Дата публикации: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_38
УДК 796.6

Publication date: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_38
UDC 796.6

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ В ВЕЛОСПОРТЕ

Ю.В. Корягина[1,2], С.В. Нопин[2], В.С. Нопина[3], О.Н. Акимкина[2]
[1]Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта», г. Москва, Россия
[2]Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия
[3]Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия

Аннотация. ***Введение.*** Целью работы явился поиск и анализ современных тенденций в публикациях зарубежных ученых, посвященных актуальным аспектам технической подготовки и техники движений в велоспорте. ***Методы.*** Поиск журнальных статей проводился по ключевому слову «cycling» в базах данных PubMed, Elsevier, Google scholar. Глубина поиска не ограничивалась. Статистический анализ проводился с использованием программы VOSviewer 1.6.20. ***Результаты.*** Определены основные направления исследований зарубежных ученых, посвященные актуальным вопросам технической подготовки в велосипедном спорте: биомеханика велосипедной езды, факторы результативности профессиональных велосипедистов, исследование технической подготовленности. Ведущими зарубежными научными школами, занимающимися исследованиями в области биомеханики и технической подготовки велосипедистов, являются австрийская и испанская. ***Заключение.*** Технику движений велосипедиста ученые рассматривают как фундаментальное свойство нервной системы по управлению движением. Частными актуальными вопросами техники велосипедной езды, находящимися под прицельным изучением исследователей, являются параметры каденса, поза или посадка велосипедиста, работа коленного и тазобедренного суставов, способность мышц к своевременной активации и расслаблению. Представленный анализ научных работ позволил сформулировать следующие практические рекомендации по совершенствованию технической подготовленности велосипедистов.
Ключевые слова: велоспорт, библиометрический анализ, технико-тактическая подготовленность велосипедиста, биомеханика спортивных движений, функциональная подготовленность, педалирование.

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF FOREIGN PUBLICATIONS DEDICATED TO TECHNICAL TRAINING IN CYCLING

Yu.V. Koryagina[1,2], S.V. Nopin[2], V.S. Nopina[3], O.N. Akimkina[2]
[1]Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow, Russia
[2]North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, Russia
[3]I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Abstract. ***Introduction.*** Objective – to search and analyze modern trends in foreign publications, dedicated to relevant aspects of technics training and movement technique in cycling. ***Methods.*** The search of articles by the keyword “cycling” was conducted in the PubMed, Elsevier, Google scholar databases. The search depth was not limited. We also carried out a statistical analysis using the VOSviewer 1.6.20. ***Results.*** The main directions in foreign research on relevant issues of technical training in cycling have been identified, including: biomechanics of cycling, performance factors of professional cyclists, research on technical fitness. The leading foreign scientific schools engaged in research in the field of biomechanics and technical training of cyclists are the Austrian and Spanish. ***Conclusion.*** Scientists consider the cyclist’s movement technique as a fundamental property of the nervous system for movement control. Particular topical issues of cycling technique that are under the targeted study of researchers are cadence parameters, the riding position of the cyclist, the work of the knee and hip joints, the ability of muscles to activate and relax in a timely manner. The presented analysis of scientific papers allowed us to formulate the following practical guidelines for improving the technical fitness of cyclists.
Keywords: cycling, bibliometric analysis, technical and tactical fitness of a cyclist, biomechanics of athletic movements, functional fitness, pedaling.

Введение. Велосипед остается основным средством передвижения во многих странах мира, он также достаточно популярен как вид активного отдыха и спорта. Техника движений велосипедиста – это комплексный показатель, зависящий от множества факторов: от технических особенностей велосипеда и специфики трассы до тактики прохождения дистанции. Важную роль играет чередование фаз педалирования, наката, торможения и велосипедных прыжков [1-2]. Техника езды на велосипеде характеризуется значительной сложностью и многообразием – они напрямую связаны со спецификой отдельных дисциплин: шоссейного велоспорта, трека, горного велосипеда, BMX, велокросса. Для каждой из этих дисциплин характерны свои биомеханические требования – они касаются и посадки спортсмена, и динамики ускорений, и особенностей работы педалями. В шоссейных гонках первостепенное значение имеет способность удерживать стабильный циклический ритм на протяжении длительного времени. В трековом спринте приоритеты совершенно иные: здесь на первый план выходят способность мгновенно генерировать взрывную мощность, оперативно наращивать каденс и предельно точно управлять велосипедом на высоких скоростях [3]. Кроме того, участие в многодневных гранд-турах вроде «Тур де Франс», «Джиро д'Италия» или «Вуэльта» предъявляет к атлетам особые требования: помимо высочайшего уровня выносливости от гонщиков требуются владение максимально экономичной техникой езды, а также умение грамотно распределять силы на дистанции [4-6]. Следовательно, анализ современных тенденций в технике велоспорта будет способствовать лучшему представлению причин лидерства в велоспорте и формированию обоснованных подходов и методик подготовки юных велосипедистов.

