

ИЗМЕНЕНИЕ РИТМОСТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕГОВОГО ШАГА ЛЕГКОАТЛЕТОВ-СПРИНТЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АСИММЕТРИЧНОГО СИЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Статья посвящена изучению влияния асимметричного силового воздействия на изменение ритмоструктурных характеристик бегового шага легкоатлетов-спринтеров. В процессе исследования были установлены показатели пространственно-временных характеристик спринтерского бега с использованием локального отягощения, не превышающего 10% веса звена и расположенного на дистальных частях голени как одной ноги, так и на двух, и проведен сравнительный анализ этих характеристик с бегом в обычных условиях. Кроме того, проведено сопоставление ритмоструктурных характеристик в беге с использованием асимметричного силового воздействия квалифицированных спортсменов и новичков.

Ключевые слова: асимметричные упражнения; скоростной барьер; спринт; специфические упражнения.

Многoletний опыт работы с группой спортсменов, специализирующихся в беге на короткие дистанции, обозначил проблему скоростной подготовки спринтеров на этапе спортивного совершенствования. Проблема заключалась в отсутствии прироста скорости даже при значительном повышении функциональных возможностей спортсмена. Анализ видеосъемки соревновательных забегов нескольких стартов в течение одного соревновательного сезона четко обозначил наличие стабилизации ритмо-скоростных характеристик бега спортсменов. Установившееся соотношение частоты и длины шага в условиях стабилизации результата даже при психологической установке в забеге на чрезмерное проявление одного из показателей неизменно приводило к ухудшению общего результата. Кроме того, изменение привычной (наработанной) частоты шагов в сторону увеличения кардинальным образом ухудшало технику бега в целом.

Отсюда возникла необходимость поиска новых путей для решения задачи повышения максимальной скорости бега спринтера. Использование наиболее распространенной методики развития скоростных качеств, а именно повторное пробегание коротких отрезков, даже с увеличивающейся интенсивностью от пробежки к пробежке, лишь закрепляло наработанные ритмо-скоростные характеристики бега.

Проблема определила задачу поиска таких специализированных упражнений, а также методики их применения, которые позволили бы возросший потенциал силовой, скоростно-силовой подготовки спортсмена проявить на спринтерской дистанции.

Анализ и обобщение литературы по проблеме выбора специализированных упражнений скоростной направленности в системе подготовки спринтеров [1–3] дали возможность распределить основные средства тренировки на следующие группы:

- выполнение спринтерского бега с изменениями интенсивности бегового режима, длины отрезков, интервалов отдыха на дистанциях до 100 м;
- выполнение спринтерского бега с изменениями интенсивности бегового режима, длины отрезков, интервалов отдыха на дистанциях свыше 100 м;
- выполнение спринтерского бега в усложненных условиях;
- выполнение бега в облегченных условиях;
- выполнение основного упражнения в специально создаваемых условиях (с использованием тренажеров);

– выполнение упражнений, структурно не сходных с бегом (упражнения с отягощением, прыжковые упражнения, средства локального воздействия и т.д.).

Все вышеперечисленные средства влияют на факторы, обеспечивающие увеличение скорости бега спринтера, такие как:

- повышение темпа движений;
- увеличение длины шага;
- совершенствование формы движений и техники бега.

Существует множество взглядов в вопросе об эффективности использования тех или иных средств, направленных на преодоление стабилизации пространственно-временных параметров выполнения соревновательного упражнения. Е.Е. Аракелян [1], В.В. Бойко [4] и В.В. Мехрикадзе [5] предложили использовать в качестве средства формирования «рациональной» техники, обеспечивающей максимально быстрый бег, систематическое выполнение специальных беговых упражнений. По их мнению, есть необходимость увеличивать объем специальных упражнений по мере возрастания спортивного мастерства.

Однако Н.А. Фесенко [6] в своей работе по обоснованию путей овладения рациональной техникой скоростного бега утверждает, что использование в тренировочном процессе большого объема специальных беговых упражнений в качестве основного средства отрицательно влияет на совершенствование скоростных возможностей спринтера, особенно на элементы технической подготовки спортсмена.

