



Научно-исследовательский журнал «*Modern Humanities Success / Успехи гуманитарных наук*»
<https://mhs-journal.ru>

2025, № 7 / 2025, Iss. 7 <https://mhs-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.8.4. Физическая культура и профессиональная физическая подготовка (педагогические науки)

УДК 796

Использование теста функциональной пороговой мощности для определения зон интенсивности тренировочных нагрузок

¹ Али Али, ¹ Колунин Е.Т., ² Муртада Тахсин Джавад,
¹ Тюменский государственный университет,
² Университет Аль-Кадисия, Ирак

Аннотация: данная работа содержит анализ современных подходов к определению зон интенсивности тренировочных нагрузок и планирования тренировочного процесса высококвалифицированных велосипедистов. Цель настоящего исследования: определить эффективность планирования тренировочной нагрузки на основе индивидуальных показателей теста функциональной пороговой мощности FTP для высококвалифицированных велосипедистов 19-24 лет в предсоревновательном периоде. Особенностью проделанного исследования является планирование тренировочной нагрузки на основе индивидуальных показателей FTP, с учётом которых определяются тренировочные зоны, что, в свою очередь, позволяет тренеру и гонщику эффективно управлять тренировочным процессом.

В статье представлены результаты тестирования уровня функциональной пороговой мощности у 11 юношей 19-24 лет, входящих в сборную команду Сирии по шоссейным гонкам (средний возраст – 21 год, средний стаж тренировочных занятий – 9 лет, средний рост – 175 см, средний вес – 65 кг). Исходя из уровня функциональной пороговой мощности, мы индивидуально спланировали режимы тренировочных нагрузок, определили тренировочные зоны и выстроили тренировочный процесс для каждого велосипедиста. Анализ динамики результатов функциональной пороговой мощности FTP показывает, что в процессе тренировочных занятий выявлено достоверное повышение значений функциональной пороговой мощности. На протяжении педагогического исследования мы наблюдали рост функциональной пороговой мощности до 12 ватт. Таким образом, тест (FTP), реализованный на основе индивидуальных измерителей мощности, является удобным средством для определения функциональной пороговой мощности, на основе которой, в свою очередь, определяются зоны интенсивности тренировочных нагрузок и планируется тренировочный процесс.

Ключевые слова: функциональная пороговая мощность спортсмена, FTP, измерители мощности, порог анаэробного обмена, порог аэробного обмена, лактат, максимальное потребление кислорода, высококвалифицированные велосипедисты, сборная команда Сирии, восстановление, выносливость

Для цитирования: Али Али, Колунин Е.Т., Муртада Тахсин Джавад Использование теста функциональной пороговой мощности для определения зон интенсивности тренировочных нагрузок // *Modern Humanities Success*. 2025. № 7. С. 218 – 225.

Поступила в редакцию: 11 марта 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 13 мая 2025 г.; Принята к публикации: 3 июля 2025 г.

Using the functional threshold power test to determine training intensity zones

¹ *Ali Ali*, ¹ *Kolunin E.T.*, ² *Murtada Tahsin Javad*,

¹ *Tyumen State University*,

² *Al-Qadisiya University, Iraq*

Abstract: the content of this work is a study of modern approaches to determining the intensity zones of training loads and planning the training process of highly qualified cyclists. The purpose of the study: to determine the effectiveness of planning the training load based on individual indicators of the Functional Threshold Power FTP test for highly qualified cyclists aged 19-24 in the pre-competition period. A feature of the study is planning the training load based on individual indicators of Functional Threshold Power (FTP), on the basis of which training zones are determined, which, in turn, allows the coach and rider to effectively manage the training process. The article presents the results of testing the level of functional threshold power in 11 young men aged 19-24 years, members of the Syrian national road racing team (average age – 21 years, average training experience – 9 years, average height – 175 cm, average weight – 65 kg). Based on the level of functional threshold power, we individually planned training load modes, defined training zones and built a training process for each cyclist. Analysis of the dynamics of the Functional threshold power FTP results shows that during training sessions, a reliable increase in the values of the functional threshold power was detected. Throughout the pedagogical study, we observed an increase in functional threshold power to 12 watts. Thus, the Functional threshold power FTPtest, implemented on the basis of individual power meters, is a convenient tool for determining the functional threshold power, based on which, in turn, the intensity zones of training loads are determined and the training process is planned.