Цель работы – поиск и анализ современных тенденций в публикациях зарубежных ученых, посвященных актуальным аспектам технической подготовки и техники движений в велоспорте.

Методы и организация исследования. Поиск журнальных статей проводился по ключевому слову «cycling» в базах данных PubMed, Elsevier, Google scholar. Глубина поиска не ограничивалась. Найденные источники отбирались, переводились и подвергались анализу и синтезу.

Сбор публикаций из баз данных и их обработка производились с использованием программы Zotero 7.0.11 (управление библиографической информацией) и расширением Zotero Connector для браузера. Экспорт отобранных публикаций (всего отобрано 68 релевантных публикаций) осуществлялся в формате RIS, их статистический анализ проводился с использованием программы VOSviewer 1.6.20.

Результаты исследования и их обсуждение. Статистический анализ в отобранных специализированных публикациях выделил наиболее часто встречающиеся ключевые слова, сгруппированные в 3 кластера (табл. 1, рис. 1). 1-й кластер (названный нами условно «биомеханика велосипедной езды») включал термины: изменение, валовая механическая эффективность, угол в коленном суставе, кинематические параметры нижних конечностей, позиция (положение), высота седла, изучение. 2-й кластер («факторы результативности профессиональных велосипедистов») включал термины: велосипедная езда, частота педалирования, результативность, тренировка, профессиональный велосипедист. 3-й кластер («исследование-эксперимент») включал три термина: различие, группа, участник эксперимента. Следовательно, проведенный анализ позволил выявить основные направления исследований зарубежных ученых, посвященные актуальным вопросам технической подготовки в велосипедном спорте: биомеханика велосипедной езды, факторы результативности профессиональных велосипедистов, исследование технической подготовленности.

Работы исследователей 1-го кластера «биомеханика велосипедной езды» посвящены изучению роли позы тела, а конкретно влияния ориентации верхней части тела (обычная вертикальная поза против аэродинамической) на кинематику ног и активацию мышц [7]. Авторы изучают и пишут о том, как центральная нервная система управляет мышцами при

педалировании и как это управление изменяется под влиянием многолетней тренировки. Они отмечают, что техника педалирования – это не только траектория движения ног и приложение силы к педали, но и сформированный навык своевременного включения и выключения отдельных мышц [8].

У квалифицированных спортсменов активация мышц четко ограничивалась необходимыми фазами оборота и меньше зависела от увеличения каденса, что является результатом долговременной нейромышечной адаптации к многократно повторяемому педальному движению. Таким образом, ученые рассматривают техническое мастерство как способность нервной системы избирательно активировать нужные мышцы в нужной фазе педального цикла, избегая избыточного напряжения [9].

Специальными исследованиями было доказано, что при подборе велосипедного седла нельзя ограничиваться только замерами. Нужно обязательно смотреть, как тело работает в движении. Динамическая оценка дает более точную картину для конкретного спортсмена. Была выявлена очень сильная статистическая связь (R^2=0,963, $p<0,001$) между тремя факторами: высотой седла, длиной inseam (длина ноги по внутренней поверхности: от промежности до пола) и углом сгибания колена. На основе этой связи авторы предложили новую формулу. Расчеты по этой формуле соответствовали приблизительно 108,6-110,4% длины ноги, то есть несколько более высокому диапазону, чем традиционные 106-109%, по их мнению, это более надежно, помогает добиться оптимального угла и снизить риск травм [10].

Таблица 1

Данные статистического анализа специализированных зарубежных публикаций по актуальным аспектам технической подготовки велосипедистов

Кластер	Наиболее часто встречающиеся термины англ. / русский перевод	Количество связей термина с другими терминами	Общая сила связи термина с другими элементами сети с учетом их веса	Частота встречаемости термина в документах или исследованиях	Средний год публикации документов, в которых встречается термин
1	Change / изменение	13	296	22	2015,636
	Gross efficiency / валовая механическая эффективность	10	150	9	2010,667
	Knee angle / угол в коленном суставе	10	45	8	2013,25
	Lower limb kinematic / кинематические параметры нижних конечностей	10	144	8	2015,125
	Position / позиция, положение	13	179	22	2015,046
	Saddle height / высота седла	10	283	29	2018,621
	Study / изучение	14	316	35	2017,086
2	Cycling / велосипедная езда	14	375	54	2015,482
	Cadence / частота педалирования	14	160	19	2014,526
	Performance / результативность	13	259	30	2014,8
	Training / тренировка	10	307	37	2011,487
	Professional cyclist / профессиональный велосипедист	7	49	7	2017,286
3	Difference / различие	13	145	21	2016,81
	Group / группа	10	177	22	2015,682
	Participant / участник	9	85	9	2022,333

