

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛАХ НА ТЕМУ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ ПЛОВЦОВ В ПЕРИОД с 2018 г. по 2022 г.

К.В. КОПЫЛОВ

Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Казань, Россия

Аннотация

Цель исследования: выявить актуальные направления научных исследований в рамках развития и совершенствования системы спортивной тренировки пловцов.

Методы и организация исследования. Проанализированы научные публикации из изданий первого квартиля (Q1) рейтинга SJR с 2018 г. по 2022 г., специализирующихся в области физической культуры и спорта. Поиск исследований проводился по ключевым словам: “swim” (плавать), “swimming” (плавание), “swimming training” (тренировка в плавании), “sports swimming” (спортивное плавание), “swimmers” (пловцы).

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ 276 публикаций, отвечающих критериям поиска, позволил выделить 20 актуальных направлений развития и совершенствования системы спортивной тренировки пловцов. Наибольшее количество исследований было посвящено изучению морфофункциональных особенностей пловцов [64], аналитическому обзору соревновательных результатов [32], техническим аспектам плавания [24], исследованию экспериментальных методик повышения физической работоспособности пловцов [23] и изучению специализированных травм, связанных с практикой плавания [23]. В 155 исследованиях авторы изучали профессиональных спортсменов, в 48 работах под наблюдением ученых находились юные пловцы, меньшее количество работ было посвящено пловцам-студентам [18], еще 18 экспериментов включали в себя одновременное изучение профессиональных и юных пловцов и лишь в 17 статьях фигурировали группы, состоящие из неспортсменов.

Заключение. В данной работе определен ряд актуальных направлений развития и совершенствования системы спортивной тренировки пловцов. Знание актуальных направлений развития и совершенствования системы спортивной тренировки пловцов позволит создать предпосылки для повышения конкурентоспособности российских пловцов на мировой спортивной арене.

Ключевые слова: плавание, спортивная тренировка в плавании, публикации по плаванию.

ANALYTICAL REVIEW OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS IN FOREIGN JOURNALS ON THE TOPIC OF SPORTS TRAINING OF SWIMMERS IN THE PERIOD FROM 2018 TO 2022

K.V. Kopylov, e-mail: jonsyforever@mail.ru, ORCID: 0000-0003-4361-6799

Volga Region State University of Physical Culture, Sports and Tourism, Kazan, Russia

Abstract

The research purpose is to identify relevant areas of scientific research within the framework of the development and improvement of the system of sports training of swimmers.

Methods and organization of the research. Scientific publications from the issuance of the first quartile (Q1) of the SJR rating from 2018 to 2022 specializing in physical culture and sports were analyzed. The research was conducted by the keywords: “swim” (swim), “swimming” (swimming), “swimming training” (swimming training), “sports swimming” (sports swimming), “swimmers” (swimmers).

Results and their discussion. Analysis of 276 publications that meet the search criteria allowed us to identify 20 relevant areas of development and improvement of the system of sports training of swimmers. The largest number of studies were devoted to the study of morphofunctional features of swimmers [64], an analytical review of competitive results [32], technical aspects of swimming [24], the study of experimental techniques

to improve the physical performance of swimmers [23] and the study of specialized injuries associated with swimming practice [23]. In 155 studies, the authors studied professional athletes, in 48 papers there were young swimmers under the supervision of scientists, a smaller number of papers were devoted to student swimmers [18]; another 18 experiments included simultaneous study of professional and young swimmers, and only 17 articles featured groups consisting of non-athletes.

Conclusion. In this paper, a number of relevant areas of development and improvement of the system of sports training of swimmers are identified. Knowledge of the current directions of development and improvement of the system of sports training of swimmers will create prerequisites for increasing the competitiveness of Russian swimmers in the world sports arena.

Keywords: swimming, sports training in swimming, publications on swimming.

ВВЕДЕНИЕ

Рост конкуренции в плавании диктует необходимость поступательного совершенствования качества проведения тренировочного процесса. В науке спорта уделяется большое внимание развитию и совершенствованию методов и средств повышения физической работоспособности пловцов. Были обнаружены исследования, в которых раскрывались некоторые тенденции развития системы подготовки пловцов [1]. Авторы сообщали о новых методиках развития физической работоспособности, влиянии эргогенических средств (например, устройства для тренировки дыхательных мышц) и методов на соревновательную результативность пловцов.

Анализ научной литературы показал, что в настоящий момент как в отечественной, так и в зарубежной литературе отсутствуют публикации, раскрывающие актуальные направления развития и совершенствования системы подготовки пловцов.

Цель исследования – выявить актуальные направления научных исследований в рамках развития и совершенствования системы спортивной тренировки пловцов.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящем исследовании изучались работы, опубликованные в наиболее престижных специализированных научных журналах (первого квартиля рейтинга, Q1) по версии лаборатории Scimago Lab за период с 2018 г. по 2021 г. (Scimago Lab – лаборатория Университета Гранады, Испания). Ранжирование изданий

проводилось в категории Journal Rankings on Sports Science (перев. с англ. рейтинг журналов по спортивной науке) [68]. Рассматриваемые научные издания специализировались на публикациях, посвященных таким областям науки, как методика спортивной тренировки, физиология спорта, биология спорта, спортивная медицина, спортивный менеджмент, педагогика и психология физической культуры и спорта. Поиск исследований проводился в режиме онлайн в открытых электронных базах журналов рейтинга по ключевым словам: “swim” (плавать), “swimming” (плавание), “swimming training” (тренировка в плавании), “sports swimming” (спортивное плавание), “swimmers” (пловцы).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проанализировано 44 издания, которые вошли в первый квартиль (Q1) рейтинга в период с 2018 по 2021 гг. Было обнаружено 276 публикаций (таблица 1) в форме научных статей, отвечающих критериям поиска.

Публикационная активность по теме плавания в рассматриваемый период была различной. Как видно на рисунке, в 2019 году отмечается снижение (на 16%) количества публикаций по сравнению с предыдущим годом. Вероятно, это обусловлено сложной эпидемиологической обстановкой, связанной с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в мире. Некоторая стабилизация ситуации с пандемией позволила обнаружить рост (более 30%) числа опубликованных статей по теме плавания в 2020 (65 статей) и 2021 годах (69 статей).

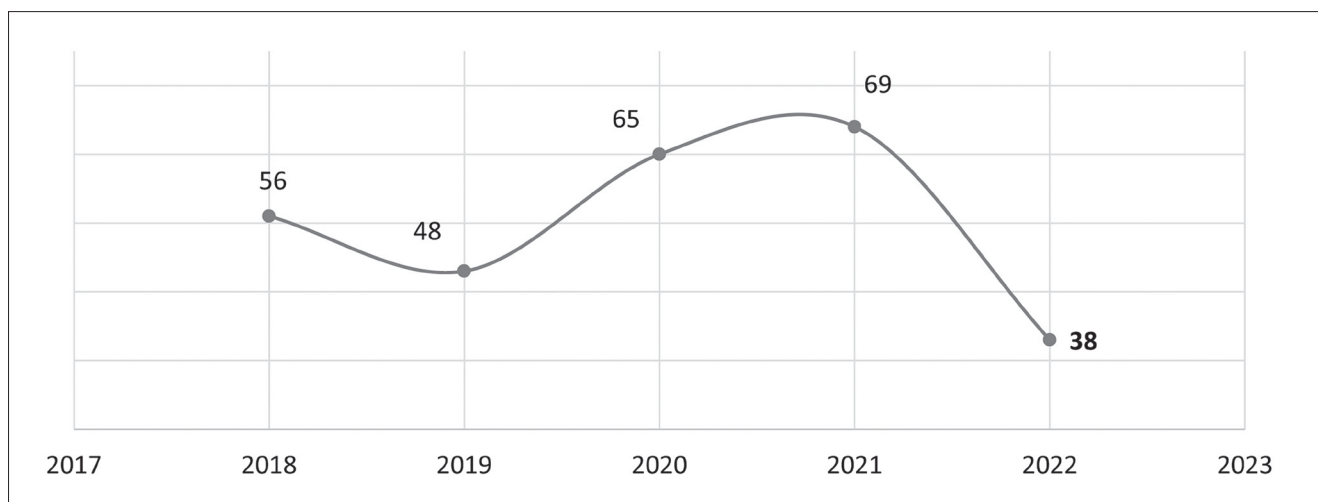


Рисунок – Кривая публикационной активности по теме плавания в журналах первого квартала (Q1) в период с 2018 по 2022 гг.