С.С. Добровольский [7] предлагает достижение совершенствования скоростных компонентов спринтерского бега за счет использования приемов перестройки беговой ритмики, основанных на имитации беговых движений нижними конечностями в условиях фиксации верхней половины туловища.

А.Н. Конников [8], С.П. Евсеев [9], В.В. Мехрикадзе [10] и Д.Л. Миронов [11] высказывались о необходимости разработки таких тренажерных устройств, которые позволят осуществлять тренировку в рекордном для каждого конкретного спортсмена режиме.

Г.И. Попов [12] и И.П. Ратов [13] предложили с целью достижения прогресса скоростных способностей использовать технические устройства для управления режимами выполнения быстрых движений в искусственно созданных условиях.

Исследования, проведенные М.А. Ильиным [3], показали, что применение в значительном объеме специальных беговых упражнений скоростно-силового характера на занятиях со спринтерами 13–17 лет способствует повышению скоростного потенциала.

Многие практики подходят к проблеме развития быстроты опосредованно, через совершенствование силовых возможностей, считая, что существует взаимосвязь между этими качествами [14, 15].

А.В. Левченко [16], Л.С. Иванова [17], У.Дж. Кремер, С.Дж. Флек [18] отмечают, что применение только скоростно-силовых упражнений вследствие их непродолжительного воздействия на нервно-мышечный аппарат не позволяет существенно повысить максимальный уровень мышечной силы. Этим они обосновывают применение силовых упражнений с большими отягощениями при подготовке спринтеров.

По мнению В.М. Зациорского [19], упражнения, направленные на развитие силовых способностей, приведут к положительным результатам в развитии быстроты при условии, что проявление силы увеличится в движениях, схожих по технике с теми, в которых должна быть достигнута максимальная скорость. В спринтерском беге это такое проявление силы, которое характеризуется наибольшей скоростью сокращения работающих по большой амплитуде движений мышц при многократном повторении сокращений в условиях лимита времени.

Однако «изолированное» развитие структурно важных мышечных групп (даже если оно приводит к более высоким силовым показателям) не позволяет полноценно использовать их в спринтерском беге и не способствует развитию максимальной скорости. Вместе с тем развитие тех же мышечных групп в условиях, когда одновременно формируется мышечная координация, соответствующая структурным особенностям быстрого бега, способствует полноценному использованию силовых качеств. Иначе говоря, повышение уровня показателей силовой подготовленности должно быть подчинено задачам технического совершенствования. Это обусловлено общностью условно-рефлекторных механизмов, лежащих в основе образования как двигательных навыков, так и развития физических качеств [20].

По мнению И.П. Ратова [13], В.М. Дьячкова [21] и Ю.В. Верхошанского [22], использование отягощений в двигательной структуре соревновательного упражнения эффективно способствует совершенствованию его координационной структуры и обуславливающих ее усилий. Повышая интенсивность режима работы мышц, движения с отягощением решают такие задачи, как содействие межмышечной координации, необходимой для рациональной организации динамических акцентов координационной структуры и обеспечение количественного усиления интенсивности режима работы мышц.

Е.Я. Гридасова и А.А. Умаров [23] считают, что критерием подбора специальных упражнений, направленных на достижение рекордных для каждого отдельного спортсмена двигательных режимов, может быть расчет реальных мышечных сил, действующих в ту или иную фазу движения, на основе морфометрических показателей (длина и плечо силы тяги мышц).

В целях интенсификации подготовки квалифицированных спринтеров В.Д. Фискалов и М.А. Усков [24, 25] предлагают направить средства специальной беговой подготовки на развитие мышечных групп, лимитирующих рост спортивных результатов.

В.Н. Щеглов [26] считает, что эффективное повышение скоростных возможностей обеспечит выполнение спринтерского бега на отрезках до 100 м в затрудненных условиях. Используя бег до 100 м в нестандартных условиях, он предлагает не превышать величину горизонтального сопротивления в 20% от массы тела спортсмена. Применение большей величины сопротивления приведет к значительному изменению техники бега и снижению скорости в большей мере по сравнению с бегом в обычных условиях за счет сокращения длины шагов и их темпа.

