

Повышение скорости плавания брассом посредством развития взрывной силы мышц нижних конечностей на этапе спортивной специализации

Марецкий Сергей Юрьевич

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург

Аннотация

Цель исследования – повышение скорости плавания брассом спортсменов на этапе спортивной специализации посредством развития взрывной силы мышц нижних конечностей.

Методы и организация исследования. Использованы методы анализа научно-методической литературы, педагогическое наблюдение, педагогическое тестирование, педагогический эксперимент, методы статистической обработки данных. Разработанный курс был апробирован в тренировочном процессе пловцов-бассистов 12-14 лет.

Результаты исследования и выводы. В процессе исследования определена степень влияния зависимости между уровнем развития взрывной силы и спортивным результатом, определяющей рост результатов в плавании брассом; степень влияния силовой тренировки в зале на эффективность выполнения стартов и скорости плавания брассом в целом. Показано, что взрывная сила ног, реализуемая в большей степени на суше, значительно влияет на результаты бассистов 12-14 лет. Полученные результаты позволяют сделать заключение о целесообразности внедрения упражнений, направленных на развитие взрывной силы ног и способствующих улучшению спортивных результатов в плавании брассом.

Ключевые слова: плавание, брасс, детско-юношеский спорт, техника плавания, взрывная сила, силовая тренировка.

Improving breaststroke swimming speed by developing explosive power of lower limb muscles during the stage of sports specialization

Maretsky Sergey Yurievich

Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Abstract

The purpose of the study is to increase the speed of breaststroke swimming in athletes at the sports specialization stage by developing the explosive power of the lower limb muscles.

Research methods and organization. Methods of analysis of scientific and methodological literature, pedagogical observation, pedagogical testing, pedagogical experimentation, and methods of statistical data processing were employed. The developed course was tested in the training process of 12-14-year-old breaststroke swimmers.

Research results and conclusions. The study determined the degree of influence of the relationship between explosive power development and athletic performance, which is crucial for improving results in breaststroke swimming; the impact of strength training in the gym on the effectiveness of starts and swimming speed in breaststroke overall. It was demonstrated that the explosive power of the legs, primarily developed on land, significantly affects the results of 12-14-year-old breaststroke swimmers. The findings lead to the conclusion that it is beneficial to implement exercises aimed at developing explosive leg power, which contributes to improving athletic performance in breaststroke swimming.

Keywords: swimming, breaststroke, youth sports, swimming technique, explosive power, strength training.

ВВЕДЕНИЕ. Спорт высших достижений обуславливает необходимость применения комплексного подхода к тренировочному процессу, поскольку именно комплексность подходов способствует существенному повышению спортивных результатов. Успех на соревнованиях во многом зависит от способности спортсмена наиболее эффективно использовать силу мышц для достижения максимальной скорости. Учитывая это, акцент на совершенствовании методов тренировки, направленных на развитие специальных силовых возможностей, становится ключевым.

чевым аспектом подготовки пловцов. В условиях современного спорта важно интегрировать различные методики, такие как силовая подготовка, скоростная выносливость и координация движений. Такой комплексный подход поможет спортсменам не только повышать свои результаты, но и избегать травм, что также немало важно для поддержания стабильной работы организма в условиях высоких нагрузок. Следовательно, совершенствование методов развития специальных силовых возможностей в спортивном плавании является актуальным направлением подготовки спортсменов [1].

Брасс является технически сложным способом плавания, требующим совершенной техники выполнения элементов и высокого уровня развития специальных физических качеств, включающих взрывную силу мышц ног [2]. Взрывная сила, в свою очередь, характеризуется величиной напряжения и временем, необходимым спортсмену для достижения максимума усилий. Уровень развития силы является важным фактором, обуславливающим способность сокращать время цикла гребка ногами, что определяет эффективность гребковых движений. В частности, четырехглавая мышца бедра и подколенное сухожилие должны быть достаточно сильными, чтобы быстро сгибать и разгибать бедра и колени [3]. Развитие взрывной силы происходит через различные упражнения в рамках тренировочного процесса, включая специальную силовую подготовку, направленную на улучшение мышечной реакции и способности к быстрому сокращению. Понимание значения взрывной силы и ее развитие становится необходимым условием для совершенствования техники плавания брассом. Разработка комплекса упражнений, которые помогут не только повысить результаты спортсменов, но и значительно улучшить их физическую подготовленность, что в конечном итоге приведет к более высоким достижениям на соревнованиях, является одной из ключевых задач данного исследования.

Сила мышц нижних конечностей также играет крайне важную роль в технике выполнения стартового прыжка. Этот исходный элемент соревнования становится решающим фактором, определяющим не только скорость, но и эффективность старта. Длина стартового прыжка, безусловно, зависит от того, насколько хорошо развиты мышцы ног, так как именно они обеспечивают мощный импульс при отталкивании от стартовой тумбочки (а также от бортика во время прохождения дистанции). Чем больше усилий прикладывает спортсмен, тем дальше он может прыгнуть, что, в свою очередь, дает преимущество на первых секундах заплыва.