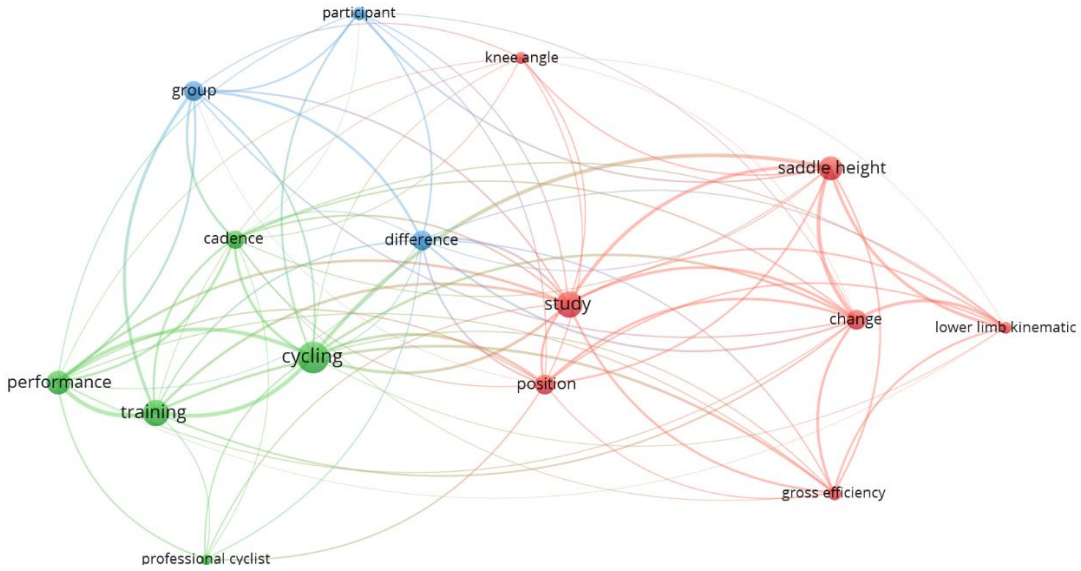


Рис. 1. Визуализация связей терминов специализированных зарубежных публикаций по актуальным аспектам технической подготовки велосипедистов

Примечание: перевод терминов см. в таблице 1.

В работах 2-го кластера («факторы результативности профессиональных велосипедистов») ученые изучали, как частота педалирования (каденс) влияет на механику движений и энергозатраты при постоянной мощности. Авторы проверяли предположение, что более высокий привычный каденс может быть выгоден не с точки зрения общей экономичности, а с точки зрения механических условий работы мышц – прежде всего латеральной широкой мышцы бедра (vastus lateralis). Как показало исследование, самый экономичный и предпочитаемый каденс не совпадает. Минимальные метаболические затраты были зарегистрированы при 60 об/мин, тогда как спортсмены самостоятельно выбирали в среднем около 81 об/мин. Повышение каденса не приводило к существенному перераспределению положительной работы между суставами. Во всех условиях наибольшую долю выполнял коленный сустав, далее следовали тазобедренный и голеностопный суставы. Уменьшалась работа за один оборот, но относительный вклад суставов оставался сходным. Расчетная способность мышцы производить мощность достигала максимума примерно при 80 об/мин, то есть близко к свободно выбранному каденсу участников [11]. Авторы пытались выяснить, почему велосипедисты встают из седла при спринте, резком ускорении и прохождении крутых подъемов и как при этом перераспределяется механическая работа между тазобедренным, коленным и голеностопным суставами. Как показало исследование, педалирование стоя – это не просто тот же педальный цикл без опоры на седло. Оно представляет собой отдельную координационную стратегию: мощность перераспределяется от колена к тазобедренному и голеностопному суставам; увеличивается использование массы тела; меняется направление результирующей силы на педаль; улучшается механическое преимущество коленного сустава; возрастает участие тазобедренных мышц; создаются условия для приложения большого крутящего момента. Поэтому положение стоя наиболее оправдано при кратковременной необходимости развить очень высокую мощность: во время атаки, старта, спринта или подъема на большой передаче. Особенно выраженные механические преимущества наблюдались при сочетании высокой мощности и относительно низкого каденса. Однако положение стоя не всегда «разгружает колено» или снижает риск его травмы [12].