Figure – The curve of publication activity on the topic of swimming in the journals of the first quartile (Q1) in the period from 2018 to 2022

Однако обращает на себя внимание тот факт, что к концу третьего квартала 2022 года было обнаружено всего 38 публикаций на тему плавания, что существенно ниже (до 45% от уровня 2021 года), чем в любой другой, рассматриваемый в этом исследовании, календарный год.

Наибольшее количество исследований (таблица 1) за последние 5 лет было посвящено изучению морфофункциональных особенностей пловцов – 64 публикации. Группами авторов изучались вопросы, связанные с процессами адаптации сердечно-сосудистой [32, 61], дыхательной систем [7, 26] и нервно-мышечного аппарата [60] к физическим нагрузкам различной интенсивности в плавании. Интерес ученых также был направлен на изучение компонентного состава мышц пловцов в их связи со способностями атлетов к проявлению механической мощности при плавании [4, 18]. Авторами Т. Gonjo et al. и Z. Rodrigo et al. рассматривались проблемы, связанные с энергетическим обменом в мышцах спортсменов в процессе выполнения плавательных упражнений с различной скоростью [19, 66].

Значительное количество работ (32 публикации) было посвящено аналитическим обзорам. Авторы применяли ретроспективный анализ показателей соревновательной результативности в их связи с морфофункциональными и личностными параметрами сильнейших пловцов

современности с целью выявления ключевых способностей к достижению успеха в плавании [8, 9, 31]. Ученые Т. К. Jobe et al. сравнивали влияние половых различий на физическую работоспособность [24], а исследователи Ø. Sandbakk et al. и К. Rainwater et al. изучали влияние гендера на спортивный результат [47, 53].

В рассматриваемый период более 20 публикаций были посвящены аспектам технического совершенствования пловцов. В частности, оценивались показатели гидродинамического сопротивления тела при плавании кролем на груди [33]. S. Washino et al. выяснили, что при плавании кролем на груди объем легких пловца оказывает значительное влияние на угол наклона туловища и лобовое гидродинамическое сопротивление при плавании [62]. Ученые также рассматривали различные вариации сочетания темпа и скорости плавания на коротких [55] и длинных [28] дистанциях, особенности координации рук и ног при плавании брассом [38, 41].

В меньшем объеме (23 публикации) ученые интересовались направлением исследований, связанным с экспериментальными методиками повышения физической работоспособности пловцов. Изучалось влияние силовой тренировки в зале на результативность обучения плаванию [17], соревновательную деятельность на спринтерских [11], а также средних и длинных дистанциях [5].

Таблица 1 – Актуальные направления научных исследований по плаванию
Table 1 – Current directions of scientific research on swimming

№	Направления научных исследований Directions of scientific research	2018	2019	2020	2021	2022	Всего Total
1	Морфофункциональные особенности пловцов Morphofunctional features of swimmers	16	14	17	11	6	64
2	Аналитические обзоры результатов соревнований Analytical reviews of competition results	5	8	3	9	7	32
3	Технические аспекты плавания Technical aspects of swimming	6	6	4	5	3	24
4	Экспериментальные методики повышения физической работоспособности пловцов Experimental methods of improving the physical performance of swimmers	5	5	5	5	3	23
5	Специализированные травмы пловцов Specialized injuries of swimmers	6	2	4	6	5	23
6	Методы оценки и контроля технической, физической, функциональной подготовленности Methods of assessment and control of technical, physical, functional readiness	4	4	7	6	1	22
7	Плавание среди спортсменов-паралимпийцев Swimming among Paralympic athletes	3	1	4	7	0	15
8	Эргогенные средства и методы повышения физической работоспособности Ergogenic means and methods of improving physical performance	2	3	5	4	-	14
9	Плавание на открытой воде Open water swimming	3	1	2	4	-	10
10	Влияние биологически активных добавок на физическую работоспособность The effect of biologically active supplements on physical performance	1	1	3	-	3	8
11	Использование компьютерных программ для сбора данных и их оценки Use of computer programs for data collection and evaluation	2	1	-	3	1	7
12	Тактика в соревновательном плавании Tactics in competitive swimming	-	-	6	-	1	7
13	Педагогические аспекты спортивной тренировки Pedagogical aspects of sports training	-	1	3	1	1	6
14	Сон и работоспособность пловцов Sleep and performance of swimmers	-	1	-	4	-	5
15	Влияние COVID-19 на процесс подготовки пловцов The impact of COVID-19 on the swimmers' training process	-	-	-	2	3	5
16	Психологические аспекты спортивной тренировки Psychological aspects of sports training	-	-	2	-	1	3
17	Влияние плавания на организм человека The effect of swimming on the body of human	1	-	-	1	-	2
18	Генетика в плавании Genetics in swimming	-	-	-	-	2	2
19	Практика плавания и иммунитет Swimming practice and immune system	2	-	-	-	-	2
20	Планирование и периодизация спортивной тренировки Planning and periodization of sports training	-	-	-	1	1	2
Всего / Total		56	46	65	69	38	276

Так, ученые не обошли вниманием влияние высокоинтенсивных интервальных тренировок (НИИТ – High Intensity Interval Training) на повышение работоспособности [29] и величину утомляемости пловцов [54]. Авторами D.I. Kostoulas et al. и C.F. Francisco et al. изучались эффекты применения метода спринтерских интервальных тренировок (SIT – Sprint Interval Training) на степень утомления, время восстановления организма и прирост физической работоспособности пловцов [16, 25].

Ряд публикаций был посвящен изучению процессов, ассоциированных с возникновением, оперативным вмешательством и периодом восстановления после получения травм плечевых суставов [15], тазобедренных суставов [63], скелетно-мышечных травм [21, 43-44], наиболее характерных для атлетов, профессионально занимающихся плаванием.

Обращают на себя внимание исследования, посвященные изучению пловцов-паралимпийцев. В частности, в 7 из 15 публикаций рассматривается проблема объективности существующей системы распределения пловцов-паралимпийцев на соревновательные группы. В качестве критериев доказательной классификации авторы предложили использование комплексов силовых тестов [22]. В этой связи R. Smith et al. изучали надежность инструментальных методов оценки поражения туловища [58], L. Hogarth et al. оценивали эффективность методов пассивного [23], а C. Payton et al. – активного сопротивления тела пловца в воде [42].

Более десятка работ было посвящено исследованию эргогенных средств и методов повышения физической работоспособности. Так, было выявлено значимое влияние тренировки дыхательных мышц на повышение результативности пловцов [40, 48, 52]. Авторы также показали, что сочетание разминки и методик задержки дыхания (апноэ) может значительно улучшить результаты спортсменов в заплыве на 400 м вольным стилем [50]. Рассматривались также эффекты влияния посещения сауны [56], применения охлаждающего жилета [2], ударного типа массажа [34] на физическую работоспособность пловцов.

Представляют интерес исследования, в которых изучались потенциальные возможности исполь-

зования компьютерных систем [20], нейронных сетей [65], специализированных компьютерных программ и «умных» устройств для сбора данных, построения моделей плавательных движений [67], оценки скорости плавания, темпа движений и качественных характеристик техники плавания [6, 64].