Способы, способствующие облегчению или утяжелению условий бега, весьма разнообразны, но все их можно с некоторой условностью объединить в две группы. К первой группе можно отнести способы естественного утяжеления условий бега, которые не требуют никаких специальных приспособлений и максимально доступны для использования в тренировочном процессе. Сюда относят бег по различному рельефу и бег по покрытиям, имеющим разные физические свойства, как правило это более вязкие поверхности. Вторую группу составляют способы затруднения и облегчения условий бега с помощью разнообразных приспособлений, отягощающих жилетов, поясов, манжетов на ноги, за счет буксировки дополнительного груза. Сюда же можно отнести использование технических устройств, затрудняющих или облегчающих передвижение.

Принципиальное отличие приема затруднения или облегчения условий бега заключается в интенсификации силового или скоростного компонента в целостной структуре движений. Задача данных приемов состоит в стимуляции нервно-мышечных напряжений на новом качественном уровне. В первом случае условия не позволяют спортсмену полностью адаптироваться к повышению скорости бега за счет увеличения силового воздействия. Во втором случае формируется вспомогательный навык с той скоростью, которую спортсмен покажет в ближайшем будущем.

В спортивной практике часто встречаются рекомендации учитывать «свежие следы» от движений, выполненных в нестандартных условиях, для увеличения скорости движения в стандартных. Так, Г.Г. Арзуманов [27] в спринтерской подготовке выделил эффект «ускоряющего последствия». Его суть состоит в проявлении максимальной скорости с отягощением, а затем без него, как дополнительного тонизирующего стимула для превышения исходного уровня проявления скоростных возможностей. Доказано, что выполнение спринтерского бега на фоне последствия бега в нестандартных условиях позволяет достичь более высоких показателей скорости по сравнению с тренировкой только в стандартных условиях [5].

Из вышеизложенного можно предположить, что специализированные упражнения, выполняемые с соответствующими мышечными напряжениями, рефлекторно вызывают такие изменения в функциональной

системе бегуна-спринтера, которые позволяют ему в дальнейшем по-новому реализовать свои возможности.

В этом отношении не лишено смысла использование отягощений, расположенных на ногах спортсмена, для создания условий искусственной гипергравитации.

Исследование энергетики маховых движений показало, что на разгон махового звена затрачивается 57% энергии, а на торможение – 22%. Основные энергетические ресурсы в максимально быстром беге расходуются на разгон и торможение массивной маховой конечности. Если 80% своих усилий спортсмен тратит именно на этот режим деятельности, то в спортивной практике соответствующим образом доля упражнений, связанных с активными маховыми движениями, должна быть увеличена [28].

Если добавить к конечностям дополнительную массу, то поменяется вклад биомеханизма маховых звеньев в создании сил, продвигающих тело спортсмена при отталкивании.

Соответственно, варьирование моментом инерции маховой ноги в спринтерском беге будет является эффективнейшим управляющим фактором. С.А. Орещук [29] в своем исследовании особенностей влияния отягощений на формирование системы движений скоростного бега у подростков и юношей обосновал возможность повышения быстроты с помощью бега с отягощениями в виде манжет на бедро или голень, что позволяло заметно повысить силовой компонент в структуре бега.

Он пришел к выводу, что применение отягощений одновременно на обеих конечностях позволяет использовать в качестве основного тренировочного средства соревновательное упражнение, т.е. целостные действия избранного вида, выполняемые с соблюдением всех требований, установленных для соревнований, но при этом наполнить элементарные формы проявления скорости силовым содержанием. По его мнению, это поможет добиться существенных сдвигов в развитии скорости за счет управления режимом выполнения быстрых движений в искусственно созданных условиях.

Программа тренировки с помощью бега с отягощениями в виде манжет на бедро или голень предполагает имитацию спринта в условиях, когда спортсмен должен преодолевать преднамеренно созданные сопротивления. Эта программа направлена на мышечные группы, задействованные в беге, и является одновременно средством увеличения скорости бега спринтера.

