Культура физическая и здоровье. 2026. № 2 (98). С. 287-290.
Physical Culture and Health. 2026, 2 (98), 287-290.

Научная статья
УДК 796
DOI: 10.47438/1999-3455_2026_2_287

СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СПРИНТЕРОВ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ НАГРУЗКАМ

Виктор Михайлович Башкин [1], Анастасия Викторовна Башкина-Габруская [2]

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения [1, 2]
г. Санкт-Петербург, Россия

[1] Доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой физической культуры и спорта
e-mail: fri-spb@rambler.ru
ORCID 0009-0002-5652-3153
[2] Преподаватель кафедры физической культуры и спорта
e-mail: gabrsmall@rambler.ru
ORCID 0009-0006-3776-8146

Аннотация. В данной работе рассмотрены ключевые элементы, определяющие общую адаптацию организма спортсменов к физическим тренировкам на короткие дистанции. Для количественной и качественной оценки адаптации и контроля состояния системы были применены специальные упражнения в соответствии с данными анализа процесса метаболизма и методы, наиболее точно и достоверно определяющие физиологические факторы, которые включают в себя функциональное состояние и работоспособность нервно-мышечной системы и центральной нервной системы спортсменов. В данной работе представлены и отработаны механизмы, задействованные в адаптационных и функциональных процессах. Авторы исследовали механизмы, обуславливающие разную степень утомления нервно-мышечного аппарата в ответ на различные физические нагрузки на организм. На основе этих исследований получилось сделать модельные характеристики изменений функционального состояния бегунов на тренировочные нагрузки.

Ключевые слова: адаптация, факторы, тренировочный процесс, методика, спортсмены, бег, спринт

Для цитирования: *Башкин В.М., Башкина-Габруская А.В.* Системообразующие факторы адаптации организма спринтеров к тренировочным нагрузкам // Культура физическая и здоровье. 2026 № 2. С. 287-290. DOI: 10.47438/1999-3455_2026_2_287.

Введение

Способность живых существ приспосабливаться к окружающей среде называется адаптацией. Это свойство организма реализуется за счет сложной работы его систем, каждая из которых обладает собственными уровнями адаптации, начиная от субклеточного и до органного. Важно отметить, что независимо от конкретного уровня, конечным результатом адаптации является усиление устойчивости системы к внешним воздействиям. Адаптация, как процесс приспособления организма к изменяющимся условиям, обусловлена двумя ключевыми аспектами. Во-первых, адаптация запускается воздействием раздражителя, продолжительность которого может варьироваться от нескольких минут до многих поколений. Во-вторых, адаптация проявляется в целенаправленных нарушениях в организме, возникающих в ответ на изменения внешней среды [1-3].

В специальной литературе выделяют две стадии адаптационного процесса: функциональную адаптацию, при которой организм приспосабливается на функциональном уровне с незначительными морфологическими изменениями и морфофункциональную адаптацию, характеризующуюся выраженной морфологической перестройкой органов [4,8].

Адаптация к тренировочным нагрузкам в легкой атлетике никогда не бывает по идеальной прямой, скорее будет поломанный график тренировок с приростом, застоем и небольшими спадами. У спринтеров все периоды подготовки к соревнованиям проходят очень усиленно [5,9].

Провести оценку индивидуального адаптационного процесса можно, если рассматривать различные аспекты этого процесса. Опираясь на исходное состояние функциональной системы организма спортсмена, можно выявить будущие состояния, которые будут запрограммированы индивидуально для каждого спортсмена [7].

На адаптацию в целом влияют внешние факторы, которые могут приводить к гипокинезии и гиподинамии. Исходя из этих внешних факторов программируются модельные характеристики изменения функциональных систем организма в зависимости от выполненных тренировочных нагрузок, которые будут индивидуальной нормой для того или иного функционального состояния спортсмена [6,10].

Материалы и методы исследования

Проведенные нами работы основывались на исследовании функциональных изменений, происходящих в опорно-двигательном аппарате и центральной нервной системе спортсмена и связанные с ней системами, отвечающими за адаптацию и их восстановление.