Учеными изучалось также влияние биологически активных пищевых добавок на физическую работоспособность пловцов. В частности, авторами указывается на отсутствие положительных эффектов от приема сока свеклы [13] и бета-аланина на физическую работоспособность пловцов [39]; отмечается положительное влияние витамина D на проявление силы, мощности и поддержание безжировой массы тела у пловцов-студентов [51], а авторами J.W. Newbury et al. указывается на отсутствие влияния приема кофеина на соревновательную результативность пловцов-спринтеров [37].

В несколько меньшем объеме (16 публикаций) изучались педагогические, психологические и тактические аспекты проведения тренировочной и соревновательной деятельности. K. Doma et al. показали, что при выполнении серии спринтерских отрезков пловцы, которые получали информацию о времени и качестве прохождения дистанции, демонстрировали большую эффективность выполнения плавательных упражнений в сравнении с теми, кто не получал обратной связи от тренера [12]. А группа авторов A.K. Post et al. указали на то, что пловцы высокого класса на пути становления своего мастерства в большей степени проявляют способности к самооценке своих действий на тренировках и соревнованиях, больший интерес к обучению, что в конечном итоге является фактором повышения качества ежедневных тренировок [45]. Рассматривались также тактические аспекты прохождения средних и стайерских дистанций в плавании [35-36].

Следует выделить работы авторов, посвященные оценке влияния заболевания COVID-19 на тренировочную и соревновательную результативность профессиональных пловцов [30, 57], влиянию занятий плаванием на оздоровление организма любителей плавания [14, 59], повышению иммунитета у любителей плавания [46],

Таблица 2 – Группы испытуемых, принимавших участие в исследованиях
Table 2 – Groups of subjects who participated in the research

Группа испытуемых Groups of subjects	Количество публикаций Number of publications					Итого Total
	2018	2019	2020	2021	2022	
Профессиональные спортсмены Professional athletes	32	23	31	44	25	155
Студенты Students	4	3	5	4	2	18
Девушки и юноши Girls and boys	8	8	16	12	4	48
Межгрупповые исследования Intergroup studies	2	2	6	6	2	18
Неспортсмены Non-athletes	5	2	4	3	3	17

что, на наш взгляд, представляет исключительную важность в условиях сложной эпидемиологической обстановки в настоящий момент.

В исследуемый период в 256 публикациях рассматривались различные группы пловцов (таблица 2). Наибольший интерес ученых проявлялся в изучении профессиональных атлетов. Авторы сообщали, что в экспериментах принимали участие пловцы, выступающие на региональном, национальном, международном уровнях. В ряде статей указывалось, что в эксперименте участвовали элитные пловцы. В 18 публикациях в качестве испытуемых выступали пловцы-студенты. При этом не исключается, что некоторые испытуемые данной группы также выступают на национальном и международном уровнях и могли бы относиться к группе профессиональных спортсменов, однако дополнительные уточнения по данному вопросу в работах отсутствовали.

В 48 работах проводились эксперименты, связанные с изучением юных пловцов. В ряде исследований авторы рассматривали сразу не-

сколько групп, например, профессиональных и юных пловцов или студентов и юных пловцов. Наименьшее количество публикаций было направлено на изучение любителей плавания. В основном в рамках данной группы авторы изучали влияние плавания на работоспособность сердечно-сосудистой, дыхательной и иммунной систем организма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенный анализ научной литературы позволил выявить актуальные направления развития и совершенствования подготовки как высококвалифицированных, так и юных пловцов. Осведомленность отечественных исследователей об актуальных направлениях развития мировой спортивной науки и применение ее достижений на практике в отечественной системе спорта высших достижений позволит создать предпосылки для повышения конкурентоспособности российских пловцов на мировой спортивной арене.

ЛИТЕРАТУРА

1. Погребной, А. И. Современные мировые тенденции в спортивном плавании (обзор зарубежной литературы) / А. И. Погребной, И. О. Комлев, А. В. Аришин // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2017, № 3. – С. 101-105.
2. Alumbaugh B., Shelbi P., Hendrick L., Reeder M., Pre-cooling With An Ice Vest: Effect On Core Temperature And Heart Rate While Swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*: May 2018 - Volume 50 - Issue 5S – p. 335, DOI: 10.1249/01.mss.0000536183.06431.1b.
3. Barroso R., Crivoi E., Foster C., Barbosa A. C., How do swimmers pace the 400 m freestyle and what affects the pacing pattern? *Research in Sports Medicine*, 2021, 29:6, pp. 598-604, DOI: 10.1080/15438627.2020.1860051.
4. Bellinger P., Lievens E., Kennedy B., Rice H., Derave W., Minahan C., The Muscle Typology of Elite and World-Class Swimmers. *Int J Sports Physiol Perform*, 2022 Jun 3, 17(8):1179-1186. DOI: 10.1123/ijsp.2022-0048.
5. Berryman N., Mujika I., Arvisais D., Roubeix M., Binet C., Bosquet L., Strength Training for Middle- and Long-Distance Performance: A Meta-Analysis. *Int J Sports Physiol Perform*, 2018 Jan 1, 13(1):57-63. DOI: 10.1123/ijsp.2017-0032.

