

УДК 796.61

**Особенности показателей мощности педалирования
в дисциплинах велосипедного спорта на шоссе**

Сучков Василий Андреевич¹

Яцык Василий Захарович², кандидат педагогических наук, доцент

¹*Академия гражданской защиты МЧС России имени генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика, Химки*

²*Кубанский государственный университет физической культуры спорта и туризма, Краснодар*

Аннотация. В статье рассмотрены особенности показателей мощности педалирования в дисциплинах велосипедного спорта на шоссе (групповая гонка, индивидуальная гонка на время, групповая горная гонка и гонка «критериум»), каждая из которых требует различной степени проявления двигательных способностей, определяемых соответствующим уровнем развития систем энергообеспечения. В ходе лабораторного тестирования велосипедистов-шоссейников были выявлены показатели аэробных и анаэробных возможностей организма на основе данных мощности педалирования. Полученные данные позволили определить особенности показателей мощности педалирования велосипедистов-шоссейников в соответствии с избранной дисциплиной.

Ключевые слова: велосипедный спорт, шоссейные гонки, мощность педалирования.

Features of pedaling power indicators in the disciplines of cycling on the highway

Suchkov Vasilyi Andreevich¹

Yatsyk Vasilyi Zakharovich², candidate of pedagogical sciences, associate professor

¹*Civil Defence Academy EMERCOM of Russia, Khimki*

²*Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism, Krasnodar*

Abstract. The article discusses the features of pedaling power in road cycling disciplines (group race, individual time trial, group mountain race and criterium race). Each of which requires a different degree of manifestation of motor abilities, determined by the corresponding level of development of energy supply systems. In the course of laboratory testing of road cyclists, indicators of aerobic and anaerobic capacity of the body were identified based on pedaling power data. The data obtained made it possible to determine the features of the pedaling power indicators of road cyclists in accordance with the chosen discipline.

Keywords: cycling, road racing, pedaling power.

ВВЕДЕНИЕ. Велосипедный спорт на шоссе является циклическим видом спорта, в программу которого (в соответствии с официальными правилами) входят 9 основных дисциплин: 1) индивидуальная гонка на время от 5 до 50 км; 2) индивидуальная гонка на время в гору; 3) групповая гонка; 4) групповая горная гонка; 5) командная гонка; 6) многодневная гонка; 7) парная гонка, 8) гонка «критериум»; 9) смешанная эстафета.

Для успешного выступления в избранной дисциплине велосипедистам-шоссейникам требуется большее проявление тех или иных двигательных способностей, определяемых соответствующим уровнем развития как аэробной, так и анаэробной систем энергообеспечения при выполнении соревновательного двигательного действия (педалирования) [1, 2].

Основными показателями анаэробной работоспособности спортсменов являются максимальная алактатная и лактатная мощности (далее – МАМ и МЛМ). В рамках оценки аэробных возможностей организма исследователями используются показатели максимального потребления кислорода (далее – МПК), порогов аэробного и анаэробного обменов (далее – ПАО и ПАНО) [3, 4].

Непосредственно само определение показателей аэробных и анаэробных возможностей организма в теории и практике спорта осуществляется по различным методикам и протоколам тестирования в соответствии со спецификой избранного вида спорта [5]. Внедрение датчиков мощности педалирования в тренировочную и соревновательную деятельности велосипедистов-шоссейников во многом изменило систему спортивной подготовки, поскольку стало возможным более точно дозировать и оценивать параметры физической нагрузки [6]. В связи с этим проблема выявления особенностей показателей мощности педалирования на различных уровнях сформированности систем энергообеспечения в соответствии с избранной дисциплиной у велосипедистов-шоссейников приобретает особую актуальность.

