заданную частоту сократилось на 11,2%, а при скоростно-силовой работе – на 8,1%. Градиент прироста мощности во время выполнения первого движения в ЭГ вырос на 3,2% ( $p < 0,05$ ). Лазерная терапия способствовала дальнейшему повышению скоростных и скоростно-силовых возможностей легкоатлетов-спринтеров (мужчин) ЭГ.

В результате по сравнению с исходным состоянием скорость вращения педалей сократилась на 7,7% при скоростной работе и на 11,8% при скоростно-силовой работе в 6-секундных пробах ( $p < 0,01$ ). Время достижения частоты вращения педалей до 70% от максимально возможной в обоих случаях сократилось на 16,6 и 10,1% соответственно. Одновременно нарастал и градиент скорости вращения педалей на 6,5% ( $p < 0,05$ ).

Таблица 6

Показатели максимальной анаэробной мощности у высококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров (мужчин) на отдельных этапах исследования,  $M \pm m$

Показатель	Группа	Этапы исследования			p
		1-й	2-й	3-й	
15-секундная проба					
Nmax, Вт	Э	792,79±21,23	845,53±17,57	870,32±18,6	1:2 <0,05 1:3 <0,05 2:3 <0,05
	К	794,44±36,65	800,91±36,58	796,86±36,6	>0,05
	p	>0,05	<0,05	<0,05	
Not, Вт/кг	Э	8,37±0,12	8,98±0,20	9,13±0,23	1:2 <0,05 1:3 <0,05
	К	8,40±0,25	8,57±0,26	8,49±0,25	>0,05
	p	>0,05	>0,05	>0,05	
КВ	Э	0,973±0,011	0,951±0,011	0,939±0,012	1:3 <0,05
	К	0,959±0,020	0,956±0,022	0,948±0,018	>0,05
	p	>0,05	>0,05	>0,05	

Примечание: обозначения те же, что и в таблице 4.

Применение НИЛИ после курса приема пищевых добавок привело к повышению максимальной частоты движений на 5,8% и градиента прироста мощности во время выполнения первого движения на 2,5% во второй 6-секундной пробе ( $p < 0,05$ ).

При увеличении продолжительности анаэробной работы до 15 с (табл. 6) различия между исследуемыми показателями сохранились. В частности, максимальная мощность работы увеличилась на 6,6%, относительная – на 7,3% ( $p < 0,05$ ).

Курсовое воздействие НИЛИ по сравнению с исходным состоянием привело к значительному увеличению максимальной и относительной мощности работы на 9,8 и 9,1% соответственно ( $p < 0,01$ ).

У мужчин ЭГ КВ до и после воздействия НИЛИ, так же как и у женщин, достоверно ( $p < 0,05$ ) снизился на 3,49%. Таким образом, применение НИЛИ в указанном режиме активизирует мобилизацию фосфагенной энергетической системы, не влияя на её емкость, что уменьшает объём работы. Кроме того, применение НИЛИ достоверно ( $p < 0,05$ ) увеличило на 2,9% максимальную анаэробную мощность по сравнению с уровнем, отмеченным после курса приема эргогенных средств.

В КГ высококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров, как женщин, так и мужчин, принимавших мнимый сеанс НИЛИ и сбалансированный пищевой рацион согласно требованиям избранного вида спорта, значимых изменений по результатам всех проб не выявлено.

**Заключение.** Подтверждена высокая эффективность спланированного варианта комплексного применения физических и эргогенных средств на показатели специальной физической подготовленности высококвалифицированных спортсменов. В частности, за время исследования (37 дней) у вы-

сококвалифицированных легкоатлетов-спринтеров (женщин и мужчин) прирост результатов в беге на 100 м увеличился на 3,5 и 3,8%, в высоте прыжка вверх с места – на 21 и 29,5%, в мощности в серии из 7 подскоков – на 35,3–28,43% соответственно. Также выявлены существенные различия в потенцировании анаэробной работоспособности спортсменов обоего пола по результатам велоэргометрических проб. Так, в первой 6-секундной пробе максимальная частота движения увеличилась на 7,2 и 7,6%, во второй – на 8,1 и 11,8%, прирост градиента мощности во время выполнения первого движения – на 5,7 и 9% соответственно. В 15-секундной пробе максимальная мощность работы выросла на 5,8 и 9,7%, относительная – 6,2 и 9% соответственно ( $p < 0,05-01$ ).

Таким образом, установленные в ходе исследования улучшения в показателях специальной физической подготовленности и анаэробной работоспособности свидетельствуют о наличии выраженного кумулятивного эффекта, обусловленного комплексным воздействием физических и эргогенных средств на организм высококвалифицированных атлетов.