6. Bo W., Data analysis of the turning technique process of swimming athletes assisted by computer technology. *Cluster Comput* 22 (Suppl 2), 3707–3714 (2019), DOI: org/10.1007/s10586-018-2221-0
7. Briceño F. A. C., Ginés V., Araneda O., Swimming And Respiratory System: Impact Of Exercise On Pro-oxidants Production And Lung Function. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, July 2020, Volume 52, Issue 7S, p. 393, DOI: 10.1249/01.mss.0000678104.76655.75
8. Brustio P.R., Cardinale M., Lupo C., Boccia G., Don't Throw the Baby Out With the Bathwater: Talent in Swimming Sprinting Events Might Be Hidden at Early Age. *Int J Sports Physiol Perform*, 2022 Jul 26;1-8, DOI: 10.1123/ijspp.2021-0530.
9. Clorinda H., Castiglioni T., Stephen M., Stephen A., Stephen S., Stephen C., Talent identification in swimming: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2021, 24. S75. DOI: 10.1016/j.jsams.2021.09.185.
10. Crowcroft S., Slattery K., McCleave E., Coutts A.J., Do Athlete Monitoring Tools Improve a Coach's Understanding of Performance Change? *Int J Sports Physiol Perform*, 2020 Mar 12;15(6):847-852, DOI: 10.1123/ijspp.2019-0338.
11. Crowley E., Harrison A. J., Lyons M., Dry-Land Resistance Training Practices of Elite Swimming Strength and Conditioning Coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*: September 2018, Volume 32, Issue 9, p. 2592-2600, DOI: 10.1519/JSC.0000000000002599, DOI: 10.1519/JSC.0000000000002711.
12. Doma K., Engel A., Connor J., Gahreman D., Effects of Knowledge of Results and Change-Oriented Feedback on Swimming Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 17, 2022, 4, p. 556-561, DOI: org/10.1123/ijspp.2021-0227.
13. Esen O., Nicholas C., Morris M, Bailey S.J.. No Effect of Beetroot Juice Supplementation on 100-m and 200-m Swimming Performance in Moderately Trained Swimmers. *Int J Sports Physiol Perform*, 2019, Jul 1;14(6), p. 706-710, DOI: 10.1123/ijspp.2018-0654.
14. Faíl L.B., Marinho D.A., Marques E.A., Costa M.J., Santos C.C., Marques M.C., Izquierdo M., Neiva H.P. Benefits of aquatic exercise in adults with and without chronic disease-A systematic review with meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports*, 2022, Mar;32(3), p. 465-486, DOI: 10.1111/sms.14112.
15. Feijen S., Struyf T., Kuppens K., Tate A., Struyf F., Prediction of Shoulder Pain in Youth Competitive Swimmers: The Development and Internal Validation of a Prognostic Prediction Model. *The American Journal of Sports Medicine*, 2021, 49(1), p.154-161. DOI:10.1177/0363546520969913.
16. Fernández F. C., Ruiz-Navarro D., Gay A., Morales-Ortiz E., Arellano G., Lower fatigue and faster recovery of ultra-short race pace swimming training sessions, *Research in Sports Medicine*, 2021, DOI: 10.1080/15438627.2021.1929227
17. Fone L., Tillaar R., Effect of Different Types of Strength Training on Swimming Performance in Competitive Swimmers: A Systematic Review. *Sports Med*, 2022, DOI: org/10.1186/s40798-022-00410-5.
18. Gatta G., Cortesi M., Swaine I., Zamparo P., Mechanical power, thrust power and propelling efficiency: relationships with elite sprint swimming performance, *Journal of Sports Sciences*, 2018, 36:5, p. 506-512, DOI: 10.1080/02640414.2017.1322214.
19. Gonjo T., McCabe C., Sousa A., Differences in kinematics and energy cost between front crawl and backstroke below the anaerobic threshold. *Eur J Appl Physiol*, 2018, 118, pp. 1107–1118, DOI: org/10.1007/s00421-018-3841-z.
20. Guo H., Computer Aided System for Swimming Teaching and Training. In: Jan, M.A., Khan, F. (eds) *Application of Big Data, Blockchain, and Internet of Things for Education Informatization. BigIoT-EDU 2021. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering*, 2021, vol. 391, Springer, Cham, DOI: org/10.1007/978-3-030-87900-6_6.
21. Habechian F.A.P., Lozana A.L., Cools A.M., Camargo P.R., Swimming Practice and Scapular Kinematics, Scapulothoracic Muscle Activity, and the Pressure-Pain Threshold in Young Swimmers, *J Athl Train*, 2018, Nov;53(11), pp. 1056-1062, DOI: 10.4085/1062-6050-100-17.
22. Hogarth L., Nicholson V., Spathis J., Tweedy S., Beckman E., Connick M., Vliet P., Payton C., Burkett B., A battery of strength tests for evidence-based classification in Para swimming, *Journal of Sports Sciences*, 2019, 37:4, pp. 404-413, DOI: 10.1080/02640414.2018.1504606.
23. Hogarth L., Oh Y.T., Osborough C., Osborough C., Formosa D., Hunter A., Alcock A., Burkett B., Payton C., Passive drag in Para swimmers with physical impairments: Implications for evidence-based classification in Para swimming. *Scand J Med Sci Sports*, 2021, Oct;31(10), pp. 1932-1940, DOI: 10.1111/sms.14014.
24. Jobe T.K., Shaffer H.N., Doci C. L., Gries K. J., Sex Differences in Performance and Depth of Field in the United States Olympic Trials. *Journal of Strength and Conditioning Research*: June 1, 2022, Volume, Issue 10.1519/JSC.0000000000004295, DOI: 10.1519/JSC.0000000000004295.
25. Kostoulas I.D., Toubekis A.G., Paxinos T., Volaklis K., Tokmakidis S.P., Active recovery intervals restore initial performance after repeated sprints in swimming, *European Journal of Sport Science*, 2018, 18:3, pp. 323-331, DOI: 10.1080/17461391.2017.1415376.
26. Leahy M. G., Summers M. N., Peters C. M., Molgat-Seon Y., Geary C. M., William S., A. FACSM. Characterizing The Mechanics Of Breathing In Swimmers: 1227 Board #35 May 31 8. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2018, Volume 50, Issue 5S, p. 284, DOI: 10.1249/01.mss.0000536021.58807.cb.
27. Lomax M., Kapus J., Webb S., Ušaj A., The effect of inspiratory muscle fatigue on acid-base status and performance during race-paced middle-distance swimming, *Journal of Sports Sciences*, 2019, 37:13, pp. 1499-1505, DOI: 10.1080/02640414.2019.1574250.
28. McGibbon KE, Pyne DB, Heidenreich LE, Pla R., A Novel Method to Characterize the Pacing Profile of Elite Male 1500-m Freestyle Swimmers. *Int J Sports Physiol Perform*, 2021 Jun 1;16(6). pp. 818-824, DOI: 10.1123/ijspp.2020-0375.
29. McTier R., The Effects Of 4 Weeks Of Hiit Training In Junior Swimmers: 92. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2021, Volume 53, Issue 8S, pp. 28-29, DOI: 10.1249/01.mss.0000759380.50046.e9.