Цель нашего исследования заключалась в выявлении особенностей проявления двигательных способностей у велосипедистов-шоссейников, определяемых соответствующим уровнем сформированности систем энергообеспечения в избранной дисциплине на основе показателей относительной мощности педалирования.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ. Для выявления особенностей мощности педалирования велосипедистов-шоссейников в период с апреля 2021 по октябрь 2023 года было проведено 60 тестирований высококвалифицированных спортсменов. Испытуемые входили в число десяти лучших велосипедистов-шоссейников на чемпионатах и Кубках России в одной из четырех дисциплин (групповая гонка, индивидуальная гонка на время, групповая горная гонка и гонка «критериум»).

Для определения аэробных возможностей организма спортсменов использовался тест со ступенчато возрастающей нагрузкой на личном велосипеде, установленном на велоэргометр «Wahoo kicker». Контроль мощности и частоты педалирования осуществлялся датчиками мощности «faveero assioma duo». Данные метаболизма фиксировали газоанализатором Ланамедика «Спиrolан-М». Контроль ЧСС осуществлялся с помощью нагрудного датчика Polar H10.

Для исследования алактатных механизмов энергообеспечения велосипедистов-шоссейников использовался велоэргометрический тест «MAM» на личном велосипеде, установленном на велоэргометре «Wahoo kicker» в режиме «Sim». Перед началом теста спортсмену необходимо было установить оптимальную для него передачу, после чего выполнить максимальное 10-ти секундное ускорение. Определение собственно лактатных возможностей (МЛМ) проходило в схожем формате, что и в предыдущем тесте, с той лишь разницей, что спортсмену необходимо было поддерживать максимальную мощность в течение одной минуты.

Статистическая обработка данных была выполнена с использованием программного обеспечения IBM STATISTICA для Windows, Version 10.0 (StatSoft, Inc, США).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Проведенные исследования с использованием современных диагностических комплексов и специального оборудования позволили определить показатели мощности педалирования, выполняемого преимущественно на основе аэробных и анаэробных источников энергообеспечения в соответствии с избранной дисциплиной у высококвалифицированных велосипедистов-шоссейников (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Сводные данные относительной мощности педалирования преимущественно на основе анаэробных источников энергообеспечения

№ п/п	Дисциплины	N	Показатели, Вт/кг			
			МАМ		МЛМ	
			М	δ	М	δ
1	Критериум	15	20,56	1,20	8,41	0,43
2	Индивидуальная гонка на время	15	11,97	1,40	6,46	0,80
3	Групповая гонка	15	15,04	1,50	8,10	0,69
4	Групповая горная гонка	15	14,41	1,48	7,40	0,42

Таблица 2 – Сводные данные относительной мощности педалирования преимущественно на основе аэробных источников энергообеспечения

№ п/п	Дисциплины	N	Показатели, Вт/кг					
			Мощность на					
			МПК		ПАНО		ПАО	
			М	δ	М	δ	М	δ
1	Критериум	15	5,87	0,50	4,86	0,30	3,83	0,21
2	Индивидуальная гонка на время	15	5,91	0,48	5,41	0,40	4,93	0,33
3	Групповая гонка	15	5,97	0,31	4,85	0,36	4,68	0,30
4	Групповая горная гонка	15	6,06	0,20	5,22	0,27	4,85	0,23

Анализ полученных данных показал, что наивысший уровень развития алактатной системы наблюдался у спортсменов, специализирующихся в дисциплине гонка «критериум». Показатель МАМ у представителей данной дисциплины оказался достоверно выше, чем у спортсменов других специализаций ($p < 0,001$). У велосипедистов-шоссейников, специализирующихся в дисциплинах групповая и групповая горная гонка, статистически значимых различий в уровне развития алактатной системы не наблюдалось ($p > 0,05$). Меньший, по сравнению с другими дисциплинами, уровень развития алактатного механизма энергообеспечения демонстрировали специалисты индивидуальных гонок на время. Сравнивая полученные показатели в тесте МАМ с непосредственно соревновательной деятельностью, можно сделать вывод о том, что высокий уровень развития алактатного механизма обеспечения необходим во всех групповых дисциплинах. Это обусловлено тем, что при выполнении финишного рывка (промежуточного финиша) или в момент создания отрыва от соперников требуется максимальное проявление скоростно-силовых способностей.