В исследовании испанских специалистов анализировалось влияние незначительных отклонений высоты велосипедного седла (±2%) на энергоэффективность и биомеханику педалирования велогонщиков. Лучшие результаты показали заниженное

положение седла, но индивидуальные показатели эффективности спортсменов варьировались. Следовательно, подбор посадки должен быть комплексным: помимо антропометрических данных и углов в суставах необходимо учитывать кинематику, стабильность таза, субъективный комфорт и физиологический ответ атлета [13].

В исследованиях 3-го кластера (2024-2025 гг.) основное внимание уделено тому, как велосипедисты контролируют торможение, то есть перцептивно-двигательному управлению при остановке перед препятствием. Ученые изучали связь между опытом райдера и выбранной им стратегией торможения. Выяснилось, что у опытных велосипедистов склонность к «агрессивному» стилю торможения заметно выше: они начинают тормозить позже и достигают более высокого пикового замедления – такая тактика встречалась у них в 4,25 раза чаще, чем у менее опытных участников. При этом даже при использовании «агрессивного» подхода спортсмены не задействовали весь свой тормозной потенциал: фактически они применяли лишь порядка 40% от максимально возможной силы торможения, сохраняя ощутимый запас безопасности. Из этого следует важный методический вывод: обучать торможению, просто давая указания сильнее или слабее нажимать на рычаг, недостаточно. Эффективнее выстраивать тренировки так, чтобы велосипедист учился точно калибровать торможение: для этого полезно варьировать скорость движения и расстояние до точки остановки. При этом не стоит целенаправленно прививать привычку тормозить максимально поздно – ключевая задача состоит в развитии способности гибко подстраивать торможение под конкретную ситуацию [14].

Таблица 2

Визуализация связей зарубежных авторов-лидеров, занимающихся проблемами технической подготовки велосипедистов

Кластер	Наиболее часто встречающиеся авторы	Количество связей автора с другими авторами	Общая сила связи автора с другими элементами сети с учетом их веса	Частота встречаемости автора в документах или исследованиях	Средний год публикации документов, в которых встречается автор
1	Chapman, Andrew R	3	9	3	2008
	Blanch, Peter	3	9	3	2008
	Hodges, Paul W	3	9	3	2008
	Vicenzino, Bill	3	9	3	2008
2	Ferrer-Roca, Ventura	3	7	3	2017
	Galilea, Piero	3	6	2	2013
	García-López, Juan	3	7	4	2016,75
	Roig, Andreu	3	6	2	2013
3	Bellenger, Clint	2	4	2	2024
	Grimshaw, Paul	2	4	2	2024
	Winter, Lachlan	2	4	2	2024
4	Carpes, Felipe P	1	1	2	2012
	Faria, Irvin E	1	1	2	2007,5
5	Cresswell, Andrew G	1	2	2	2019,5
	Lichtwark, Glen A	1	2	2	2019,5
6	Ettema, Gertjan	0	0	2	2015,5
7	Gregor, Robert J	0	0	2	1996,5
8	Lenoir, Matthieu	0	0	2	2017,5