Результаты

В исследование приняли участие спортсмены сборной команды по легкой атлетике. Всего спортсменов было 10, в возрасте от 17 до 25 лет, имеющие 1 и 2

© Башкин В.М., Башкина-Габруская А.В., 2026

спортивные разряды, испытуемые были разделены на 2 группы: экспериментальную и контрольную. Исследования проводились во время тренировочных занятий и соревнований на протяжении 4 месяцев. Для определение системообразующих факторов в тренировочной нагрузке были сделаны коррективы.

Ниже в табл. 1 приведена нагрузка, даваемая контрольной группе, а в экспериментальной группе нагрузка была увеличена примерно на 20-25 %.

Таблица 1 – Основные специальные упражнения в течение исследуемого периода

Упражнения	**Объем/ Интенсивность**		**Комментарии**
	Контрольная группа	Экспериментальная группа	
1. Бег отрезками 50 м, 60 м, 70 м, 80 м	8 подходов; между подходами 1,5 мин. отдых	10 подходов; между подходами 1,5 мин. отдых	Выполняется на максимальной скорости
2. Старты под сигнал из различных исходных позиций	3 мин.; 5 подходов по 8 мин.	3 мин.; 7 подходов по 10 мин.	Выполняются старты, как челночный бег
3. Бег по отметкам в высоком темпе	2,0 мин.; 4 подхода по 15 м	2,0 мин.; 5 подхода по 15 м	Расстояние между отметками 50-60 см
4. Прыжки на 2х ногах, подтягивая бедро вверх с продвижением	3 мин.; 3 подхода по 20 м	3 мин.; 4 подхода по 25 м	Выполнять на каждые 1,5 м прыжок
5. Скачки на правой, левой ноге с хода	3 мин.; 3 подхода по 15 м	3 мин.; 4 подхода по 18 м	Выполняется с небольшого подбега
6. Спринтерский бег 300 м через 100 м отдых	4 подхода	5 подходов	Выполняется на максимальной скорости

После проведенного исследования и измерения показателей состояния организма после каждой тренировки, мы выяснили, что наиболее информативные факторы, которые влияют на степень адаптации организма спортсмена. Рассматривали все периоды реакций, латентный период был выбран индикатором показателей бегунов моторной реакции. Он, в свою очередь, состоит из двух составляющих: времени передачи сигнала по нервному волокну и времени сокращения самой мышцы. Формирование мышечных импульсов, иначе говоря, потенциалов, обусловлено взаимодействием целой системы элементов. К ним относятся двигательные клетки, расположенные в спинном и головном мозге, их аксоны, отвечающие за передачу нервных импульсов, а также нервно-мышечные синапсы – места контакта аксонов с чувствительной к химическим веществам частью мышечных волокон. В синапсах электрические импульсы нерва трансформируются в потенциалы, запускающие сокращение мышц на концах нервных волокон, расположенных в мышечных волокнах, генерируются импульсы - потенциалы действия. Измерения проводились с помощью интерференционной электромиографии.

Было заметно, что для спортсменов, принявших участие в исследовании, функциональное состояние нервно-мышечной системы тесно связано со скоростью мышечного сокращения. Эта скорость представляет собой комплекс показателей, отражающих способность атлетов к быстрому выполнению базовых движений.

Следует подчеркнуть, что взрывная мышечная сила имеет решающее значение для эффективности нейромышечной системы у бегунов. Под взрывной силой понимают способность спортсмена мгновенно и интенсивно активировать мышечное напряжение. Её величина зависит от темпа достижения максимального уровня усилия — то есть от скорости нарастания силы. Основным определяющим фактором проявления этой способности выступают динамические свойства мышечных волокон, обусловленные соотношением быстрых и медленных фибрилл. Сочетание данных типов волокон напрямую влияет на способность организма к стремительному и энергичному сокращению, что особенно существенно для спринтеров.

При выполнении спортсменом тренировочной нагрузки с предельными значениями после этого, как правило, возникает чувство усталости. Это ответная реакция организма на нагрузку, и она запускает практически все механизмы адаптации к этой нагрузке. Исследования показали, что само утомление может быть, как в центральной неровной системе, так и в опорно-двигательном аппарате.

Проведенное изучение полученных результатов интерференционных электромиограмм показал, что степень утомления зависит от времени сократительной способности мышц. Частота колебаний электромиограммы показывает, что при утомлении она снижается и здесь мы выявляем зависимость степени утомления от тренировочной нагрузки. Изменение частота колебаний электромиограммы является основой для индивидуальной модельной характеристики функционального состояния данного спортсмена.