Анализ данных тестирования собственно лактатных возможностей позволил установить, что статистически значимые различия между показателями МЛМ у велосипедистов-шоссейников дисциплин гонка «критериум» и групповая гонка отсутствуют ($p > 0,05$). Кроме этого, у спортсменов этих дисциплин были выявлены наивысшие значения МЛМ среди всех испытуемых.

Более низкие показатели МЛМ установлены у спортсменов специализаций индивидуальная гонка на время и групповая горная гонка. На наш взгляд, это обусловлено тем, что прохождение дистанции в данных дисциплинах предполагает выполнение длительной монотонной работы высокой мощности (преодоление горных перевалов, равномерное индивидуальное прохождение дистанции на высо-

кой скорости) в отличие от переменной работы, характерной для «критериума» и прохождения последних километров групповой гонки.

Сравнивая показатели мощности педалирования на МПК (таблица 2) у высококвалифицированных велосипедистов-шоссейников, специализирующихся в изучаемых нами дисциплинах, статистически значимых различий не было выявлено ($p > 0,05$). Это объясняется тем, что спортсмены, имеющие высокие спортивные результаты во всех дисциплинах велосипедного спорта на шоссе, одинаково хорошо адаптированы к проявлению специальных двигательных способностей (педалированию) на уровне МПК.

При рассмотрении показателей аэробных возможностей велосипедистов-шоссейников достоверных различий в полученных данных мощности педалирования на уровнях ПАНО и ПАО у спортсменов, специализирующихся в групповой горной гонке и индивидуальной гонке на время, не наблюдалось ($p > 0,05$). В то же время показанные ими результаты достоверно выше, чем у спортсменов других специализаций. Различия показателей мощности педалирования на ПАНО зафиксированы на 1%-ом уровне значимости ($p < 0,01$), значения мощности педалирования на ПАО подтверждены $p < 0,05$ (5% уровень значимости). Велосипедисты-шоссейники, специализирующиеся в гонках «критериум» и «групповая гонка», продемонстрировали достаточно высокий уровень мощности педалирования на ПАНО ($p > 0,05$). В то же время мощность педалирования на ПАО у спортсменов, специализирующихся в групповой гонке, достоверно выше, чем у специалистов в гонке «критериум» ($p < 0,01$).

Показатели мощности педалирования на порогах аэробного (ПАО) и анаэробного (ПАНО) обменов подтверждают то, что способность поддерживать высокую мощность педалирования в течение продолжительных периодов времени без её снижения является ключевой для велосипедистов-шоссейников, специализирующихся в индивидуальной гонке на время и групповой горной гонке.

Проведенное исследование позволило выявить следующие особенности проявления двигательных способностей на основе мощностных показателей педалирования, определяемых соответствующим уровнем сформированности систем энергообеспечения у высококвалифицированных велосипедистов-шоссейников.

У велосипедистов-шоссейников, основной дисциплиной для которых является гонка «критериум», наблюдался высокий уровень развития анаэробных возможностей (МАМ и МЛМ) в сочетании со средне-низкими показателями мощности педалирования на уровне ПАО и ПАНО.

Для спортсменов, специализирующихся в индивидуальной гонке на время, характерны высокие показатели уровня развития аэробного энергообеспечения двигательных способностей (мощности педалирования на ПАНО и ПАО) с низкими значениями МАМ и МЛМ.

Для успешного выступления в групповой гонке на шоссе от спортсменов требуется проявление средних уровней развития показателей МАМ, мощности педалирования на ПАНО и ПАО, а также высокого уровня развития МЛМ.

Показатели аэробных возможностей велосипедистов-шоссейников, специализирующихся в групповой горной гонке и индивидуальной гонке на время, схожи, однако уровень развития анаэробных механизмов энергообеспечения (МАМ и

МЛМ) у представителей дисциплины групповая горная гонка выше и находятся на среднем уровне.

