

УДК 796.422.12

**Развитие быстроты набора скорости в беге на короткие дистанции
с использованием современных систем контроля**

Сухарева Светлана Михайловна, кандидат педагогических наук

Сома Ангелина Сергеевна

*Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и
здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, Санкт-Петербург*

Аннотация. В условиях повышения конкуренции в скоростно-силовых видах легкой атлетики становится очевидной необходимость использования современного методического обеспечения тренировочного и соревновательного процесса. Достижение вариативности и надежности выполнения стартового разгона в сочетании с повышением уровня развития скоростно-силовых способностей является важным фактором специальной подготовки спринтеров и не может обойтись без постоянного контроля за эффективностью применения средств и методов спортивной подготовки. В статье представлено исследование по определению эффективности использования средств и методов развития быстроты набора скорости у высококвалифицированных спринтеров в сочетании с применением современных технологий контроля. В тренировочный процесс были включены средства и методы, направленные на развитие скоростно-силовых способностей и коррекции техники стартового разгона. Инструментальные методы контроля, применяемые во время тренировочных занятий, позволяли в условиях реального времени оценить ложные движения и действия. В результате педагогического эксперимента установлено увеличение скорости стартового разгона за счет повышения технических параметров бегового шага и уровня развития скоростно-силовых способностей.

Ключевые слова: бег на короткие дистанции, стартовый разгон, контроль, техническая подготовка, физическая подготовка.

Development of speed gain in short-distance running using modern control systems

Sukhareva Svetlana Mikhailovna, candidate of pedagogical sciences

Soma Angelina Sergeevna

Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg

Abstract. In the context of increased competition in speed and power athletics, the need to use modern methodological support for the training and competitive process becomes obvious. Achieving variability and reliability of starting acceleration in combination with an increase in the level of development of speed and strength abilities is an important factor in the special training of sprinters and cannot do without constant monitoring of the effectiveness of the use of tools and methods. The purpose of the study: to determine the effectiveness of the use of tools and methods for the development of speed gain in highly qualified sprinters in combination with the use of modern control technologies. The training process included tools and methods aimed at developing speed and strength abilities and correcting the technique of starting acceleration. Instrumental control methods were included in the training process and made it possible to evaluate false movements and actions in real time. As a result of the pedagogical experiment, an increase in the speed of starting acceleration was established due to an increase in the technical parameters of the running step and the level of development of speed and strength abilities.

Keywords: short-distance running, starting acceleration, control, technical training, physical training.

ВВЕДЕНИЕ. Повышение эффективности технической и физической подготовки высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в беге на короткие дистанции, несмотря на накопленный экспериментальный и теоретический материал, является актуальной темой научных исследований. Технический прогресс и доступность инновационного методического обеспечения тренировочного процесса позволяет совершенствовать как саму подготовку, так и оператив-

ный контроль, позволяющий корректировать применение средств и методов в процессе спортивной тренировки.

Стартовый разгон – важное звено спринтерской дистанции, определяющий итоговый спортивный результат [1, 2]. Основная задача стартового разгона определяется достижением максимальной скорости в предельно короткий период времени [3]. Однако динамичность взаимодействующих компонентов стартовых действий не позволяет без реализации индивидуального подхода добиться эффективности быстроты набора скорости. Мы предположили, что использование средств развития быстроты набора скорости с учетом структуры стартового разгона с применением высокоточной аппаратуры для контроля уровня развития скоростно-силовых способностей и техники бегового шага позволит повысить соревновательный результат высококвалифицированных спринтеров.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. В исследовании приняли участие мужчины, специализирующиеся в беге на короткие дистанции (основная соревновательная дистанция – 100 м), тренирующиеся на этапе спортивного совершенствования. Для формирования групп было проведено тестирование с использованием современной аппаратуры, позволяющей оценить уровень развития скоростно-силовых и силовых способностей, а также параметры бегового шага в стартовом разгоне. Использовали следующие тесты и контрольные упражнения:

- блок беговых тестов (время, скорость, разгон, реакция): бег 100 метров; бег 60 метров; бег 30 метров; бег 5,10,15 метров;
- блок прыжковых тестов: вертикальный прыжок толчком одной ногой, двумя ногами; прыжок в длину с места; тройной прыжок с места;
- блок силовых тестов: полуприсед со штангой весом 100 кг (количество раз), вертикальные выпрыгивания со штангой из полуприседа весом 40 кг (количество раз);
- параметры бегового шага в стартовом разгоне: скорость, время полета, время опоры, импульс силы отталкивания.