**Литература**

1. Аньшакова, В.В. Комплексные пищевые добавки из возобновляемого сырья для специализированного питания спортсменов / В.В. Аньшакова, А.В. Степанова, Д.М. Уваров // Техника и технол. пищ. производств. – 2017. – Т. 44, № 1. – С. 5–10.
2. Боровик, С.Г. Функциональная подготовленность легкоатлетов-спринтеров на этапе спортивного совершенствования в процессе реализации программы восстановительных мероприятий / С.Г. Боровик // Психол.-пед. и мед.-биол. пробл. физ. культ. и спорта. – 2014. – № 3 (32). – С. 15–20.
3. Гаврилова, Н.Б. Современное состояние и перспективы развития производства специализированных продуктов для питания спортсменов / Н.Б. Гаврилова, М.П. Щетинин, Е.А. Молибога // Вопр. питания. – 2017. – Т. 86, № 2. – 100–106.
4. Zubovskiy, D.K. Пути и методы использования лечебных физических факторов в восстановлении и повышении

- работоспособности спортсменов / Д.К. Зубовский, Н.Г. Кручинский, В.С. Улащик // Спорт. мед.: наука и практи. – 2012. – № 1. – С. 20–27.
5. Каркищенко, В.Н. Методы доклинических исследований в спортивной фармакологии / В.Н. Каркищенко, Н.Н. Каркищенко // Спорт. мед.: наука и практи. – 2013. – № 1. – С. 7–17.
  6. Наумова, Э.М. Программы адаптации в профессиональном спорте и принципы их коррекции / Э.М. Наумова, О.Н. Борисова, Е.А. Беляева // Вестн. новых мед. технол. – 2016. – Т. 23, № 2. – С. 240–249.
  7. Сейфулла, Р.Д. Адаптогены в спорте высших достижений / Р.Д. Сейфулла, И.М. Кондрашин // Спорт. мед.: наука и практи. – 2011. – № 1. – С. 54–55.
  8. Сергеева, Н.А. Техническая подготовка легкоатлетов-спринтеров группы спортивного совершенствования / Н.А. Сергеева, Е.А. Симонова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 12 (154). – С. 248–251.
  9. Солодков, А.С. Особенности утомления и восстановления спортсменов / А.С. Солодков // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. – № 6 (100) – С. 131–143.
  10. Юшкевич, Т.П. Пути совершенствования процесса подготовки десятиборцев высокой квалификации / Т.П. Юшкевич, И.В. Романов // Мир спорта. – 2012. – № 3. – С. 3–9.

T.M. Brooke, P.A. Terekhov, N.V. Osipova, A.V. Zyukin

### The effectiveness of the impact of the integrated use of physical and ergogenic on indicators of special physical fitness, performance and recovery processes of highly skilled athletes

**Abstract.** The current article describes the effectiveness of influence of combined use physical and ergogenic means on indicators of special physical fitness and anaerobic performance of highly skilled athletes. The research has revealed that a combined course application of food supplements «Bilar» and «Multicomplex MDX» followed by sessions of laser therapy leads to a pronounced training effect. Thus, after consumption So, after taking nutritional supplements in relation to the initial level, the athletic performance of track and field sprinter women in running 100 meters improved by 3,3%. The height of the vertical jump increased by 11,4%. The average power of 7 jumps – by 22,1% ( $p < 0,05$ ). The use of low-intensity laser radiation after a course of food additives led to even more pronounced changes in these indicators. Thus, the result in 100 m running reached  $12,9 \pm 0,1$  s, which is 3,5% higher than the initial level. The height of the vertical jump from the spot increased by 21,2%. The average power of 7 jumps increased by 35,2% ( $p < 0,05$ ). In highly skilled male sprint athletes, the exchange intake of ergogenic nutritional supplements also led to an increase in running at 100 meters by 2,9%, a vertical jump height by 17,5%, and a capacity of 7 jumps – 17,9% above the initial level ( $p < 0,05$ ). After the combined action of low-intensity laser radiation and the use of ergogenic agents in male sprint athletes, a further increase in special physical fitness was noted. Thus, the result in the 100 m race improved by 3,8% compared to the initial level, the height of the jump up from the spot increased by 29,4%, the average power of 7 jumps increased by 28,4% ( $p < 0,01$ ). In general, this effect in highly skilled sprinter athletes is revealed in the increasing speed, power components of the muscle contraction, the maximum power in operation of an anaerobic nature, which led to an increase in repulsive forces when performing movements of explosive nature, reducing the time in the interaction with the support and growth of the sports result in a 100 m race.

**Key words:** sprint athletes, physical fitness, special performance health, dietary supplements, low-intensity laser radiation, maximum anaerobic power.

Контактный телефон: +7-915-658-47-64; e-mail: bryktmcenter@rambler.ru