Keywords: athlete's functional threshold power, FTP, power meters, anaerobic threshold, aerobic threshold lactate, maximum oxygen consumption, highly qualified cyclists, Syrian national team, recovery, endurance, tempo, aerobic, anaerobic

For citation: Ali Ali, Kolunin E.T., Murtada Tahsin Javad Using the functional threshold power test to determine training intensity zones. *Modern Humanities Success*. 2025. 7. P. 218 – 225.

The article was submitted: March 11, 2025; Approved after reviewing: May 13, 2025; Accepted for publication: July 3, 2025.

Введение

Современный научный подход к спортивной подготовке подразумевает, что в начале каждого нового этапа тренировок важно получить представление о текущей физической форме спортсмена (для рационального планирования тренировочного процесса). Вопрос мониторинга уровня подготовленности велосипедистов был подробно изучен в работах Демочкина Д.В [1] Бугаева Я.Е. [2] Букреева Н.О [3] Махмудова С.М [4] Сучкова В. А [5]. Большое внимание следует уделить работам американских физиологов Фернандо Клитцке [6] и Энны Макграт [7], чьи труды были сосредоточены на изучении аспекта физиологической готовности, являющегося основой для достижения высоких результатов.

Американские физиологи Фернандо Клитцке [6] и Энна Макграт [7] разработали тест функциональной пороговой мощности, с помощью которого можно дать точную оценку уровня функциональной готовности спортсмена. В данный момент тест FTP является наиболее используемым методом для оценки текущей физической формы, поскольку тестирование может проводиться вне лабораторных условий.

FTP дает спортсменам текущее представление о своей физической форме, а также используется в качестве критерия для распределения нагрузки в тренировочных зонах.

Работы Германа С. [8], Ситко С. [9] и Поскиер С.Л [10] считаются важнейшими в сфере организации тренировок на основе измерителя мощности, подтверждают, что благодаря использованию функционального силового тестирования стало возможным грамотно планировать тренировочный процесс и точно выстраивать зоны интенсивности тренировочных нагрузок с учетом индивидуальных различий между гонщиками.

При разработке концепции планирования тренировочного процесса и построения зон интенсивности тренировочных нагрузок важно рассмотреть работы Карибули А.С. [11] и Погребной А.И. [12], а также Кубеева А.В. [13], Махмудова С.М [14], которые дают полное представление об эффективном планировании тренировочного процесса и рациональном построении областей интенсивности нагрузок.

Таким образом, функциональный пороговый тест дает тренерам и игрокам возможность

составлять эффективные планы тренировок и определять зоны интенсивности, что обеспечивает улучшение результатов Колесникова, Е.Д. [15] и позволяет точно устанавливать объём тренировок, минимизировать риск выгорания и перетренированности.

Цель исследования: обосновать эффективность планирования тренировочной нагрузки велогонщиков 19-24 лет в предсоревновательном периоде на основе индивидуальных показателей функциональной пороговой мощности.

Материалы и методы исследований

В исследовании приняли участие 11 велогонщиков сборной команды Сирии по велоспорту (средний возраст – 21.5 год, средний стаж тренировочных занятий – 9 лет, средний рост – 175 см, средний вес – 65 кг).

Тесты функциональной пороговой мощности

Результаты теста FTP в начале педагогического исследования ($M \pm m$).

Results of the FTP test at the beginning of the pedagogical study ($M \pm m$).