Добавление массы к звеньям, движения которых согласуются с функционированием основных частей тела, позволяет повысить мощность работы неосновных мышц и в целом увеличить имеющуюся интенсивность выбранного упражнения [30].

Наше исследование имело две основные цели:

1. Определение пространственно-временных характеристик спринтерского бега с использованием локального отягощения, не превышающего 10% веса звена и расположенного на дистальных частях голени как одной ноги, так и на двух, и сравнение этих характеристик с бегом в обычных условиях.

2. Сравнение ритмоструктурных характеристик в беге с использованием асимметричного силового воздействия квалифицированных спортсменов и новичков.

В проведенном нами исследовании оценивались параметры бега в обычных и затрудненных условиях. Усло-

вия бега затруднялись с помощью использования отягощения, расположенного на дистальных частях голени и не превышающего 10% веса звена. Бег на дистанцию 50 м выполнялся после стандартной разминки в дни беговой подготовки спортсменов на предсоревновательном этапе.

Сравнение характеристик проводилось в беге на дистанцию 50 м с использованием отягощения на двух ногах, на этой же дистанции с использованием асимметричного отягощения, как на правой, так и на левой ноге, и в беге на дистанцию 50 м без отягощения.

В эксперименте приняли участие 27 студентов, не имеющих спортивной квалификации по легкой атлетике и занимающихся по программе спортивной специализации на занятиях в вузе, и 18 спортсменок, имеющих квалификацию 1-го разряда и КМС по легкой атлетике в беге на короткие дистанции.

При фиксации результатов испытуемых использовалась видеосъемка забегов.

На основании вычислений, проводимых на компьютере по видеоматериалам с использованием программы «Pinnacle Studio 12», определялись характеристики частоты и длины шага. Для каждого спортсмена проводилось сравнение кинематических характеристик бегового шага.

Было установлено, что при выполнении бега с отягощением на правой или на левой ноге у новичков достоверных изменений параметров бега не наблюдалось. У квалифицированных спортсменов в беге с отягощением на не ведущей по моторике ноге падение частоты составляло от 0,6 до 1,5% ($P > 0,05$) от ведущей ноги, длина шага с отягощением на ведомой или на ведущей по моторике ноге изменялась еще менее значительно (рис. 1, 2).

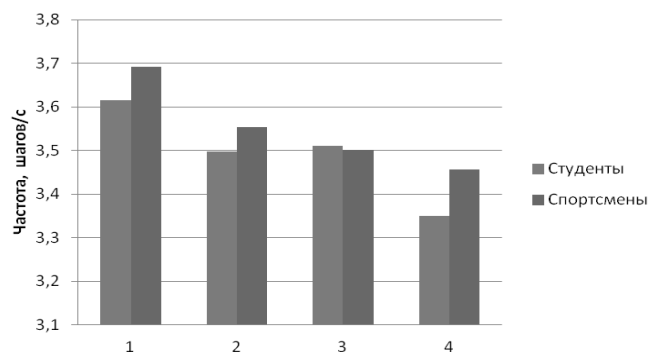


Рис. 1. Изменения частоты в зависимости от бега в различных условиях: 1 – без отягощения; 2 – с отягощением на ведущей ноге; 3 – с отягощением на ведомой по моторике ноге; 4 – с отягощением на двух ногах

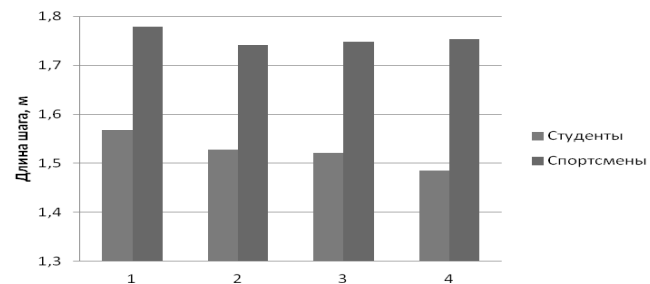


Рис. 2. Изменения длины шага в зависимости от бега в различных условиях (условные обозначения см. на рис. 1)