30. Miguens N., Pla R., Difernand A., Toussaint J.F., Sedeaud A., Postlockdown Performance in French Swimming Championships. *Int J Sports Physiol Perform*, 2022, Jun 10;17(8), pp. 1196-1204, DOI: 10.1123/ijspp.2021-0514.
31. Mitchell L.J.G., Rattray B., Saunders P.U., Pyne D.B., The relationship between talent identification testing parameters and performance in elite junior swimmers. *J Sci Med Sport*, 2018, Dec;21(12), pp. 1281-1285, DOI: 10.1016/j.jsams.2018.05.006.
32. Mohr M., Kyhl K., Kollslid R., Nielsen H.P., Weihe P., Andersen L.J., Krstrup P., Cardiac Adaptations To Exercise Training In Hypertensive Women Depend On Exercise Mode. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, July 2020, Volume 52, Issue 7S, p. 713, DOI: 10.1249/01.mss.0000682952.17995.13.
33. Morais J.E., Sanders R. H., Papic C., Barbosa T.M., Marinho D.A., The Influence of the Frontal Surface Area and Swim Velocity Variation in Front Crawl Active Drag. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, November 2020, Volume 52, Issue 11, pp. 2357-2364, DOI: 10.1249/MSS.0000000000002400.
34. Mullin R., Spor C., Diaz J., Byrne P., Virginia J., Otto R., Aquino M., Petrizzo J., Wygand J. The Effect Of Percussive Massage Versus Foam Rolling On Recovery Between Two 91 Meter Swims, *Medicine & Science in Sports & Exercise*: July 2020 - Volume 52 - Issue 7S – pp. 33-34, DOI: 10.1249/01.mss.0000670356.93171.9f.
35. Neuloh J.E., Skorski S., Mauger L., Hecksteden A., Meyer T., Analysis of end-spurt behaviour in elite 800-m and 1500-m freestyle swimming, *European Journal of Sport Science*, 2021, 21:12, pp. 1628-1636, DOI: 10.1080/17461391.2020.1851772.
36. Neuloh J.E., Venhorst A., Forster S., Mauger A.R., Meyer T., The association of end-spurt behaviour with seasonal best time in long-distance freestyle pool swimming, *European Journal of Sport Science*, 2022, DOI: 10.1080/17461391.2022.2043943.
37. Newbury J.W., Saunders B., Gough L.A., Evening Caffeine Did Not Improve 100-m Swimming Time Trials Performed 60 Min Post-Ingestion or the Next Morning After Sleep. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2022, 11, pp. 1-9, DOI: 10.1123/ijsnem.2022-0042.
38. Nicol E., Pearson S., Saxby D., Minahan C., Tor E., The Association of Range of Motion, Dryland Strength-Power, Anthropometry, and Velocity in Elite Breaststroke Swimmers. *Int J Sports Physiol Perform*, 2022 Jun 20;17(8), pp. 1222-1230, DOI: 10.1123/ijspp.2021-0544.
39. Norberto M.S., Barbieri R.A., Bertucci D.R., Gobbi R.B., Campos E.Z., Zagatto A.M., De Freitas E.C., Papoti M., Beta alanine supplementation effects on metabolic contribution and swimming performance. *J Int Soc Sports Nutr*, 2020 Jul 25;17(1), p. 40, DOI: 10.1186/s12970-020-00365-6.
40. Ohya T., Kusanagi K., Koizumi J., Ando R., Katayama K., Suzuki Y. Effect of Moderate- or High-Intensity Inspiratory Muscle Strength Training on Maximal Inspiratory Mouth Pressure and Swimming Performance in Highly Trained Competitive Swimmers. *Int J Sports Physiol Perform*. 2022 Mar 1;17(3):343-349. DOI: 10.1123/ijspp.2021-0119.
41. Olstad B.H., Gonjo T., Conceição A., Štastný J., Seifert L., Arm-leg coordination during the underwater pull-out sequence in the 50, 100 and 200 m breaststroke start. *J Sci Med Sport*. 2022, Jan;25(1), pp. 95-100, DOI: 10.1016/j.jsams.2021.08.006.
42. Payton C., Hogarth L., Burkett B., Van De Vliet P., Lewis S., Oh Y., Active Drag as a Criterion for Evidence-based Classification in Para Swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, July 2020, Volume 52, Issue 7, pp. 1576-1584, DOI: 10.1249/MSS.0000000000002281.
43. Pollen T.R., Ebaugh D., Warren M., Milner C.E., Taylor J.A., Silfies S.P., Workload and Noncontact Musculoskeletal Injury in Collegiate Swimmers: A Prospective Cohort Study. *J Athl Train*, 2022 May 1;57(5), pp. 470-477, DOI: 10.4085/1062-6050-0135.21.
44. Pollen T.R., Warren M., Ebaugh D., Taylor J.A., Silfies S.P., Intrinsic Risk Factors for Non-Contact Musculoskeletal Injury in College Swimmers: A Prospective Cohort Study. *J Athl Train*, 2022 Mar 10, DOI: 10.4085/1062-6050-0658.21.
45. Post A.K., Koning R.H., Visscher C., Elferink-Gemser M.T., The importance of reflection and evaluation processes in daily training sessions for progression toward elite level swimming performance. *Psychology of Sport and Exercise*, Volume 61, 2022, 102219, ISSN 1469-0292, DOI: org/10.1016/j.psychsport.2022.102219.
46. Rada I., Deldicque L., Francaux M., Zbinden-Foncea H., Toll like receptor expression induced by exercise in obesity and metabolic syndrome: A systematic review. *Exerc Immunol Rev*. 2018, 24. pp. 60-71.
47. Rainwater K. A. H., Nesburg R. A., Zhao H., Keenan K. G., Hunter S.K., FACSM. Sex Differences In The Age And Performance Of The World'S Top Swimmers: 2491. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, September 2022, Volume 54, Issue 9S, pp. 474, DOI: 10.1249/01.mss.0000881028.32403.8c.
48. Ramos-Campo D., Batalha N., Olcina G., Parraca J., Sousa J., Tomas-Carus P. (2020). Effects on performance of active and passive hypoxia as a re-warm-up routine before a 100-metre swimming time trial: a randomized crossover study. *Biology of Sport*, 37(2), pp.113-119. DOI: .org/10.5114/biolsport.2020.93035
49. Roberts A., Greenwood D., Stanley M., Humberstone C., Humberstone I., Annette F., Annette R., Coach knowledge in talent identification: A systematic review and meta-synthesis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2019, 22., 10.1016/j.jsams.2019.05.008.
50. Robertson C., Lodin-Sundström, A., O'Hara J., King R., Wainwright B., Barlow M., Effects of Pre-race Apneas on 400-m Freestyle Swimming Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*: March 2020 - Volume 34 - Issue 3 – pp. 828-837.
51. Rockwell M.S., Frisard M.I., Rankin J.W., Zabinsky J.S., Mcmillan R.P., You W., Davy K.P., Hulver M.W., Effects of Seasonal Vitamin D3 Supplementation on Strength, Power, and Body Composition in College Swimmers. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2020 Mar 1;30(2), pp. 165–173. DOI: 10.1123/ijsnem.2019-0250.
52. Ryosuke A., Toshiyuki O., Kenta K., Jun K., Hayato O., Keisho K., Yasuhiro S. Effect of inspiratory resistive training on diaphragm shear modulus and accessory inspira-

- tory muscle activation. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 45(8): 851-856, DOI: [org/10.1139/apnm-2019-0906](https://doi.org/10.1139/apnm-2019-0906).
53. Sandbakk Ø., Solli G.S., Holmberg H.C., Sex Differences in World-Record Performance: The Influence of Sport Discipline and Competition Duration. *Int J Sports Physiol Perform*, 2018 Jan 1;13(1), pp. 2-8, DOI: [10.1123/ijspp.2017-0196](https://doi.org/10.1123/ijspp.2017-0196).
 54. Schoenmakers P.P.J.M., Hettinga F.J., Reed K.E., The Moderating Role of Recovery Durations in High-Intensity Interval-Training Protocols. *Int J Sports Physiol Perform*, 2019 Jul 1;14(6), pp. 859–867, DOI: [10.1123/ijspp.2018-0876](https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0876).
 55. Simbaña-Escobar D., Hellard P., Seifert L., Influence of stroke rate on coordination and sprint performance in elite male and female swimmers. *Scand J Med Sci Sports*, 2020 Nov;30(11), pp. 2078-2091, DOI: [10.1111/sms.13786](https://doi.org/10.1111/sms.13786).
 56. Skorski S., Schimpchen J., Pfeiffer M., Ferrauti A., Kellmann M., Meyer T. Effects of Postexercise Sauna Bathing on Recovery of Swim Performance. *Int J Sports Physiol Perform*. 2019 Dec 22;1-7. DOI: [10.1123/ijspp.2019-0333](https://doi.org/10.1123/ijspp.2019-0333).
 57. Sloop O., Ferguson-Stegall L., Effects Of The Covid-19 Pandemic On The Exercise Training Of Masters Athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, August 2021, Volume 53, Issue 8S, p. 212, DOI: [10.1249/01.mss.0000761524.49710.64](https://doi.org/10.1249/01.mss.0000761524.49710.64).
 58. Smith R., Connick M., Beckman E., Hogarth L., Nicholson V., Establishing the reliability of instrumented trunk impairment assessment methods to enable evidence-based classification in Para swimming, *Journal of Sports Sciences*, 2021, 39:sup1, pp. 73-80, DOI: [10.1080/02640414.2021.1930699](https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1930699).
 59. Tian J., Yu T., Xu Y., Pu S., Lv Y., Zhang X., Du D., Swimming Training Reduces Neuroma Pain by Regulating Neurotrophins. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, January 2018, Volume 50, Issue 1, pp. 54-61, DOI: [10.1249/MSS.0000000000001411](https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001411).
 60. Tomazin K., Strojnik V., Ferlic B., Garcia R. A., Štrumbelj B., Stirn I., Neuromuscular Adaptations in Elite Swimmers During Concurrent Strength and Endurance Training at Low and Moderate Altitudes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, April 2022, Volume 36, Issue 4, pp. 1111-1119, DOI: [10.1519/JSC.0000000000003566](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003566).
 61. Wasfy M. M., Weiner R. B., Wang F., Berkstresser B., Deluca J., Hutter A. M. Jr., Picard M. H., Baggish A. L., Myocardial Adaptations to Competitive Swim Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, October 2019, Volume 51, Issue 10, pp. 1987-1994, DOI: [10.1249/MSS.0000000000002022](https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002022).
 62. Washino S., Murai A., Mankyu H., Ogita F., Kanehisa H., Yoshitake Y., Projected frontal area and its components during front crawl depend on lung volume. *Scand J Med Sci Sports*, 2022 Sep 10, DOI: [10.1111/sms.14231](https://doi.org/10.1111/sms.14231).
 63. Wetzler M.J., Editorial Commentary: Don't Forget the Hip in Swimmers and Multisport Athletes. *Arthroscopy*, 2018 May;34(5), pp. 1478-1479, DOI: [10.1016/j.arthro.2018.01.032](https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.01.032).
 64. Worsley M.T.O., Pahl R., Espinosa H.G., Shepherd J.B., Thiel D.V., Is machine learning and automatic classification of swimming data what unlocks the power of inertial measurement units in swimming? *Journal of Sports Sciences*, 2021, 39:18, pp. 2095-2114, DOI: [10.1080/02640414.2021.1918432](https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1918432).
 65. Xu, W., Xu, L., Characteristics of different swimming styles of swimming events based on artificial neural network data acquisition system. *Neural Comput & Applic*, 2022, DOI: [10.1007/s00521-022-07130-7](https://doi.org/10.1007/s00521-022-07130-7).
 66. Brustio R., Toubekis A., Freitas L., Silva A.F., Azevedo R., Vilas-Boas J.P., Pyne D.B., Castro F. A. D. S., Fernandes R. J., Effects of detraining in age-group swimmers performance, energetics and kinematics, *Journal of Sports Sciences*, 2019, 37:13, pp. 1490-1498, DOI: [10.1080/02640414.2019.1572434](https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1572434).
 67. Zeng Q., Research on the Application of Big Data Analysis Auxiliary System in Swimming Training. In: Jan, M.A., Khan, F. (eds) *Application of Big Data, Blockchain, and Internet of Things for Education Informatization*. BigloT-EDU 2021. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 392. Springer, Cham, DOI: [10.1007/978-3-030-87903-7_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-87903-7_3).
 68. Scimago Journal & Country Rank // URL: <https://www.scimagojr.com/journalrank.php?category=3699&year=2021> (дата обращения: 24.09.2022).