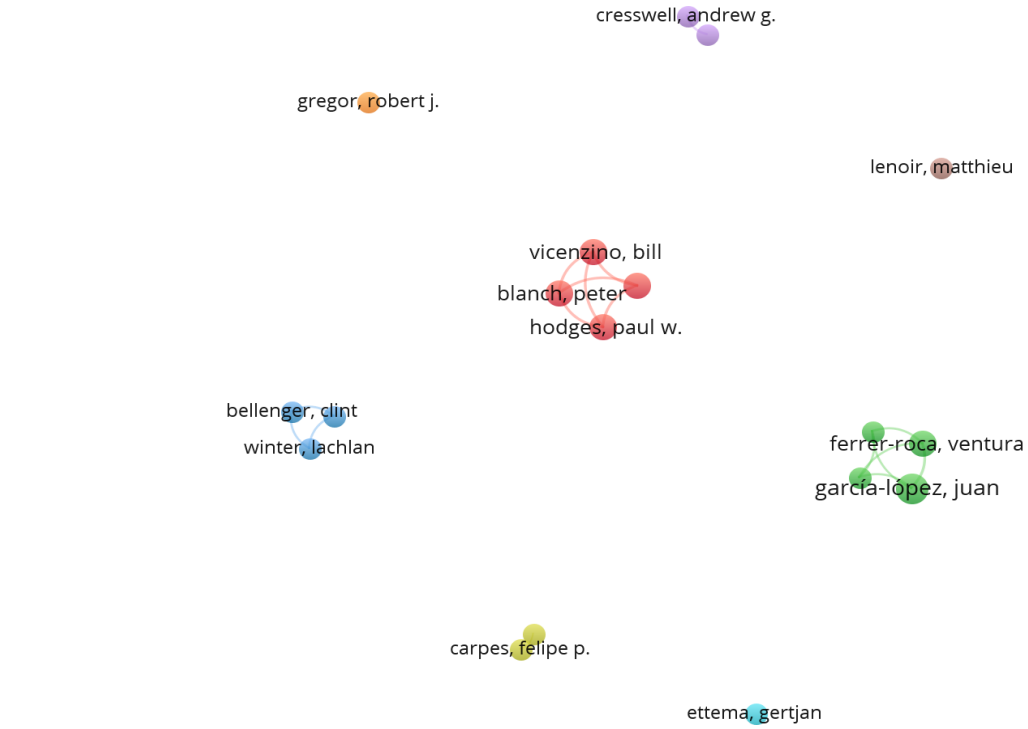


Рис. 2. Визуализация связей зарубежных авторов-лидеров, занимающихся проблемами технической подготовки велосипедистов

Отдельно в исследованиях рассматривали эффективность 3D-подбора велосипеда с применением кинематического анализа. Цель состояла в том, чтобы выяснить, помогает ли такой подход уменьшить дискомфорт во время езды. Результаты показали, что у участников, прошедших 3D-фит, по сравнению с контрольной группой достоверно улучшились показатели по трем параметрам – комфорту, усталости и боли (уровень значимости $p<0,05$). Особенно выраженным оказался эффект по шкалам комфорта и усталости: средние различия составили 3,12 и 3,95 балла соответственно. Это говорит о том, что 3D-анализ посадки – действенный способ повысить удобство езды и снизить утомляемость [15].

Ученые проверяли, сохраняется ли феномен сгибания-расслабления – flexion-relaxation phenomenon, т.е. нормальное выключение разгибателей спины в крайнем наклоне у велосипедистов, регулярно находящихся в длительной согнутой позе. По данным исследований феномен сгибания-расслабления был обнаружен не у всех велосипедистов и часто не одинаково в разных мышцах: в грудном отделе для мышц-разгибателей позвоночника он выявлен у 60% велосипедистов, в поясничном отделе для мышц-разгибателей позвоночника – 87%, для большой ягодичной мышцы – 73%. Результаты могут использоваться при изучении болей в пояснице, устойчивости туловища и построении программ тренировки мышц корпуса [16].

Большой интерес представляет анализ зарубежных научных школ по проблеме технической подготовки в велоспорте. Статистический анализ в тех же отобранных 68 специализированных публикациях выделил наиболее часто встречающиеся фамилии ученых, сгруппированные в 8 несвязанных между собой кластеров (табл. 2, рис. 2). 1-й кластер (Австралийская научная школа) включал 4 ученых, это: Эндрю Р. Чепмен (Andrew R. Chapman), PhD, лектор и консультант Университета Квинсленда (Брисбен); Питер Бланш (Peter Blanch), консультант университета Сиднея; Пол У. Ходжес (Paul W. Hodges), PhD, профессор Университета Квинсленда (The University of Queensland); Билл Вичензино (Bill Vicenzino) – ведущий австралийский ученый в области физиотерапии и спортивной медицины, PhD, профессор Университета Квинсленда. Их работы посвящены в основном биомеханике велосипедной езды [7-9].



Рис. 3. Различия и особенности кинематики движений в разных дисциплинах велоспорта по данным литературных источников [4, 22-28]

2-й кластер (Испанская научная школа) включает 2-х ученых: Хуан Гарсия Лопес (Juan García López), PhD, руководитель лаборатории биомеханики в Центре высоких спортивных достижений Леона (Испания); Вентура Феррер-Рока, PhD, спортивный биомеханик в Центре высшего спортивного мастерства в Сан-Кугат-дель-Вальес [10, 13, 17, 18].

3-й кластер составили молодые ученые из Австралийской научной школы, университета Южной Австралии, их публикации самые свежие, средний год публикаций 2024. Остальные с 4 по 8 кластер представлены отдельными исследователями из Бразилии, США и Великобритании.

Заключение. Таким образом, проведенный статистический анализ опубликованных специализированных статей позволил выявить основные направления исследований зарубежных ученых, посвященные актуальным вопросам технической подготовки в велосипедном спорте: биомеханика велосипедной езды, факторы результативности профессиональных велосипедистов, исследование технической подготовленности. Также выделены ведущие зарубежные научные школы, занимающиеся исследованиями в области биомеханики и технической подготовки велосипедистов: австрийская и испанская.