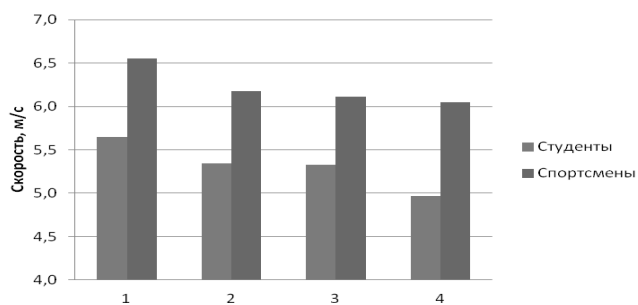


Рис. 3. Изменения скорости в зависимости от бега в различных условиях (условные обозначения см. на рис. 1)

Падение частоты с использованием отягощения на двух ногах составляло: у квалифицированных спортсменов – до 6% у новичков – до 12% ($P < 0,05$).

Изменения длины шага у квалифицированных спортсменов было незначительным и составляло 0,6% ($P > 0,05$) в беге с симметричным отягощением и до 0,3% ($P > 0,05$) с асимметричным отягощением. У новичков эти изменения составляли 1 и 0,4% ($P > 0,05$) соответственно (см. рис. 1, 2). Оценка параметров бега спринтеров с различным характером дополнительного отягощения показала, что изменение пространственно-временных характеристик бега при асимметричной нагрузке происходило менее значительно, чем при использовании отягощения на двух ногах – как для квалифицированных спортсменов, так и для новичков. В большей степени падение дистанционной скорости у испытуемых (рис. 3) связано с изменением частотных параметров бегового шага.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аракелян Е.Е. Экспериментальное обоснование методики применения специальных беговых упражнений в процессе начальной спортивной подготовки юных бегунов на короткие дистанции : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1970. 25 с.
2. Сергеев А.И. Методические приемы совершенствования основных компонентов быстроты у бегунов на короткие дистанции 13–15 лет : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Смоленск, 1999. 22 с.
3. Ильин М.А. Технология применения специально-подготовительных упражнений в спортивной тренировке юных бегунов на короткие дистанции : дис. ... канд. пед. наук. М. : ВНИИФК, 2002. 174 с.
4. Бойко В.В. Целенаправленное развитие двигательных способностей человека. М. : ФиС, 1987. 144 с.
5. Мехрикадзе В.В. Тренировка спринтера. М. : Физкультура, образование и наука, 1997. 163 с.
6. Фесенко Н.А. Экспериментальное обоснование путей овладения рациональной техникой скоростного бега на основе естественных двигательных координаций : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Тарту, 1973. 30 с.
7. Добровольский С.С. Методика использования технических средств и тренажеров для раскрытия и совершенствования двигательных возможностей спортсменов в спринтерском беге : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1980. 22 с.
8. Конников А.Н. Развитие скоростно-силовых качеств юных спринтеров с применением тренажерных устройств : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Л., 1985. 22 с.
9. Евсеев С.П. Теория и методика формирования двигательных действий с заданным результатом : дис. ... д-ра пед. наук (в виде науч. доклада). М., 1995. 79 с.
10. Мехрикадзе В.В. Тренажеры для спринта // Легкая атлетика. 1995. № 3. С. 16–17.
11. Миронов Д.Л. Начальная подготовка в беге на короткие дистанции с использованием специальных технических устройств : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2001. 23 с.
12. Попов Г.И. Биомеханические основы создания предметной среды для формирования и совершенствования спортивных движений : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 1992. 48 с.
13. Ратов И.П. Использование технических средств и методических приемов искусственной управляющей среды в подготовке спортсменов // Современная система спортивной подготовки / под ред. Ф.П. Суслова, В.Л. Сыча, Б.Н. Шустина. М. : СААМ, 1995. С. 323–337.
14. Аль Раггад Раид. Скоростно-силовая подготовка на ранних этапах многолетнего тренировочного процесса легкоатлетов-спринтеров : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2000. 24 с.
15. Антилов И.Е. Индивидуализация тренировочных нагрузок скоростно-силовой направленности спринтеров 15–17 лет в годичном цикле подготовки : дис. ... канд. пед. наук. Смоленск, 2011. 140 с.
16. Левченко А.В. Специальная силовая подготовка бегунов на короткие дистанции в годичном цикле : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М. : ГЦОЛИФК, 1982. 18 с.
17. Иванова Л.С. Особенности развития силы и скорости в структуре соревновательного упражнения // Тезисы докл. Всесоюз. научн.-практ. конф. «Скоростно-силовая подготовка высококвалифицированных спортсменов». М., 1989. С. 13.
18. Кремер У.Дж., Флек С.Дж. Тренировка с отягощениями. Дозированная нагрузка : пер. с англ. // Зарубежные исследования. М. : ЦООНТИ-ФИС, 1989. Вып. 2. С. 28–34.
19. Зацiorsкий В.М. Физические качества спортсмена. Основы теории и методики воспитания. М. : Советский спорт, 2009. 200 с.
20. Скрипко А.Д., Попов Г.И. Технология кондиционной и технической подготовки бегунов // Теория и практика физ. культуры. 2004. № 3. С. 43–47.
21. Дьячков В.М. Критерии технического мастерства в скоростно-силовых видах спорта // Вопросы управления процессом совершенствования технического мастерства / под ред. В.М. Дьячкова. М. : ВНИИФК, 1972. 319 с.
22. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. М. : Физкультура и спорт, 1988. 331 с.
23. Гридасова Е.Я., Умаров А.А. Основные принципы выбора специальных легкоатлетических упражнений // Совершенствование системы подготовки легкоатлетов : сб. науч. тр. кафедры легкой атлетики РГАФК. М. : РИО РГАФК, 1996. С. 29–37.
24. Фискалов В.Д., Усков М.А. Специальная подготовленность спринтеров и критерии оценки ее реализации // Теория и практика физической культуры. 2007. № 6. С. 34–35.
25. Усков М.А. Специальная подготовка спринтеров на основе управления реализацией двигательных возможностей : дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2009. 155 с.
26. Щеглов В.Н. Вариативный метод подготовки спринтеров высокой квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М. : ГЦОЛИФК, 1993. 24 с.
27. Арзуманов Г.Г. Влияние тренировочных режимов на изменение показательных структурных компонентов техники бега и специальной работоспособности спринтеров : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1982. 24 с.
28. Муравьев В.Н. Исследование взаимодействия спортсмена с опорой и обоснование целенаправленного изменения биодинамики в легкоатлетических локомоциях : автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1996. 24 с.
29. Орецуку С.А. Биомеханические основы техники бега : учеб. пособие. Харьков, 1993. 100 с.
30. Лиед Берхаием. Анатомо-биомеханические предпосылки организации двигательных действий в скоростно-силовых видах легкой атлетики : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 1996. 45 с.