Общей для высококвалифицированных велосипедистов-шоссейников различных дисциплин было наличие равной мощности педалирования на МПК.

ВЫВОДЫ. На основе анализа современной научной литературы и собственных экспериментальных данных можно утверждать, что у высококвалифицированных велосипедистов-шоссейников наблюдались достоверные различия в уровнях сформированности систем энергообеспечения в соответствии с преимущественным значением тех или иных двигательных способностей, обеспечивающих спортивный результат в избранной дисциплине. Рациональным будет предположить, что учёт особенностей показателей мощности педалирования у велосипедистов-шоссейников на разных уровнях развития систем энергообеспечения позволит оптимизировать их физическую подготовку на основе совершенствования отстающих компонентов физической подготовленности спортсменов в соответствии с избранной дисциплиной.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Мьякинченко Е. Б., Крючков А. С., Миссина С. С. Обсуждение "центральных" и "периферических" факторов аэробной производительности и реализационной эффективности в контексте специальной работоспособности спортсменов в видах спорта на выносливость (обзор литературы) // Вестник спортивной науки. 2020. № 4. С. 41–47.
2. Сучков В. А., Яцк В. З. Аналитический срез мощностных показателей педалирования ведущих велосипедистов-шоссейников России // Материалы ежегодной отчетной научной конференции аспирантов и соискателей Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма. 2021. № 1. С. 134–137.
3. Платонов В. Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов. Москва : Спорт, 2022. 656 с.
4. Sallet Pierre, Mathieu R., Fenech G. & Baverel G. Physiological differences of elite and professional road cyclists related to competition level and rider specialization // The Journal of sports medicine and physical fitness. 2006. № 46. P. 361–365.
5. Горбиков И. И., Сучков В. А., Яцк В. З. Особенности развития специальной выносливости у лыжников в базовом мезоцикле бесснежного периода на этапе углубленной специализации // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 4 (206). С. 87–91.
6. Coggan A. R., Allen H., McGregor S. Training and Racing with a Power Meter. USA : VeloPress, 2019. 384 p.

REFERENCES

1. Myakinchenko E. B., Kryuchkov, A. S., Missina, S. S. (2020), "Discussion of the "Central" and "Peripheral" Factors of Aerobic Productivity and Realizational Efficiency in the Context of Special Performance of Athletes in Endurance Sports (Literature Review)", *Sports Science Bulletin*, № 4, pp. 41–47.
2. Suchkov V. A., Yatsyk V. Z. (2021), "Analytical cross-section of pedaling power indicators of leading road cyclists in Russia", *Materials of the annual reporting scientific conference of postgraduate students and applicants of the Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism*, № 1, pp. 134–137.
3. Platonov V. N. (2022), *Motor qualities and physical training of athletes*, Sport, Moscow.
4. Sallet Pierre & Mathieu R. & Fenech G. & Baverel G. (2006), "Physiological differences of elite and professional road cyclists related to competition level and rider specialization", *The Journal of sports medicine and physical fitness*, № 46, pp. 361–365.
5. Gorbikov I. I., Suchkov V. A., Yatsyk V. Z. (2022), "Features of the development of special endurance in skiers in the basic mesocycle of the snowless period at the stage of in-depth specialization", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 4 (206), pp. 87–91.
6. Coggan A. R., Allen H., McGregor S. (2019), *Training and Racing with a Power Meter*, USA, VeloPress.

Информация об авторах: Сучков В. А., преподаватель кафедры физической подготовки и спорта Академии гражданской защиты МЧС России им. генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика; аспирант кафедры теории и методики зимних видов велосипедного спорта и спортивного туризма Куб ГУФКСТ, v.suchkov@agz.50.mchs.gov.ru, <https://orcid.org/0009-0009-0963-4564>; Яцк В. З., заведующий кафедрой теории и методики зимних видов велосипедного спорта и спортивного туризма, yatsik.vasilij@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2806-1417>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 07.02.2024. Принята к публикации 07.03.2024.