Технику движений велосипедиста ученые рассматривают как фундаментальное свойство нервной системы по управлению движением. Частными актуальными вопросами техники велосипедной езды, находящимися под прицельным изучением исследователей, являются параметры каденса, поза или посадка велосипедиста, работа коленного и тазобедренного суставов, способность мышц к своевременной активации и расслаблению.

Систематизация научных работ ведущих зарубежных ученых [4, 22-28] позволила построить схему различий и особенностей кинематики движений в разных дисциплинах велоспорта (рис. 3).

Проведенный анализ зарубежных научных источников позволил сформулировать следующие практические рекомендации по совершенствованию основных параметров техники движений велосипедистов:

Контроль и оценка техники. Оценка педалирования должна быть комплексной. Нельзя ограничиваться только физическими параметрами частоты и силы педалирования, необходимо анализировать последовательность, длительность и вариативность активации мышц по фазам цикла. Высота седла, углы, каденс – это ориентиры, а не догмы. Даже небольшие изменения данных параметров сильно влияют на суставы и энергозатраты.

Тренировка координации и нейромышечного контроля. Необходимо развивать устойчивость координации при меняющихся условиях. Включайте педалирование с изменением каденса, мощности и положения туловища. Осваивайте аэродинамическую посадку как отдельную задачу. Переход к низкой посадке – это новая координация: следите за устойчивостью таза, симметрией, амплитудами в суставах и привычной структурой педалирования. Техника педалирования стоя – отдельный навык. При смене позиции меняется биомеханика: перераспределяется нагрузка на тазобедренный и голеностопный суставы, активнее используется масса тела.

Работа с каденсом. При планировании тренировочного процесса велосипедиста необходимо придерживаться следующих параметров нагрузки: низкий каденс – для силы и крутящего момента; средний – для экономичности и выносливости; высокий – для нейромышечной координации и скорости движений. Низкий каденс может быть метаболически экономичнее, но он повышает пиковую нагрузку на мышцы. Оптимальным часто оказывается привычный темп спортсмена – он дает баланс силы и скорости.

Торможение и ситуационная готовность. Необходимо обучать спортсмена способностям оценивать скорость, дистанцию и условия, чтобы точно выбирать момент начала торможения и дозировать усилие.

Стабилизация корпуса и профилактика травм. Для удержания аэродинамической посадки без лишнего напряжения необходимо укреплять глубокие мышцы корпуса, ягодицы и разгибатели позвоночника.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена в соответствии с государственным заданием №77-00021-26-00 от 30.12.2025 ФГБУ «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» на НИР: «Формирование актуальных направлений совершенствования методик обучения юных спортсменов технике спортивных движений в различных группах видов спорта (по данным российских и зарубежных научных исследований)».