№	Показатели FTP (втт)	Выходная мощность (втт/кг)
спортсмена 1	342	4.75
спортсмена 2	330	4.71
спортсмена 3	327	4.88
спортсмена 4	305	4.17
спортсмена 5	299	4.39
спортсмена 6	320	4.26
спортсмена 7	296	4.05
спортсмена 8	302	4.50
спортсмена 9	311	4.50
спортсмена 10	304	4.47
спортсмена 11	323	4.96
$M \pm m$	314 ± 4.48	4.5 ± 2.3

Анализ показателей свидетельствует о значительных различиях функциональных возможностей велогонщиков сборной команды Сирии. Так, функциональная пороговая мощность находилась в пределах от 296 до 330 ватт, что свидетельствует о необходимости индивидуального дозирования и контроля физических нагрузок. У велогонщиков (вес, рост, строение мышц и т.д.). Похожая ситуация и с функциональной пороговой мощностью.

(FTP) проводились в полевых условиях, это позволяло спортсменам использовать свои велосипеды, сохраняя при этом индивидуальные биомеханические характеристики во время выполнения теста.

Во время тестирования использовались: велосипедный, измерители мощности компании моделей Shimano Ultegra R8000.

Существует несколько методов определения значения FTP. В нашем исследовании мы использовали 20-минутный тест, предложенный американскими физиологами Хантером Алленом и Эндрю Когганом [16].

Результаты и обсуждения

В табл. 1 представлены результаты Функциональная пороговая мощность FTP для всех участников исследования.

Таблица 1

Table 1

Расчёт тренировочных зон на основе значения функциональной пороговой мощности: Планирование режимов тренировочных нагрузок на предсоревновательном этапе осуществлялось с использованием показателей теста FTP: функциональной пороговой мощности, на основе которых и определялись тренировочные зоны: 1) восстановление; 2) выносливость; 3) темп; 4) пороговая зона, 5) максимальное потребление кислорода; 6) I анаэробная; 7) II анаэробная [1].

Таблица 2

Расчеты тренировочных зон по Бакнер С.Л. [10].

Table 2

Calculations of training zones according to Buckner S.L. [10].

№	Мощность FTP (ватт)	1 зона 55% (ватт)	2 зона 56-75% (ватт)	3 зона 76-90% (ватт)	4 зона 91-105% (ватт)	5 зона 106-120 % (ватт)	6 зона Выше 120% (ватт)	7 зона Выше 120% (ватт)
спортсмена 1	342	188	191-256	259-307	311-359	359-410	Выше 410	Выше 410
спортсмена 2	330	181	184-247	250-297	300-346	346-396	Выше 396	Выше 396
спортсмена 3	327	179	183-245	248-294	297-343	343-392	Выше 392	Выше 392
спортсмена 4	305	167	170-228	231-274	277-320	320-366	Выше 366	Выше 366
спортсмена 5	299	164	167-224	227-269	272-313	313-358	Выше 358	Выше 358
спортсмена 6	320	176	179-240	243-288	291-336	336-384	Выше 384	Выше 384
спортсмена 7	296	162	165-222	224-266	269-310	310-355	Выше 355	Выше 355
спортсмена 8	302	166	169-226	229-271	274-317	317-362	Выше 362	Выше 362
спортсмена 9	311	171	174-233	236-279	283-326	326-373	Выше 373	Выше 373
Спортсмена 10	304	167	170-228	231-273	276-319	319-364	Выше 364	Выше 364
спортсмена 11	323	177	180-242	245-290	293-339	339-387	Выше 387	Выше 387

Эффективные средства и методы физической подготовки велосипедистов:

- восстановлении: 40 минут езды на велосипеде в 1 зоне;
- длительные тренировки (от 2 до 7 часов езды на велосипеде) во 2 зоне;
- темповая тренировка в 3 зоне с использованием интервального метода (при длительности интервалов 40 мин);
- пороговая тренировка в 4 зоне с использованием интервального метода (при длительности интервалов: от 5 до 20 мин);

- максимальное потребление кислорода: ускорение 3 минут в 5 зоне с использованием интервального метода.