REFERENCES

1. Pogrebnoy, A. I. Modern world trends in sports swimming (review of foreign literature) / A. I. Pogrebnoy, I. O. Komlev, A. V. Arishin // *Physical culture, sport – science and practice*. – 2017., No. 3. – pp. 101-105 (in Russ.).
2. Alumbaugh B., Shelbi P., Hendrick L., Reeder M., Precooling With An Ice Vest: Effect On Core Temperature And Heart Rate While Swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*: May 2018 - Volume 50 - Issue 5S – p. 335, DOI: [10.1249/01.mss.0000536183.06431.1b](https://doi.org/10.1249/01.mss.0000536183.06431.1b).
3. Barroso R., Crivoi E., Foster C., Barbosa A. C., How do swimmers pace the 400 m freestyle and what affects the pacing pattern? *Research in Sports Medicine*, 2021, 29:6, pp. 598-604, DOI: [10.1080/15438627.2020.1860051](https://doi.org/10.1080/15438627.2020.1860051).
4. Bellinger P., Lievens E., Kennedy B., Rice H., Derave W., Minahan C., The Muscle Typology of Elite and World-Class Swimmers. *Int J Sports Physiol Perform*, 2022 Jun 3, 17(8):1179-1186. DOI: [10.1123/ijspp.2022-0048](https://doi.org/10.1123/ijspp.2022-0048).
5. Berryman N., Mujika I., Arvisais D., Roubex M., Binet C., Bosquet L., Strength Training for Middle- and Long-Distance Performance: A Meta-Analysis. *Int J Sports Physiol Perform*, 2018 Jan 1, 13(1):57-63. DOI: [10.1123/ijspp.2017-0032](https://doi.org/10.1123/ijspp.2017-0032).
6. Bo W., Data analysis of the turning technique process of swimming athletes assisted by computer technology. *Cluster Comput* 22 (Suppl 2), 3707–3714 (2019), DOI: [org/10.1007/s10586-018-2221-0](https://doi.org/10.1007/s10586-018-2221-0)
7. Briceño F. A. C., Ginés V., Arana O., Swimming And Respiratory System: Impact Of Exercise On Pro-oxidants Production And Lung Function. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, July 2020, Volume 52, Issue 7S, p. 393, DOI: [10.1249/01.mss.0000678104.76655.75](https://doi.org/10.1249/01.mss.0000678104.76655.75)

8. Brustio P.R., Cardinale M., Lupo C., Boccia G., Don't Throw the Baby Out With the Bathwater: Talent in Swimming Sprinting Events Might Be Hidden at Early Age. *Int J Sports Physiol Perform*, 2022 Jul 26:1-8, DOI: 10.1123/ijsp.2021-0530.
9. Clorinda H., Castiglioni T., Stephen M., Stephen A., Stephen S., Stephen C., Talent identification in swimming: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2021, 24. S75. 10.1016/j.jsams.2021.09.185.
10. Crowcroft S., Slattery K., McCleave E., Coutts A.J., Do Athlete Monitoring Tools Improve a Coach's Understanding of Performance Change? *Int J Sports Physiol Perform*, 2020 Mar 12;15(6):847-852, DOI: 10.1123/ijsp.2019-0338.
11. Crowley E., Harrison A.J., Lyons M., Dry-Land Resistance Training Practices of Elite Swimming Strength and Conditioning Coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*: September 2018, Volume 32, Issue 9, p. 2592-2600, DOI: 10.1519/JSC.0000000000002599, DOI: 10.1519/JSC.0000000000002711.
12. Doma K., Engel A., Connor J., Gahreman D., Effects of Knowledge of Results and Change-Oriented Feedback on Swimming Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 17, 2022, 4, p. 556-561, DOI: org/10.1123/ijsp.2021-0227.
13. Esen O., Nicholas C., Morris M, Bailey S.J.. No Effect of Beetroot Juice Supplementation on 100-m and 200-m Swimming Performance in Moderately Trained Swimmers. *Int J Sports Physiol Perform*, 2019, Jul 1;14(6), p.706-710, DOI: 10.1123/ijsp.2018-0654.
14. Faíl L.B., Marinho D.A., Marques E.A., Costa M.J., Santos C.C., Marques M.C., Izquierdo M., Neiva H.P. Benefits of aquatic exercise in adults with and without chronic disease-A systematic review with meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports*, 2022, Mar;32(3), p. 465-486, DOI: 10.1111/sms.14112.
15. Feijen S., Struyf T., Kuppens K., Tate A., Struyf F., Prediction of Shoulder Pain in Youth Competitive Swimmers: The Development and Internal Validation of a Prognostic Prediction Model. *The American Journal of Sports Medicine*, 2021, 49(1), p. 154-161. DOI:10.1177/0363546520969913.
16. Fernández F. C., Ruiz-Navarro D., Gay A., Morales-Ortiz E., Arellano G., Lower fatigue and faster recovery of ultra-short race pace swimming training sessions, *Research in Sports Medicine*, 2021, DOI: 10.1080/15438627.2021.1929227
17. Fone L., Tillaar R., Effect of Different Types of Strength Training on Swimming Performance in Competitive Swimmers: A Systematic Review. *Sports Med*, 2022, DOI: org/10.1186/s40798-022-00410-5.
18. Gatta G., Cortesi M., Swaine I., Zamparo P., Mechanical power, thrust power and propelling efficiency: relationships with elite sprint swimming performance, *Journal of Sports Sciences*, 2018, 36:5, p. 506-512, DOI: 10.1080/02640414.2017.1322214.
19. Gonjo T., McCabe C., Sousa A., Differences in kinematics and energy cost between front crawl and backstroke below the anaerobic threshold. *Eur J Appl Physiol*, 2018, 118, pp. 1107-1118, DOI: org/10.1007/s00421-018-3841-z.
20. Guo H., Computer Aided System for Swimming Teaching and Training. In: Jan, M.A., Khan, F. (eds) *Application of Big Data, Blockchain, and Internet of Things for Education Informatization*. BigloT-EDU 2021. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, 2021, vol. 391, Springer, Cham, DOI: org/10.1007/978-3-030-87900-6_6.
21. Habechian F.A.P., Lozana A.L., Cools A.M., Camargo P.R., Swimming Practice and Scapular Kinematics, Scapulothoracic Muscle Activity, and the Pressure-Pain Threshold in Young Swimmers, *J Athl Train*, 2018, Nov;53(11), pp. 1056-1062, DOI: 10.4085/1062-6050-100-17.
22. Hogarth L., Nicholson V., Spathis J., Tweedy S., Beckman E., Connick M., Vliet P., Payton C., Burkett B., A battery of strength tests for evidence-based classification in Para swimming, *Journal of Sports Sciences*, 2019, 37:4, pp. 404-413, DOI: 10.1080/02640414.2018.1504606.
23. Hogarth L., Oh Y.T., Osborough C., Osborough C., Formosa D., Hunter A., Alcock A., Burkett B., Payton C., Passive drag in Para swimmers with physical impairments: Implications for evidence-based classification in Para swimming. *Scand J Med Sci Sports*, 2021, Oct;31(10), pp. 1932-1940, DOI: 10.1111/sms.14014.
24. Jobe T.K., Shaffer H.N., Doci C. L., Gries K. J., Sex Differences in Performance and Depth of Field in the United States Olympic Trials. *Journal of Strength and Conditioning Research*: June 1, 2022, Volume, Issue 10.1519/JSC.0000000000004295, DOI: 10.1519/JSC.0000000000004295.
25. Kostoulas I.D., Toubekis A.G., Paxinos T., Volaklis K., Tokmakidis S.P., Active recovery intervals restore initial performance after repeated sprints in swimming, *European Journal of Sport Science*, 2018, 18:3, pp. 323-331, DOI: 10.1080/17461391.2017.1415376.
26. Leahy M. G., Summers M. N., Peters C. M., Molgat-Seon Y., Geary C. M., William S., A. FACSM. Characterizing The Mechanics Of Breathing In Swimmers: 1227 Board #35 May 31 8. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2018, Volume 50, Issue 5S, p. 284, DOI: 10.1249/01.mss.0000536021.58807.cb.
27. Lomax M., Kapus J., Webb S., Ušaj A., The effect of inspiratory muscle fatigue on acid-base status and performance during race-paced middle-distance swimming, *Journal of Sports Sciences*, 2019, 37:13, pp. 1499-1505, DOI: 10.1080/02640414.2019.1574250.
28. McGibbon KE, Pyne DB, Heidenreich LE, Pla R., A Novel Method to Characterize the Pacing Profile of Elite Male 1500-m Freestyle Swimmers. *Int J Sports Physiol Perform*, 2021 Jun 1;16(6). pp. 818-824, DOI: 10.1123/ijsp.2020-0375.
29. McTier R., The Effects Of 4 Weeks Of Hiit Training In Junior Swimmers: 92. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2021, Volume 53, Issue 8S, pp. 28-29, DOI: 10.1249/01.mss.0000759380.50046.e9.
30. Miguens N., Pla R., Difernand A., Toussaint J.F., Sedeaud A., Postlockdown Performance in French Swimming Championships. *Int J Sports Physiol Perform*, 2022, Jun 10;17(8), pp. 1196-1204, DOI: 10.1123/ijsp.2021-0514.
31. Mitchell L.J.G., Rattray B., Saunders P.U., Pyne D.B., The relationship between talent identification testing