Немало важную роль в адаптации организма спортсменов в легкой атлетике играют координационные способности, которые формируют общее состояние нервно-мышечного аппарата и центрально-нервной системы. В их состав входят центрально-нервные механизмы координации, управляющие мышечным аппаратом, а также механизмы, обеспечивающие внутримышечную и межмышечную координацию. Внутримышечная координация регулирует количество и частоту импульсов, поступающих к мотонейронам мышцы, а также их временную связь. Благодаря этим механизмам центральный нервный аппарат контролирует силу сокращения каждой отдельной мышцы. Эффективная межмышечная координация характеризуется правильным подбором синергистов, то есть мышц, которые работают вместе для выполнения движения, а также контролем активности антагонистов – мышц, противодействующих движению, как в самом суставе, так и в соседних.

Кроме того, она подразумевает усиление антагонистов, отвечающих за фиксацию окружающих суставов. Высокая межмышечная координация ведет к повышению скорости движений, поскольку согласованная работа мышц позволяет им суммировать свои усилия и преодолевать внешнее сопротивление более эффективно. Когда межмышечная координация на высоком уровне, сократительная сила одной мышцы оптимально коррелирует с максимальной скоростью, достигнутой предыдущей мышечной активностью.

Выводы

Результаты проведенных исследований показывают, что адаптация организма к физическим тренировкам – это сложный процесс, динамика которого включает в

себя изменения как на периферическом, так и на центральном уровнях. Как мы видим из исследования множество факторов влияет на этот процесс. Но мы выделяем основные системообразующие факторы, которые среди прочих показателей, наиболее достоверно отражающих функциональное состояние центральной нервной системы и нервно-мышечной системы аппарата спортсменов, занимающихся легкой атлетикой. Эти факторы обусловлены полученными результатами исследований самих адаптационных механизмов. Системообразующие факторы: скорость мышечного сокращения, величина взрывной силы мышц, уровень утомляемости центральной нервной системы, утомляемость нервно-мышечного комплекса и координация опорно-двигательного аппарата.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Библиографический список

1. Башкин В. М. Системообразующие факторы индивидуальной адаптации организма спортсменов к тренировочным нагрузкам //Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. – 2021. – №. 12 (202). – С. 26-29.

2. Башкина-Габруская, А. В. Различные аспекты состояния подготовленности двигательной функции бегунов на средние дистанции от внешних тренировочных условий / А. В. Башкина-Габруская // Философия и культура информационного общества : Тезисы докладов Одиннадцатой Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 16–18 ноября 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2023. – С. 364-365. – EDN EBCOIU.

3. Букланова Ю. Э., Малышев Р. А. Изменение физиологических показателей человека при занятиях спортом //Наука-2020. – 2022. – №. 4 (58). – С. 168-173.

4. Елькова Д. Д. и др. Перспективы развития науки в современном мире. – Общество с ограниченной ответственностью" Научно-издательский центр" Вестник науки" Конференция: перспективы развития науки в современном мире Уфа, 27 мая 2024 года Организаторы: Уфимский университет науки и технологий.

5. Обухов, И.В. Применение комплекса специальных барьерных упражнений на занятиях физической культурой с целью совершенствования координационных способностей для сдачи челночного бега в комплексе ГТО / И.В. Обухов// Культура физическая и здоровье. - 2025 № 4(96). – С. 122-126.

6. Орипов А. Ф. Бег на короткие дистанции: подготовка, совершенствование техники и развитие физических качеств //TADQIQOTLAR. – 2025. – Т. 72. – №. 3. – С. 39-48.

7. Павленкович С. С. и др. Функциональные возможности и резервы организма бегунов-спринтеров с разным адаптационным потенциалом //Дальневосточный медицинский журнал. – 2019. – №. 1. – С. 68-70.

8. Платонов В. Теории адаптации и функциональных систем в развитии системы знаний в области подготовки спортсменов //Наука в олимпийском спорте. – 2017. – №. 1. – С. 29-47.

9. Сергеева Н. А., Симонова Е. А. Техническая подготовка легкоатлетов-спринтеров группы спортивного совершенствования //Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. – 2017. – №. 12 (154). – С. 248-251.