Для получения точных результатов были использованы следующие методы и технические средства: тензометрия (тензометрическая платформа, датчик WIMU), хронометрия (хронометр Witty-Timer), датчики-акселерометры. Для определения уровня технической подготовленности легкоатлетов был применен программно-аппаратный комплекс со встроенными датчиками WIMU. Данный комплекс позволял автоматизировать ввод информации и анализ биомеханических параметров движения.

На основании данных контроля была разработана методика технической и физической подготовки на 2 мезоцикла специально-подготовительного и предсоревновательного периода. В построении тренировочного процесса в контрольной и экспериментальной группе изначально использовали одинаковые средства и методы. Различия заключались в том, что в тренировочном процессе экспериментальной группы применяли современные системы оперативного контроля с последующим анализом, позволяющие в режиме реального времени корректировать технику физических упражнений с учетом кинематических характеристик, выявленных в ходе измерения (табл. 1).

Таблица 1 – Пример средств развития быстроты набора скорости для экспериментальной группы с использованием средств контроля за эффективностью тренировочного процесса

День	Средства	Дозировка	Использование инструментальных средств контроля эффективности
Понедельник	-60 м (так же замеряли скорость на 10, 20, 40 м) и 150 м (датчик на 100 м) -бег с сопротивлением (резина на поясе – сзади держит партнер), сила сопротивления постоянная	Менялся объем (количество ускорений) Объем рос в течении 3х недель и снижался на 4й.	Контроль с помощью датчиков-акселерометров, между тестами и скоростью была рассчитана взаимосвязь. Данные корреляции отображались как общая дисперсия (R в квадрате)
Вторник	-вертикальные прыжки с контрдвижением и без контрдвижения (руки на поясе) -толкание саней (вес саней был постоянным) -запрыгивания на тумбу	Для каждого веса было изменено расстояние в подходе для пустых саней 30 м, для веса-25% -22,5 м, -50%- 15м, -75% -7,5 м.	Контроль с помощью датчиков-акселерометров. Высота прыжка, скорость и сила отталкивания, фаза полета, симметричность, совокупность включения и мощности определенных групп мышц
Четверг	-низкий старт -выбегание с низкого старта -оценка параметров бегового шага в стартовом разгоне	5,10,15,30 м	Контроль с помощью датчиков-акселерометров и видеонаблюдения. Рассчитаны максимальная скорость, относительные сила, мощности
Пятница	-прыжки на стопе -прыжки из полуприседа -прыжки на 1-й ноге/2-й ноге -смена ног с выпрыгиванием вверх -перемещение вперед в выпаде	Прыжки с продвижением 20 метров, круговым методом 4 серии	Контроль с помощью датчиков-акселерометров, тензоплатформы, видеоконтроля
Суббота	-быстрые полуприседания со штангой -выпрыгивания со штангой -ягодичный мост со штангой (без дополнительного веса и с различным весом)	Нагрузка начиналась с весом 40% от веса тела и каждый подход добавлялись 10%	Контроль осуществлялся с помощью датчиков-акселерометров, высчитали среднюю выходную мощность

Посредством контролирующих систем проводили моментальный анализ, видео просмотр, диалог тренера и спортсмена, вследствие чего индивидуально оценивали технические особенности и физические возможности, уровень нагрузки для развития скоростно-силовых способностей, далее корректировали или совершенствовали двигательные установки спринтера.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Оценка уровня развития скоростно-силовых способностей после эксперимента высококвалифицированных спринтеров выявила положительную динамику по большинству тестов (табл. 2).