- parameters and performance in elite junior swimmers. *J Sci Med Sport*, 2018, Dec;21(12), pp. 1281-1285, DOI: 10.1016/j.jsams.2018.05.006.
32. Mohr M., Kyhl, K., Kollslöf R., Nielsen H.P., Weihe P., Andersen L.J., Krstrup P., Cardiac Adaptations To Exercise Training In Hypertensive Women Depend On Exercise Mode. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, July 2020, Volume 52, Issue 7S, p. 713, DOI: 10.1249/01.mss.0000682952.17995.13.
 33. Morais J.E., Sanders R. H., Papic C., Barbosa T.M., Marinho D.A., The Influence of the Frontal Surface Area and Swim Velocity Variation in Front Crawl Active Drag. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, November 2020, Volume 52, Issue 11, pp. 2357-2364, DOI: 10.1249/MSS.0000000000002400.
 34. Mullin R., Spor C., Diaz J., Byrne P., Virginia J., Otto R., Aquino M., Petrizzo J., Wygand J. The Effect Of Percussive Massage Versus Foam Rolling On Recovery Between Two 91 Meter Swims, *Medicine & Science in Sports & Exercise*: July 2020 - Volume 52 - Issue 7S – pp. 33-34, DOI: 10.1249/01.mss.0000670356.93171.9f.
 35. Neuloh J.E., Skorski S., Mauger L., Hecksteden A., Meyer T., Analysis of end-spurt behaviour in elite 800-m and 1500-m freestyle swimming, *European Journal of Sport Science*, 2021, 21:12, pp. 1628-1636, DOI: 10.1080/17461391.2020.1851772.
 36. Neuloh J.E., Venhorst A., Forster S., Mauger A.R, Meyer T., The association of end-spurt behaviour with seasonal best time in long-distance freestyle pool swimming, *European Journal of Sport Science*, 2022, DOI: 10.1080/17461391.2022.2043943.
 37. Newbury J.W., Saunders B., Gough L.A., Evening Caffeine Did Not Improve 100-m Swimming Time Trials Performed 60 Min Post-Ingestion or the Next Morning After Sleep. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2022, 11, pp. 1-9, DOI: 10.1123/ijsnem.2022-0042.
 38. Nicol E., Pearson S., Saxby D., Minahan C., Tor E., The Association of Range of Motion, Dryland Strength-Power, Anthropometry, and Velocity in Elite Breaststroke Swimmers. *Int J Sports Physiol Perform*, 2022 Jun 20;17(8), pp. 1222-1230, DOI: 10.1123/ijsp.2021-0544.
 39. Norberto M.S., Barbieri R.A., Bertucci D.R., Gobbi R.B., Campos E.Z., Zagatto A.M., De Freitas E.C., Papoti M., Beta alanine supplementation effects on metabolic contribution and swimming performance. *J Int Soc Sports Nutr*, 2020 Jul 25;17(1), p. 40, DOI: 10.1186/s12970-020-00365-6.
 40. Ohya T., Kusanagi K., Koizumi J., Ando R., Katayama K., Suzuki Y. Effect of Moderate- or High-Intensity Inspiratory Muscle Strength Training on Maximal Inspiratory Mouth Pressure and Swimming Performance in Highly Trained Competitive Swimmers. *Int J Sports Physiol Perform*. 2022 Mar 1;17(3):343-349. DOI: 10.1123/ijsp.2021-0119.
 41. Olstad B.H., Gonjo T., Conceição A., Štastný J., Seifert L., Arm-leg coordination during the underwater pull-out sequence in the 50, 100 and 200 m breaststroke start. *J Sci Med Sport*. 2022, Jan;25(1), pp. 95-100, DOI: 10.1016/j.jsams.2021.08.006.
 42. Payton C., Hogarth L., Burkett B., Van De Vliet P., Lewis S., Oh Y., Active Drag as a Criterion for Evidence-based Classification in Para Swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, July 2020, Volume 52, Issue 7, pp. 1576-1584, DOI: 10.1249/MSS.0000000000002281.
 43. Pollen T.R., Ebaugh D., Warren M., Milner C.E., Taylor J.A., Silfies S.P., Workload and Noncontact Musculoskeletal Injury in Collegiate Swimmers: A Prospective Cohort Study. *J Athl Train*, 2022 May 1;57(5), pp. 470-477, DOI: 10.4085/1062-6050-0135.21.
 44. Pollen T.R., Warren M., Ebaugh D., Taylor J.A., Silfies S.P., Intrinsic Risk Factors for Non-Contact Musculoskeletal Injury in College Swimmers: A Prospective Cohort Study. *J Athl Train*, 2022 Mar 10, DOI: 10.4085/1062-6050-0658.21.
 45. Post A.K., Koning R.H., Visscher C, Elferink-Gemser M.T., The importance of reflection and evaluation processes in daily training sessions for progression toward elite level swimming performance. *Psychology of Sport and Exercise*, Volume 61, 2022, 102219, ISSN 1469-0292, DOI: org/10.1016/j.psychsport.2022.102219.
 46. Rada I., Deldicque L., Francaux M., Zbinden-Foncea H., Toll like receptor expression induced by exercise in obesity and metabolic syndrome: A systematic review. *Exerc Immunol Rev*. 2018, 24. pp. 60-71.
 47. Rainwater K. A. H., Nesburg R. A., Zhao H., Keenan K. G., Hunter S.K., FACSM. Sex Differences In The Age And Performance Of The World'S Top Swimmers: 2491. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, September 2022, Volume 54, Issue 9S, pp. 474, DOI: 10.1249/01.mss.0000881028.32403.8c.
 48. Ramos-Campo D., Batalha N., Olcina G., Parraca J., Sousa J., Tomas-Carus P. (2020). Effects on performance of active and passive hypoxia as a re-warm-up routine before a 100-metre swimming time trial: a randomized crossover study. *Biology of Sport*, 37(2), pp.113-119. DOI: .org/10.5114/biol.2020.93035
 49. Roberts A., Greenwood D., Stanley M., Humberstone C., Humberstone I., Annette F., Annette R., Coach knowledge in talent identification: A systematic review and meta-synthesis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2019, 22., 10.1016/j.jsams.2019.05.008.
 50. Robertson C., Lodin-Sundström, A., O'Hara J., King R., Wainwright B., Barlow M., Effects of Pre-race Apneas on 400-m Freestyle Swimming Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*: March 2020 - Volume 34 - Issue 3 – pp. 828-837.
 51. Rockwell M.S., Frisard M.I., Rankin J.W., Zabinsky J.S., Mcmillan R.P., You W., Davy K.P., Hulver M.W., Effects of Seasonal Vitamin D3 Supplementation on Strength, Power, and Body Composition in College Swimmers. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2020 Mar 1;30(2), pp. 165-173. DOI: 10.1123/ijsnem.2019-0250.
 52. Ryosuke A., Toshiyuki O., Kenta K., Jun K., Hayato O., Keisho K., Yasuhiro S. Effect of inspiratory resistive training on diaphragm shear modulus and accessory inspiratory muscle activation. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 45(8): 851-856, DOI: org/10.1139/apnm-2019-0906.
 53. Sandbakk Ø., Solli G.S., Holmberg H.C., Sex Differences in World-Record Performance: The Influence of Sport Discipline and Competition Duration. *Int J Sports Physiol Perform*, 2018 Jan 1;13(1), pp. 2-8, DOI: 10.1123/ijsp.2017-0196.