- анаэробная выносливость: ускорение в течение 1 минуты в 6 зоне с использованием повторного метода.

- максимальная алактатная мощность: упражнения спринтерского характера (15-секундное ускорение – спринт в 7 зоне).



Рис. 1. Динамика показателя функциональной пороговой мощности в начальный и завершающий педагогический исследования у всех участников исследования (ватт).

Fig. 1. Dynamics of the functional threshold power indicator at the initial and final stages of the pedagogical study for all study participants (watts).

Таблица 3

Результаты теста FTP после педагогического исследования.

Table 3

Results of the FTP test after the pedagogical study.

№	Показатели FTP (вatt)	Выходная мощность (вatt/кг)
А.А	354	4.97
А.С	338	5.19
М.А	340	5.40
Г.А	322	4.60
А.С	310	4.84
А.К	330	4.58
О.Н	306	4.46
Е.Т	312	4.96
П.Л	318	4.79
М.Р	321	4.03
Х.Х	340	5.39
M±m	328±4.67	4.80±2.34

Таблица 4

Степень различия функциональной пороговой мощности до и после педагогического исследования.

Table 4

The degree of difference in functional threshold power before and after the pedagogical study.

Показатели	До	После	Прирост	P
FTP (вatt)	314	328	14	P<0,05
Выходная мощность (вatt/кг)	4.51	4.80	0.29	P<0,05

В результате оптимальной организации тренировочного процесса мы смогли добиться достоверных положительных изменений в уровне подготовленности у всех гонщиков.

Анализ динамики результатов функциональной пороговой мощности показывает, что в процессе тренировочных занятий выявлено достоверное повышение значений функциональной пороговой мощности.

Как показано в табл. 4, в процессе тренировочных занятий выявлено достоверное повышение значений исследуемых показателей. Динамика показателей функциональной пороговой мощности за 3-недельный тренировочный цикл возросла в среднем с 314 ватт до 328 ватт. Отмечено достоверное повышение значения функциональной пороговой мощности (FTP). Это

в значительной степени обусловлено улучшением экономичности.

Выводы

1. Тест FTP, реализованный на основе индивидуальных измерителей мощности, является эффективным методом определения функциональной пороговой мощности, на основе которой определяются тренировочные зоны, что, в свою очередь, позволяет тренеру и гонщику эффективно управлять тренировочным процессом.

2. Индивидуальное дозирование физической нагрузки в зонах интенсивности (на основе учета функциональной пороговой мощности) доказало свою эффективность. Это подтверждает динамика исследуемых показателей – за 3 недели тренировок функциональная пороговая мощность в среднем возросла с 314 до 328 ватт.