10. Соловьёва Н. В. Бег и здоровье //E-Scio. – 2022. – №. 1 (64). – С. 120-124.

References

1. Bashkin V. M. System-forming factors of individual adaptation of athletes' body to training loads // Scientific notes of P. F. Lesgaft University. – 2021. – №. 12 (202). – Pp. 26-29.

2. Bashkina-Gabruska, A.V. Various aspects of the state of fitness of the motor function of middle-distance runners from external training conditions // Philosophy and culture of the information society : Abstracts of the Eleventh International Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, November 16-18, 2023. – Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, 2023. – pp. 364-365. – EDN EBCOIU.

3. Buklanova Yu. E., Malyshev R. A. Changes in human physiological parameters during sports //Science-2020. – 2022. – №. 4 (58). – PP. 168-173.

4. Yelkova D. D. and others. Prospects for the development of science in the modern world. – Limited Liability Company Scientific Publishing Center "Bulletin of Science" Conference: prospects for the development of science in the modern world Ufa, May 27, 2024 Organizers: Ufa University of Science and Technology.

5. Obukhov, I.V. The use of a set of special barrier exercises in physical education classes in order to improve coordination abilities for shuttle running in the TRP complex / I.V. Obukhov // Physical culture and health. - 2025 NO. 4(96). – PP. 122-126.

6. Oripov A. F. Short–distance running: preparation, improvement of technique and development of physical qualities //TADQIQOTLAR. – 2025. – Vol. 72. – No. 3. - PP. 39-48.

7. Pavlenkovich S. S. and others. Functional capabilities and body reserves of sprinter runners with different adaptive potential //Far Eastern Medical Journal. – 2019. – №. 1. – Pp. 68-70.

8. Platonov V. Theories of adaptation and functional systems in the development of a knowledge system in the field of athletes' training //Science in Olympic sports. – 2017. No. 1. pp. 29-47.

9. Sergeeva N. A., Simonova E. A. Technical training of sprinter athletes of the sports improvement group //Scientific notes of PF Lesgaft University. – 2017. – №. 12 (154). – Pp. 248-251.

10. Solovyova N. V. Running and health //E-Scio. – 2022. – №. 1 (64). – Pp. 120-124.

Поступила в редакцию 14.04.2026
Подписана в печать 30.06.2026

Original article
UDC 796
DOI: 10.47438/1999-3455_2026_2_287

THE SYSTEM-FORMING FACTORS OF SPRINTERS' BODY ADAPTATION TO TRAINING LOADS

Viktor M. Bashkin [1], Anastasia V. Bashkina-Gabruskaya [2]

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation [1, 2]
St. Petersburg, Russia

[1] Grand PhD in Pedagogy, Professor, Head of the Department of Physical Culture and Sports
e-mail: fri-spb@rambler.ru
ORCID 0009-0002-5652-3153
[2] Teacher of the Department of Physical Culture and Sports
e-mail: gabrsmall@rambler.ru
ORCID 0009-0006-3776-8146

Abstract. This article discusses the key elements that determine the overall adaptation of athletes to short-distance physical training. For quantitative and qualitative assessment of adaptation and control of the system, special exercises were applied in accordance with the data of the analysis of the metabolic process, and methods that most accurately and reliably determine the physiological factors that include the functional state and performance of the neuromuscular system and the central nervous system of athletes. In this paper, the mechanisms involved in adaptive and functional processes are presented and worked out. The authors investigated the mechanisms that cause varying degrees of fatigue of the neuromuscular system in response to various physical exertion on the body. Based on these studies, it was possible to make model characteristics of changes in the functional state of runners during training. Identifying and identifying the main important factors of the body's adaptation to sprint loads during the preparatory period will help to change the athlete's individual training to suit his parameters and, accordingly, improve results at the starts.

Key words: adaptation, factors, training process, methodology, athletes, running, sprint

Cite as: Bashkin V.M., Bashkina-Gabruskaya A.V. The system-forming factors of sprinters' body adaptation to training loads //Physical and health culture. 2026.

Cite as: *Bashkin V. M., Bashkina-Gabruskaya A. V.* System-forming factors of adaptation of the sprinters' body to training loads // Physical Culture and Health. 2026. No. 2. P. 287-290. DOI: 10.47438/1999-3455_2026_2_287.

Received 14.04.2026
Accepted 30.06.2026