54. Schoenmakers P.P.J.M., Hettinga F.J., Reed K.E., The Moderating Role of Recovery Durations in High-Intensity Interval-Training Protocols. *Int J Sports Physiol Perform*, 2019 Jul 1;14(6), pp. 859-867, DOI: 10.1123/ijspp.2018-0876.
55. Simbaña-Escobar D., Hellard P., Seifert L., Influence of stroke rate on coordination and sprint performance in elite male and female swimmers. *Scand J Med Sci Sports*, 2020 Nov;30(11), pp. 2078-2091, DOI: 10.1111/sms.13786.
56. Skorski S., Schimpchen J., Pfeiffer M., Ferrauti A., Kellmann M., Meyer T. Effects of Postexercise Sauna Bathing on Recovery of Swim Performance. *Int J Sports Physiol Perform*. 2019 Dec 22:1-7. DOI: 10.1123/ijspp.2019-0333.
57. Sloop O., Ferguson-Stegall L., Effects Of The Covid-19 Pandemic On The Exercise Training Of Masters Athletes. *632. Medicine & Science in Sports & Exercise*, August 2021, Volume 53, Issue 8S, p. 212, DOI: 10.1249/01.mss.0000761524.49710.64.
58. Smith R., Connick M., Beckman E., Hogarth L., Nicholson V., Establishing the reliability of instrumented trunk impairment assessment methods to enable evidence-based classification in Para swimming, *Journal of Sports Sciences*, 2021, 39:sup1, pp. 73-80, DOI: 10.1080/02640414.2021.1930699.
59. Tian J., Yu T., Xu Y., Pu S., Lv Y., Zhang X., Du D., Swimming Training Reduces Neuroma Pain by Regulating Neurotrophins. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, January 2018, Volume 50, Issue 1, pp. 54-61, DOI: 10.1249/MSS.0000000000001411.
60. Tomazin K., Strojnik V., Feriche B., Garcia R. A., Štrumbelj B., Stirn I., Neuromuscular Adaptations in Elite Swimmers During Concurrent Strength and Endurance Training at Low and Moderate Altitudes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, April 2022, Volume 36, Issue 4, pp. 1111-1119, DOI: 10.1519/JSC.0000000000003566.
61. Wasfy M. M., Weiner R. B., Wang F., Berkstresser B., DeLuca J., Hutter A. M. Jr., Picard M. H., Baggish A. L., Myocardial Adaptations to Competitive Swim Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, October 2019, Volume 51, Issue 10, pp. 1987-1994, DOI: 10.1249/MSS.0000000000002022.
62. Washino S., Murai A., Mankyu H., Ogita F., Kanehisa H., Yoshitake Y., Projected frontal area and its components during front crawl depend on lung volume. *Scand J Med Sci Sports*, 2022 Sep 10, DOI: 10.1111/sms.14231.
63. Wetzler M.J., Editorial Commentary: Don't Forget the Hip in Swimmers and Multisport Athletes. *Arthroscopy*, 2018 May;34(5), pp. 1478-1479, DOI: 10.1016/j.arthro.2018.01.032.
64. Worsley M.T.O., Pahl R., Espinosa H.G., Shepherd J.B., Thiel D.V., Is machine learning and automatic classification of swimming data what unlocks the power of inertial measurement units in swimming? *Journal of Sports Sciences*, 2021, 39:18, pp. 2095-2114, DOI: 10.1080/02640414.2021.1918432.
65. Xu, W., Xu, L., Characteristics of different swimming styles of swimming events based on artificial neural network data acquisition system. *Neural Comput & Applic*, 2022, DOI: 10.1007/s00521-022-07130-7.
66. Brustio R., Toubekis A., Freitas L., Silva A.F., Azevedo R., Vilas-Boas J.P., Pyne D.B., Castro F. A. D. S., Fernandes R. J., Effects of detraining in age-group swimmers performance, energetics and kinematics, *Journal of Sports Sciences*, 2019, 37:13, pp. 1490-1498, DOI: 10.1080/02640414.2019.1572434.
67. Zeng Q., Research on the Application of Big Data Analysis Auxiliary System in Swimming Training. In: Jan, M.A., Khan, F. (eds) *Application of Big Data, Blockchain, and Internet of Things for Education Informatization. BigIoT-EDU 2021. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering*, vol 392. Springer, Cham, DOI: 10.1007/978-3-030-87903-7_3.
68. Scimago Journal & Country Rank // URL: <https://www.scimagojr.com/journalrank.php?category=3699&year=2021> (дата обращения: 24.09.2022).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Копылов Константин Васильевич – преподаватель; Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Республика Татарстан, г. Казань, территория Деревня Универсиады, 35; e-mail: jonsyforever@mail.ru; ORCID: 0000-0003-4361-6799

Поступила в редакцию 22 октября 2022 г.
Принята к публикации 21 ноября 2022 г.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Копылов, К.В. Аналитический обзор научных публикаций в зарубежных журналах на тему спортивной тренировки пловцов в период с 2018 г. по 2022 г. / К.В. Копылов // Наука и спорт: современные тенденции. – 2022. – Т. 10, № 4. – С. 54-65. DOI: 10.36028/2308-8826-2022-10-4-54-65

FOR CITATION

Kopylov K. V., Analytical review of scientific publications in foreign journals on the topic of sports training of swimmers in the period from 2018 to 2022. *Science and sport: current trends.*, 2022, vol. 10, no.4, pp. 54-65 (in Russ.) DOI: 10.36028/2308-8826-2022-10-4-54-65