Список источников

1. Демочкин Д.В., Иванов В.М. Медико-биологический контроль здоровья спортсмена // Актуальные проблемы подготовки педагогических кадров в сфере физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры: Сборник статей по материалам XII Всероссийской научно-практической конференции, Ставрополь, 28-29 апреля 2023 года / Под общей научной ред. Р.Р. Магомедова. Ставрополь: Индивидуальный предприниматель Тимченко Оксана Геннадьевна, 2023. С. 213 – 217.
2. Бугаец Я.Е., Феоктистов И.В., Гронская А.С. Контроль динамики аэробной производительности велосипедистов-шоссейников с учетом уровня мочевой кислоты // Актуальные вопросы физической культуры и спорта. 2021. Т. 23. С. 155 – 160.
3. Букреева Н.О., Овчинников Ю.Д. Этапное комплексное спортивное тестирование в велоспорте // Шаг в науку. 2020. № 2. С. 119 – 123..
4. Махмудов С.М., Исройльжонов Б.А., Акрамов У. А. Физическая работоспособность спортсменов и её оценка // Безопасный спорт-2023: Материалы X Международного конгресса, Санкт-Петербург, 13-14 июля 2023 года. Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, 2023. С. 238 – 239.
5. Сучков В.А., Агасьян В.А. Методика оценки физической подготовленности велосипедистов-шоссейников на основе мощностных показателей педалирования // Тезисы докладов XLVIII научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа: материалы конференции, Краснодар, 01 февраля – 31 2021 года. Краснодар: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», 2021. С. 267.
6. Fernando Klitzke, Borszcz, Artur, Ferreira Tramontin, Vitor Pereira Costa. Borszcz Reliability of the Functional Threshold Power in Competitive Cyclist // J Sports Med. 2020. № 41. P. 175 – 181. © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York ISSN 0172-4622.
7. Eanna McGrath, Nick Mahony, Neil Fleming, Alessio Benavoli, Bernard Donne. Prediction of Functional Threshold Power from Graded Exercise Test Data in Highly-Trained Individuals // J Exerc Sci. 2022 May 1. № 15 (4). P. 747 – 759.
8. German Clénin. Leistungsdiagnostik im Ausdauersport – anaerobe Schwelle, VO₂max, aerobe // – wohin geht die Reise?, Swiss Sports & Exercise Medicine. 2019. № 9. P. 6 – 14.
9. Sitko. S. Time to exhaustion at estimated functional threshold power in road cyclists of different performance levels // Journal of Science and Medicine in Sport. September 2022. Vol. 25. Issue 9. P. 783 – 786.
10. Buckner S.L., Buckner S.L., Kuehne T.E., Yitzchaki N. J. Trainolog The generality of strength adaptation // Journal of Science and Medicine in Sport. 2019. № 8. P. 5 – 8.
11. Карибули А.С. Оценка тренировочной нагрузки с использованием параметра мощности в циклических видах спорта // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2024. № 4. С. 46 – 48.
12. Погребной А.И., Комлев И.О. Планирование нагрузок разной интенсивности в годичном цикле подготовки велосипедистов высокой квалификации (в аспекте зарубежных исследований) // Теория и практика физической культуры. 2024. № 8. С. 10 – 12.
13. Кубеев А.В., Алякритский В.Л., Лукин А.В. Мониторинг спортивной подготовки в велосипедном спорте. Часть I. Методика мониторинга развития общей физической подготовленности спортсменов в велосипедном спорте // Вестник спортивной науки. 2023. № 3. С. 70 – 76.
14. Махмудов С.М., Исройльжонов Б.А., Акрамов У.А. Физическая работоспособность спортсменов и её оценка // Безопасный спорт-2023: Материалы X Международного конгресса, Санкт-Петербург, 13-14 июля 2023 года. Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, 2023. С. 238 – 239.
15. Колесникова Е.Д. Специфика спортивной тренировки в велосипедных гонках на шоссе на этапе совершенствования спортивного мастерства // Служение педагогическому делу: сборник статей Международного профессионально-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 14 апреля 2021 года. Том Часть 3. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2021. С. 233 – 239.
16. Hunter Allen, Andrew Coggan Training and racing with power meter. Book sport Training. Second Edition, New edition, 2nd. 2010. 288 p.