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Financing. The work was performed under the state assignment No 77-00021-26-00 dated 30.12.2025 of the Federal Scientific Center for Physical Culture and Sports for the Research Project titled “Formation of relevant directions for improving methods of teaching young athletes the technique of sports movements in various groups of sports (according to Russian and foreign scientific research)”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Three-dimensional kinematics of competitive and recreational cyclists across different workloads during cycling / R.R. Bini, F. Dagnese, E. Rocha [et al.] // European Journal of Sport Science. – 2016. – Vol. 16. – No. 5. – P. 553-559. DOI: 10.1080/17461391.2015.1135984.
2. Kinematics of backward standing starts in elite cyclists: The effect of initial crank angle / F. Nardello, R. Bernabè, S. Bettega [et al.] // Research Quarterly for Exercise and Sport. – 2023. – Vol. 94. – No. 2. – P. 476-484. DOI: 10.1080/02701367.2021.2009109.
3. Bini, R.R. Biomechanics of cycling / R.R. Bini, F.P. Carpes. – Springer, 2014. – URL: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-05539-8.pdf (дата обращения: 07.08.2026).
4. Faria, E.W. The Science of Cycling: Physiology and Training – Part 1 / E.W. Faria, D.L. Parker, I.E. Faria // Sports Medicine. – 2005. – Vol. 35. – No. 4. – P. 285-312. DOI: 10.2165/00007256-200535040-00002.
5. An analysis of intrinsic factors, performance, comfort and economy in relation to static and dynamic whole body kinematics in recreational and elite cyclists / J. Swart, W. Holiday, R. Teo, J. Fisher // Journal of Science and Cycling. – 2015. – Vol. 4. – No. 2. – URL: https://jsc-journal.com/index.php/JSC/article/view/208 (дата обращения: 07.08.2026).
6. Корягина, Ю.В. Современные тенденции научно-методического обеспечения в велоспорте (по материалам зарубежной печати) / Ю.В. Корягина // Научные труды Сибирского государственного университета физической культуры и спорта за 2012 год: материалы Итоговой конференции профессорско-преподавательского состава СибГУФК по итогам работы за 2012 год. – 2013. – С. 94-99. [In English] Koryagina Yu.V. Modern trends in scientific and methodological support in cycling (according to foreign materials). Scientific papers of the Siberian State University of Physical Culture and Sports for 2012: materials of the Final Conference of the SibSUPC faculty on the results of work for 2012. 2013. pp. 94-99. (in Russ.)
7. The influence of body position on leg kinematics and muscle recruitment during cycling / A.R. Chapman, B. Vicenzino, P.D. Blanch [et al.] // Journal of Science and Medicine in Sport. – 2008. – Vol. 11. – No. 6. – P. 519-526. DOI: 10.1016/j.jsams.2007.02.008.
8. Patterns of leg muscle recruitment vary between novice and highly trained cyclists / A.R. Chapman, B. Vicenzino, P. Blanch, P.W. Hodges // Journal of Electromyography and Kinesiology. – 2008. – Vol. 18. – No. 3. – P. 359-371. DOI: 10.1016/j.jelekin.2005.12.007.
9. Does cycling affect motor coordination of the leg during running in elite triathletes? / A.R. Chapman, B. Vicenzino, P. Blanch [et al.] // Journal of Science and Medicine in Sport. – 2008. – Vol. 11. – No. 4. – P. 371-380. DOI: 10.1016/j.jsams.2007.02.008.
10. Influence of saddle height on lower limb kinematics in well‐trained cyclists: static vs. dynamic evaluation in bike fitting / V. Ventura Ferrer-Roca, A. Roig, P. Galilea, J. García-López // The Journal of Strength & Conditioning Research. – 2012. – Vol. 26. – No. 11. – P. 3025–3029. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318245c09d.
11. The effect of cadence on the mechanics and energetics of constant power cycling / S.F. Brennan, A.G. Cresswell, D.J. Farris [et al.] // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2019. – Vol. 51. – No. 5. – P. 941-950. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001863.
12. Wilkinson, R.D. The mechanics of seated and nonseated cycling at very-high-power output: a joint-level analysis / R.D. Wilkinson, G.A. Lichtwark, A.G. Cresswell // Medicine & Science in Sports