Таблица 2 – Уровень развития скоростно-силовых и силовых способностей до и после эксперимента (n=16)

Тест/контрольное упражнение	До эксперимента		Р	После эксперимента		Р
	ЭГ М±m	КГ М±m		ЭГ М±m	КГ М±m	
Блок беговых тестов						
100 м (с)	10,89±0,04	10,91±0,04	>0,05	10,76±0,04	10,87±0,03	>0,05
60 м (с)	6,93±0,02	6,94±0,03	>0,05	6,87±0,04	6,93±0,03	≤0,05
5 м (с)	0,97±0,02	0,98±0,01	>0,05	0,85±0,02	0,98±0,02	>0,05
10 м (с)	1,64±0,02	1,64±0,03	>0,05	1,38±0,02	1,67±0,03	≤0,05
15 м (с)	2,19±0,03	2,11±0,03	>0,05	1,84±0,02	2,12±0,02	≤0,05
30 м (с)	3,63±0,03	3,62±0,03	>0,05	3,42±0,02	3,69±0,02	≤0,05
Блок прыжковых тестов						
Вертикальный прыжок с места толчком двумя ногами (руки на поясе) (см)	67,5±2,9	65,7±2,7	>0,05	72,4±3,2	65,8±2,7	≤0,05
Вертикальный скачок с места толчком одной ногой (левая) (см)	25,4±2,2	24,6±2,4	>0,05	32,5±2,8	27,6±2,4	≤0,05
Вертикальный скачок с места толчком одной ногой (правая)(см)	27,1±3,0	26,5±2,6	>0,05	34,7±2,5	26,4±2,5	≤0,05
Прыжок в длину с места отталкиванием двумя ногами, с приземлением на обе ноги (см)	281,5±6,4	276,9±5,2	>0,05	312,2±5,1	290,5±5,7	≤0,05
Тройной прыжок в длину с места отталкиванием двумя ногами, с приземлением на обе ноги (см)	870,3±7,8	875,1±8,2	>0,05	898,4±8,1	881,3±7,6	≤0,05
Блок силовых тестов						
Полуприсед со штангой весом 100 кг (кол-во раз)	4,3±1,2	4,2±0,8	>0,05	6,5±0,9	6,3±0,8	>0,05
Вертикальные выпрыгивания со штангой из полуприседа весом 40 кг (кол-во раз)	6,1±1,3	6,3±1,0	>0,05	10,5±1,2	8,2±1,2	≤0,05

В беговых тестах наблюдаются достоверные изменения во времени пробегания шестидесятиметровой соревновательной дистанции, а также на отрезках 10, 15, 30 метров. Оперативный анализ быстроты набора скорости в сочетании с исследованием технически выгодных структурных элементов бегового шага позволяет повысить эффективность стартового разгона. Не

наблюдается достоверных изменений в результате бега на 100 м, а лишь тенденции роста, что связано с длиной дистанции и увеличением вклада бега по дистанции и финиширования на итоговое время.

Также следует отметить достоверный рост результатов в прыжковых тестах и в силовых тестах с небольшим весом. Мышечная сила зависит от механических условий работы мышц. Контроль позы при выполнении упражнений позволяет добиться более выгодного приложения силы, несмотря на взрывной характер применяемых средств.

В технике стартового разгона произошли изменения (до эксперимента группы были равны). Изменился ритм бегового шага, увеличилась скорость бегового шага, уменьшилось время полета и время опоры, что связано с повышением скорости выноса бедра маховой ноги вперед-вверх после снятия с опоры, быстроты постановки на опору и ускорения в отталкивании (рисунки 1, 2).

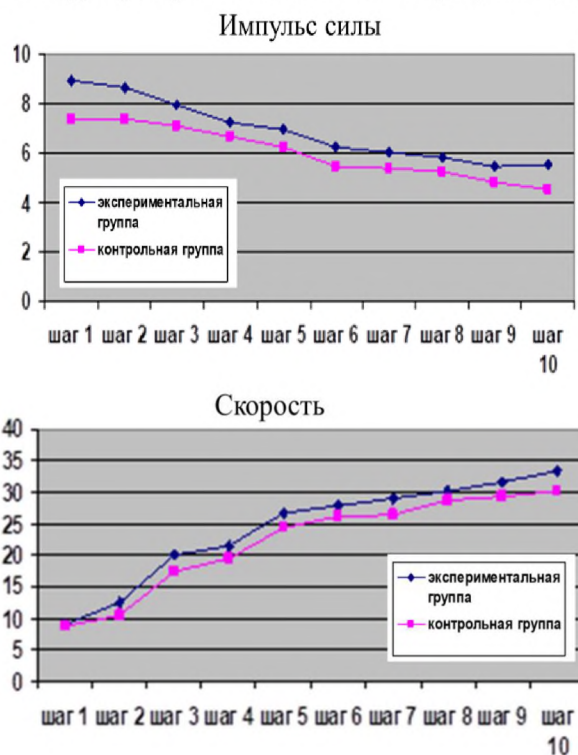


Рисунок 1 – Изменение импульса силы и скорости на каждом шаге стартового разгона после эксперимента