References

1. Demochkin D.V., Ivanov V.M. Medical and biological control of athlete's health. Actual problems of training teaching staff in the field of physical education, sports training, health and adaptive physical culture: Collection of articles based on the materials of the XII All-Russian scientific and practical conference, Stavropol, April 28-29, 2023. Under the general scientific editorship of R.R. Magomedov. Stavropol: Individual entrepreneur Oksana Gennadievna Timchenko, 2023. P. 213 – 217.
2. Bugayets Ya.E., Feoktistov I.V., Gronskaya A.S. Control of the dynamics of aerobic performance of road cyclists taking into account the level of uric acid. Actual issues of physical education and sports. 2021. Vol. 23. p. 155 – 160.
3. Bukreeva N.O., Ovchinnikov Yu.D. Staged comprehensive sports testing in cycling. Step into science. 2020. No. 2. P. 119 – 123..
4. Makhmudov S.M., Isroilzhanov B.A., Akramov U.A. Physical performance of athletes and its assessment. Safe Sport-2023: Proceedings of the X International Congress, St. Petersburg, July 13-14, 2023. St. Petersburg: North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov, 2023. P. 238 – 239.
5. Suchkov V.A., Agasyan V.A. Methodology for assessing the physical fitness of road cyclists based on pedaling power indicators. Abstracts of the XLVIII scientific conference of students and young scientists of universities of the Southern Federal District: conference materials, Krasnodar, February 01-31, 2021. Krasnodar: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State University of Physical Education, Sports and Tourism", 2021. P. 267.
6. Fernando Klitzke, Borscz, Artur, Ferreira Tramontin, Vitor Pereira Costa. Borscz Reliability of the Functional Threshold Power in Competitive Cyclist. J Sports Med. 2020. No. 41. P. 175 – 181. © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart New York ISSN 0172-4622.
7. Eanna McGrath, Nick Mahony, Neil Fleming, Alessio Benavoli, Bernard Donne. Prediction of Functional Threshold Power from Graded Exercise Test Data in Highly-Trained Individuals. J Exerc Sci. 2022 May 1. No. 15 (4). P. 747 – 759.
8. German Clénin. Leistungsdiagnostik im Ausdauersport – anaerobe Schwelle, VO₂max, aerobe. – wohin geht die Reise?, Swiss Sports & Exercise Medicine. 2019. No. 9. P. 6 – 14.
9. Sitko. S. Time to exhaustion at estimated functional threshold power in road cyclists of different performance levels. Journal of Science and Medicine in Sport. September 2022. Vol. 25. Issue 9. P. 783 – 786.
10. Buckner S.L., Buckner S.L., Kuehne T.E., Yitzchaki N. J. Trainolog The generality of strength adaptation. Journal of Science and Medicine in Sport. 2019. No. 8. P. 5 – 8.
11. Kariauli A.S. Evaluation of training load using the power parameter in cyclic sports. Physical education: upbringing, education, training. 2024. No. 4. P. 46 – 48.
12. Pogrebnoy A.I., Komlev I.O. Planning loads of different intensity in the annual training cycle of highly qualified cyclists (in the aspect of foreign studies). Theory and practice of physical education. 2024. No. 8. P. 10 – 12.
13. Kubeev A.V., Alyakritskiy V.L., Lukin A.V. Monitoring of sports training in cycling. Part I. Methodology for monitoring the development of general physical fitness of athletes in cycling. Bulletin of sports science. 2023. No. 3. P. 70 – 76.
14. Makhmudov S.M., Isroilzhanov B.A., Akramov U.A. Physical performance of athletes and its assessment. Safe Sport-2023: Proceedings of the X International Congress, St. Petersburg, July 13-14, 2023. St. Petersburg: North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 2023. P. 238 – 239.
15. Kolesnikova E.D. Specifics of sports training in road cycling at the stage of improving sports skills. Serving the pedagogical cause: a collection of articles from the International professional research competition, Petrozavodsk, April 14, 2021. Volume Part 3. Petrozavodsk: International Center for Scientific Partnership "New Science" (IP Ivanovskaya Irina Igorevna), 2021. P. 233 – 239.
16. Hunter Allen, Andrew Coggan Training and racing with power meter. Book sport Training. Second Edition, New edition, 2nd. 2010. 288 p.

Информация об авторах

Али Али, аспирант, Тюменский государственный университет, alialicysyr@gmail.com

Колунин Е.Т., кандидат биологических наук, доцент, Тюменский государственный университет, e.t.kolunin@utmn.ru

Муртада Тахсин Джавад, аспирант, Университет Аль-Кадисия, Ирак, murtadha.tahseen@qu.edu.iq

© Али Али, аспирант, Колунин Е.Т., Муртада Тахсин Джавад, 2025