THE CHANGE OF THE RHYTHMIC AND STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF ATHLETES-SPRINTERS' RACING STEP BY USING ASYMMETRIC FORCE ACTION.**Key words:** asymmetric exercises; barrier-sprint-specific exercises.

Years of experience with a group of sprinters referred to the matter of speed training of sprinters at the stage of sports perfection. The analysis of the recordings of competitive races during a competition season clearly showed the stabilisation of the rhythm and speed characteristics of athletes' running. The problem has defined the task of finding special exercises and methods of their using, which would allow showing increased power capacity and speed-power training of athletes at the sprint distance. The training program (running with weights in the form of cuffs on thighs or shins) involves an imitation of sprint when the athlete must overcome intentionally created resistance. This program is a means of increasing the sprinter's running speed and is designed for the muscle groups involving in running. Adding weight to limbs enhances the power of the work of non-core muscles and increases the intensity of running. We estimated the parameters of running in normal and difficult conditions. Conditions of running were hampered by weights located on the distal parts of the shin and these weights did not exceed 10% of a single part weight. The comparison of characteristics was made in running at the distance of 50 m with the use of weights on two legs, at the same distance with asymmetric weight, both on the right and on the left leg, and in running at the distance of 50 m without weight. It was found that beginners showed no changes in the running parameters with the weight on the right or on the left leg. Skilled athletes when running with the weight on the non-leading motor leg had a frequency drop from 0.6 to 1.5 % ($P > 0.05$) from the leading leg. The step length with the weight on the non-leading or leading leg changed even less. The frequency drop with weights on two legs for the skilled sportsmen was up to 6%, for the beginners it was up to 12% ($P < 0.05$). Changes of the step length of the skilled sportsmen was not very significant (0.6% ($P > 0.05$)) in running with symmetric weights and 0.3% ($P > 0.05$) with asymmetric weights. Beginners' changes were 1% and 0.4% ($P > 0.05$) respectively. Estimation of parameters of sprinters' running with different additional weight showed that the change of the space and time characteristics of running with asymmetric load was less than with weights on two legs for both the skilled sportsmen and the newcomers. The decrease of sportsmen' speed was largely connected with the change of frequency parameters of the running step.