& Exercise. – 2020. – Vol. 52. – No. 7. – P. 1585-1594. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002285.
13. Acute effects of small changes in bicycle saddle height on gross efficiency and lower limb kinematics / V. Ferrer-Roca, R. Bescós, A. Roig [et al.] // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2014. – Vol. 28. – No. 3. – P. 784-791. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3182a1f1a9.
14. Affordance-based control of braking in cycling: experience reveals differences in the style of control / G.C. Gotardi, J. van der Kamp, M. Navarro [et al] // Human Movement Science. – 2024. – Vol. 95. – P. 103225. DOI: 10.1016/ j.humov.2024.103225.
15. Effectiveness of a 3D bikefitting method in riding pain, fatigue, and comfort: a randomized controlled clinical trial / R.D. Scoz, P.R. de Oliveira, C.C. Pelegrina Junior [et al.] // Sports Biomechanics. – 2025. – Vol. 24. – No. 3. – P. 624-637. DOI: 10.1080/14763141.2022.2140701.
16. The occurrence of flexion-relaxation phenomenon in elite cyclists during trunk forward bending / M. Hashem Boroojerdi, A. Rahimi, M.M. Roostayi [et al.] // Sports Biomechanics. – 2024. – Vol. 23. – No. 12. – P. 3538-3550. DOI: 10.1080/14763141.2022.2126326.
17. Differences in pedalling technique between road cyclists of different competitive levels / J. García-López, S. Díez-Leal, A. Ogueta-Alday [et al.] // Journal of Sports Sciences. – 2016. – Vol. 34. – No. 17. – P. 1619-1626. DOI: 10.1080/02640414. 2015.1127987.
18. García-López, J. The effect of changes in saddle height on coordination and its variability during pedalling cycle / J. García-López, V. Ferrer-Roca, P. Floría // Sports Biomechanics. – 2025. – Vol. 24. – No. 2. – P. 277-290. DOI: 10.1080/ 14763141.2022.2109510.
19. Analysis of movement variability in cycling: an exploratory study / L. Winter, C. Bellenger, P. Grimshaw, R.G. Crowther // Sensors. – 2023. – Vol. 23. – No. 10. – P. 4972. DOI: 10.3390/s23104972.
20. A comparison between novice and elite cyclists movement stability during cycling / L. Winter, P. Grimshaw, C. Bellenger, R. Crowther // Journal of Sports Sciences. – 2025. – Vol. 43. – No. 10. – P. 995-1004. DOI: 10.1080/02640414.2025.2482356.
21. Carpes, F.P. On the bilateral asymmetry during running and cycling – a review considering leg preference / F.P. Carpes, C.B. Mota, I.E. Faria // Physical Therapy in Sport. – 2010. – Vol. 11. – No. 4. – P. 136-142. DOI: 10.1016/j.ptsp.2010.03.001.
22. Hansen, E.A. Biomechanics of cycling: a review / E.A. Hansen, J.L. Jensen // Journal of Sports Sciences. – 2002. – Vol. 20. – No. 11. – P. 927-946. DOI: 10.1080/026404102101517350.
23. Effect of crank length on cycling mechanics and muscle activity / M.R. Bin, P.A. Hume, J.L. Croft, A.E. Kilding // Journal of Science and Cycling. –2011. – Vol. 1. – No. 1. – P. 31-42. DOI: 10.2147/JSC.S13833.
24. Leleu, T.T.B.M.A. Biomechanical aspects of the ergometer and bicycle racing, competitive cycling / T.T.B.M.A. Leleu, P. Aerts, J.P. Clarys // Journal of Human Kinetics. – 2013. – Vol. 36. – P. 161-172. DOI: 10.2478/hukin 2013 0016.
25. Lucia, A. Physiology of professional road cycling / A. Lucia, J. Hoyos, J.L. Chicharro // Sports Medicine. – 2001. – Vol. 31. – No. 5. – P. 325-337. DOI: 10.2165/00007256-200131050-00003.
26. McNaughton, L.R. The biomechanics of cycling / L.R. McNaughton, J.B. Cronin // Biomechanics in Sport. – Blackwell Publishing, 2008. – P. 169-200.
27. A review of cycling on rough terrain: biomechanical and physiological considerations / T. Bernard, P. Eduoard, F. Degache, A. Belli // Sports Medicine – Open. – 2014. – Vol. 1. – No. 35. DOI: 10.1186/s4079801400351.
28. Some mechanical aspects of the ergometer and bicycle racing / G. Van Ingen Schenau, G. de Groot, A.P. Hollander, C. Offinga // Journal of Biomechanics. – 1992. – Vol. 25. – Suppl. 1. – P. S41-S48. DOI: 10.1016/0021 9290(92)90019.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Юлия Владиславовна Корягина – доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, Москва; руководитель центра медико-биологических технологий Северо-Кавказского федерального научно-клинического центра Федерального медико-биологического агентства России, Ессентуки, e-mail: koryagina.y.v@vniifk.ru, nauka@skfmba.ru.

Сергей Викторович Нопин – доктор биологических наук, главный научный сотрудник центра медико-биологических технологий, Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства России, Ессентуки, e-mail: work800@yandex.ru.

Вероника Сергеевна Нопина – студент, Институт клинической медицины им. Н.В. Склифосовского Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва, e-mail: vernopina@yandex.ru.

Оксана Николаевна Акимкина – научный сотрудник центра медико-биологических технологий, Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства России, Ессентуки, e-mail: o.akimkina@skfmba.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Yulia V. Koryagina – Doctor of Biological Sciences, Professor, Leading Researcher, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sports, Moscow; Head of the Center of Biomedical Technologies, North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, e-mail: koryagina.y.v@vniifk.ru, nauka@skfmba.ru.
Sergey V. Nopin – Doctor of Biological Sciences, Lead Researcher of the Center of Biomedical Technologies, North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, e-mail: work800@yandex.ru.
Veronika S. Nopina – Student, N.V. Sklifosovskij Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow e-mail: vernopina@yandex.ru.
Oksana N. Akimkina – Researcher of the Center of Biomedical Technologies, North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, e-mail: o.akimkina@skfmba.ru.

Для цитирования: Библиометрический анализ публикаций зарубежных исследователей, посвященных технической подготовке в велоспорте / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин, В.С. Нопина, О.Н. Акимкина // Современные вопросы биомедицины. – 2026. – Т. 10. – № 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_38

For citation: Koryagina Yu.V., Nopin S.V., Nopina V.S., Akimkina O.N. Bibliometric analysis of foreign publications dedicated to technical training in cycling. *Modern Issues of Biomedicine*, 2026, vol. 10, no. 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_38