ВЫВОДЫ. Оперативный контроль позволил выполнить двигательные установки тренировочного процесса в полном объеме благодаря подбору упражнений для развития скоростно-силовых способностей с учетом структуры соревновательного упражнения. Внедренные в тренировочный процесс контролирующие системы (тензометрическая платформа, хронометр, датчики-акселерометры и программно-аппаратный комплекс со встроенными датчиками, позволяющий ав-

томатизировать ввод информации и анализ биомеханических параметров движения) показали свою результативность.

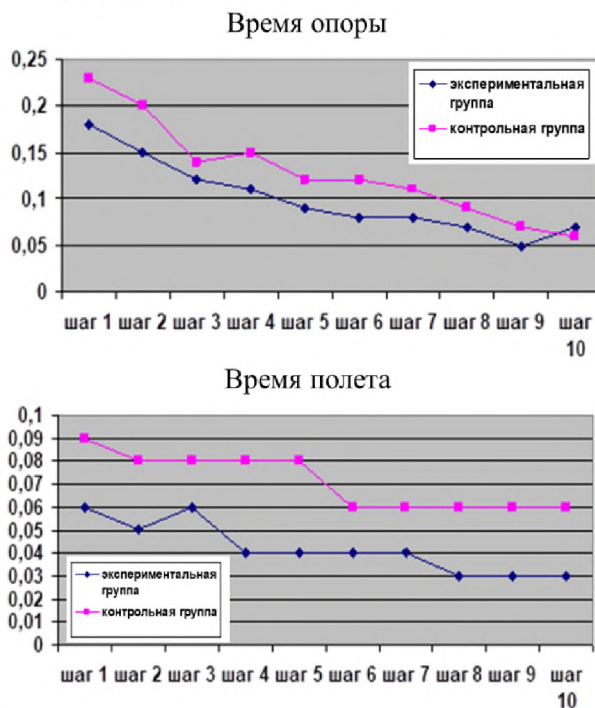


Рисунок 2 – Изменение времени опоры и полета на каждом шаге стартового разгона после эксперимента

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Баландин С. И., Баландина И. Ю. Время стартовой реакции российских и зарубежных спринтеров-легкоатлетов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 3 (205). С. 9–12.
2. Fadeev A. S., Pronin E. A., Gorobets V. I., Evsikov S. A., Ivchenko V. V., Barlit V. V. Основы тренировки бега на короткие дистанции в легкой атлетике // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 3 (217). С. 483–487.
3. Сеглина П. И., Сухарева С. М. Сравнительный анализ техники старта и стартового разгона у девушек-спринтеров различной квалификации // Легкая атлетика : сборник научно-методических трудов. Санкт-Петербург, 2020. С. 129–135.

REFERENCES

1. Balandin S. I. and Balandina I. Yu. (2022), "The starting reaction time of Russian and foreign sprinters-athletes", *Uchenye zapiski universitet im. P.F. Lesgafta*, No. 3 (205), pp. 9–12.
2. Fadeev A. S., Pronin E. A., Gorobets V. I., Evsikov S. A., Ivchenko V. V. and Barlit V. V. (2023), "Basics of short-distance running training in athletics", *Uchenye zapiski universitet im. P.F. Lesgafta*, No. 3 (217), pp. 483–487.
3. Seglina P. I. and Sukhareva S. M. (2020), "Comparative analysis of the technique of starting and starting acceleration among female sprinters of various qualifications", *Athletics: a collection of scientific and methodological works*, St. Petersburg, pp. 129–135.

Информация об авторах: Сухарева С.М., доцент кафедры теории и методики легкой атлетики, s.suhareva@lesgaft.spb.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0504-7380>; Сома А.С., магистрант кафедры теории и методики легкой атлетики, lina.soma@bk.ru. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 06.02.2024.

Принята к публикации 04.03.2024.