REFERENCES

1. Arakelyan E.E. Eksperimental'noe obosnovanie metodiki primeneniya spetsial'nykh begovykh uprazhneniy v protsesse nachal'noy sportivnoy podgotovki yunyykh begunov na korotkie distantsii : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. M., 1970. 25 s.
2. Sergeev A.I. Metodicheskie priemy sovershenstvovaniya osnovnykh komponentov bystryoty u begunov na korotkie distantsii 13–15 let : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Smolensk, 1999. 22 s.
3. Il'in M.A. Tekhnologiya primeneniya spetsial'no-podgotovitel'nykh uprazhneniy v sportivnoy trenirovke yunyykh begunov na korotkie distantsii : dis. ... kand. ped. nauk. M. : VNIIFK, 2002. 174 s.
4. Boyko V.V. Tselenapravlennoe razvitiye dvigatel'nykh sposobnostey cheloveka. M. : FiS, 1987. 144 s.
5. Mekhrikadze V.V. Trenirovka sprintera. M. : Fizkul'tura, obrazovaniye i nauka, 1997. 163 s.
6. Fesenko N.A. Eksperimental'noe obosnovaniye putey ovladeniya ratsional'noy tekhnikoy skorostnogo bega na osnove estestvennykh dvigatel'nykh koordinatsiy : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Tartu, 1973. 30 s.
7. Dobrovol'skiy S.S. Metodika ispol'zovaniya tekhnicheskikh sredstv i trenazherov dlya raskrytiya i sovershenstvovaniya dvigatel'nykh vozmozhnostey sportsmenov v sprinterskom bege : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. M., 1980. 22 s.
8. Konnikov A.N. Razvitiye skorostno-silovykh kachestv yunyykh sprinterov s primeneniem trenazhernykh ustroystv : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. L., 1985. 22 s.
9. Evseev S.P. Teoriya i metodika formirovaniya dvigatel'nykh deystviy s zadannym rezul'tatom : dis. ... d-ra ped. nauk (v vide nauch. doklada). M., 1995. 79 s.
10. Mekhrikadze V.V. Trenazhery dlya sprinta // Legkaya atletika. 1995. № 3. S. 16–17.
11. Mironov D.L. Nachal'naya podgotovka v bege na korotkie distantsii s ispol'zovaniem spetsial'nykh tekhnicheskikh ustroystv : avto-ref. dis. ... kand. ped. nauk. M., 2001. 23 s.
12. Popov G.I. Biomekhanicheskie osnovy sozdaniya predmetnoy sredy dlya formirovaniya i sovershenstvovaniya sportivnykh dvizheniy : avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk. M., 1992. 48 s.
13. Ratov I.P. Ispol'zovaniye tekhnicheskikh sredstv i metodicheskikh priemov iskusstvennoy upravlyayushchey sredy v podgotovke sportsmenov // Sovremennaya sistema sportivnoy podgotovki / pod red. F.P. Suslova, V.L. Sycha, B.N. Shustina. M. : SAAM, 1995. S. 323–337.
14. Al' Raggad Raid. Skorostno-silovaya podgotovka na rannikh etapakh mnogoletnego trenirovochnogo protsessa legkoatletov-sprinterov : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Volgograd, 2000. 24 s.
15. Anpilov I.E. Individualizatsiya trenirovochnykh nagruzok skorostno-silovoy napravlenosti sprinterov 15–17 let v godich-nom tsikle podgotovki : dis. ... kand. ped. nauk. Smolensk, 2011. 140 s.
16. Levenko A.V. Spetsial'naya silovaya podgotovka begunov na korotkie distantsii v godichnom tsikle : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. M. : GTOLIFK, 1982. 18 s.
17. Ivanova L.S. Osobennosti razvitiya sily i skorosti v strukture sorevnovatel'nogo uprazhneniya // Tezisy dokl. Vsesoyuzn. nauchn.-prakt. konf. «Skorostno-silovaya podgotovka vysokokvalifitsirovannykh sportsmenov». M., 1989. S. 13.
18. Kremer U.Dzh., Flek S.Dzh. Trenirovka s otyagoshcheniyami. Dozirovannaya nagruzka : per. s angl. // Zarubezhnye issledovaniya. M. : TsOONTI-FIS, 1989. Vyp. 2. S. 28–34.
19. Zatsiorskiy V.M. Fizicheskie kachestva sportsmena. Osnovy teorii i metodiki vospitaniya. M. : Sovetskiy sport, 2009. 200 s.
20. Skripko A.D., Popov G.I. Tekhnologiya konditsionnoy i tekhnicheskoy podgotovki begunov // Teoriya i praktika fiz. kul'tury. 2004. № 3. S. 43–47.
21. D'yachkov V.M. Kriterii tekhnicheskogo masterstva v skorostno-silovykh vidakh sporta // Voprosy upravleniya protsessom sovershenstvovaniya tekhnicheskogo masterstva / pod red. V.M. D'yachkova. M. : VNIIFK, 1972. 319 s.
22. Verkhoshanskiy Yu.V. Osnovy spetsial'noy fizicheskoy podgotovki sportsmenov. M. : Fizkul'tura i sport, 1988. 331 s.
23. Gridasova E.Ya., Umarov A.A. Osnovnye printsipy vybora spetsial'nykh legkoatleticheskikh uprazhneniy // Sovershenstvovaniye sistemy podgotovki legkoatletov : sb. nauch. tr. kafedry legkoy atletiki RGAFK. M. : RIO RGAFK, 1996. S. 29–37.
24. Fiskalov V.D., Uskov M.A. Spetsial'naya podgotovlennost' sprinterov i kriterii otsenki ee realizatsii // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. 2007. № 6. S. 34–35.
25. Uskov M.A. Spetsial'naya podgotovka sprinterov na osnove upravleniya realizatsiyei dvigatel'nykh vozmozhnostey : dis. ... kand. ped. nauk. Volgograd, 2009. 155 s.
26. Shcheglov V.N. Variativnyy metod podgotovki sprinterov vysokoy kvalifikatsii : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. M. : GTOLIFK, 1993. 24 s.
27. Arzumanov G.G. Vliyaniye trenirovochnykh rezhimov na izmeneniye pokazatel'nykh strukturnykh komponentov tekhniki bega i spetsi-al'noy rabotosposobnosti sprinterov : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. M., 1982. 24 s.
28. Murav'ev V.N. Issledovaniye vzaimodeystviya sportsmena s oporoy i obosnovaniye tselenapravlennoy izmeneniya biodinamiki v legkoatleticheskikh lokomotsiyakh : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. SPb., 1996. 24 s.
29. Oreshchuk S.A. Biomekhanicheskie osnovy tekhniki bega : ucheb. posobie. Khar'kov, 1993. 100 s.
30. Aied Berkhaem. Anatom.-biomekhanicheskie predposylki organizatsii dvigatel'nykh deystviy v skorostno-silovykh vidakh legkoy atletiki : avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk. M., 1996. 45 s.