Однако эффективный старт не ограничивается лишь величиной прыжка; важным аспектом является также вход в воду. Минимальное лобовое сопротивление при погружении может значительно повлиять на общее время, затраченное на преодоление первых метров дистанции. В качестве визуального свидетельства технической грамотности старта можно оценить количество брызг, создаваемое телом пловца при входе в воду. Чем больше всплеск, тем выше лобовое сопротивление, что означает, что спортсмен теряет драгоценные доли секунды из-за неэффективного исполнения данного элемента.

Чтобы снизить это сопротивление, пловцу следует принимать обтекаемое положение в момент погружения. Это требует сочетания правильной техники и координации движений, чтобы минимизировать площадь контакта тела с водной поверхностью.

К тому же большое значение имеет предварительная подготовка и тренировка мышц ног, их сила и гибкость [4]. Специфические упражнения, нацеленные на развитие именно этих качеств, могут существенно улучшить стартовые показатели пловца. Важно также учитывать, что техника выполнения старта должна быть отработана до автоматизма, чтобы спортсмен мог сосредоточиться на других аспектах прыжка и плавания в целом. Акцент на силовых показателях нижних конечностей и эффективной технике входа в воду, при правильном исполнении этих элементов, может стать залогом успешного старта и, следовательно, результативного выступления на соревнованиях.

Еще один немаловажный прием для достижения чистого входа при старте – это подъем бедер. В момент, предшествующий погружению, пловец должен выполнить сгибание бедер примерно на 15 градусов, находясь при этом в фазе полета. Эта техника позволяет расположить ноги в почти горизонтальном положении относительно водной поверхности. Одновременно с этим верхняя часть тела наклоняется на 15° вниз, что помогает подготовиться к оптимальному входу.

Такой подъем бедер существенно влияет на качество погружения. Он помогает избежать чрезмерного перегиба коленей, что, в свою очередь, предотвращает излишнюю глубину ныряния. Если спортсмен не в состоянии выполнить этот критически важный элемент, это может привести к ряду ошибок в технике входа в воду, которые снижают его общую эффективность и скорость на первых метрах дистанции [5]. Этот недостаток может также отрицательно сказаться на результатах, ведь каждый момент старта должен быть исполнен безупречно.

Упражнения, направленные на развитие силы и гибкости мышц нижних конечностей, могут значительно помочь в улучшении этих элементов техники [6]. Увеличение силы ног не только способствует облегчению подъема бедер, но и позволяет пловцу более уверенно управлять своим телом в момент старта. Тренировка мышц ног помогает устранить ошибки, которые возникают при неправильном входе в воду. Следует помнить, что каждое движение должно быть четко отработано, чтобы в нужный момент спортсмен действовал инстинктивно и грамотно.

Кроме того, поддержание правильной осанки в фазе полета – это также залог успешного старта. Если спортсмены сосредоточатся на этом элементе, они смогут добиться более эффективного перехода из прыжка в плавание. В результате, сочетание силы ног, правильной техники подъема бедер и осанки обеспечит пловцу возможность войти в воду с минимальным сопротивлением и максимальным эффектом. Это одни из тех нюансов, которые в сумме оказывают огромное влияние на общий результат.

На этапе спортивной специализации наблюдается значительный прирост в уровне развития физических качеств и формирования технических навыков молодых пловцов [7]. Это время, когда происходит углубленное формирование базовых качеств, необходимых для достижения высоких результатов в плавании. Именно в этот период закладываются ключевые аспекты рациональной техники плавания, что впоследствии становится залогом успешного выступления на соревнованиях.

Важно отметить, что на данном этапе развития особое внимание необходимо уделять не только технике, но и физическим качествам. Среди них особую роль играет взрывная сила. Это качество является фундаментальным для пловца,

поскольку именно оно позволяет развивать скорость на старте и в первых метрах дистанции, что в дальнейшем существенно влияет на итоговые результаты. Если пренебречь развитием этих ключевых аспектов во время тренировочного процесса, это может привести к стагнации спортивных результатов и потере конкурентоспособности [8].

В условиях современных соревнований, где сотые секунды могут иметь решающее значение, это, несомненно, может отразиться на возможности в борьбе за медали и призовые места.

Спортивные соревнования по плаванию требуют подробного анализа и корректировки тренировочного процесса, чтобы соответствовать постоянно меняющимся условиям конкуренции. Следовательно, работа над взрывной силой должна быть интегрирована в программу тренировок, чтобы спортсмены могли не только повысить свою физическую подготовку, но и развить навыки, которые отличают их от менее подготовленных соперников.

Сосредоточение на этих аспектах не только обеспечивает значимый прирост в навыках, но и создает прочный фундамент для последующих этапов спортивной карьеры. Тренировки должны быть направлены на максимальное раскрытие потенциала каждого спортсмена, чтобы они могли демонстрировать все свои умения и способности в полной мере на соревнованиях [9].

Существующие современные тренировки и методики подготовки пловцов достаточно разнообразны, но не всегда адаптированы к специфике плавательной техники и индивидуальным особенностям спортсменов. Это значительно усложняет процесс подготовки и может ограничивать достижения, поскольку эффективная тренировка требует учета индивидуальных особенностей пловцов.

Одной из главных задач, стоящих перед тренерами и специалистами в области спортивной подготовки, является выделение наиболее эффективных упражнений, которые непосредственно направлены на развитие взрывной силы мышц нижних конечностей. Это важно, поскольку взрывная сила является критически важным фактором в плавании. Развитие этой физической характеристики позволит не только улучшить личные рекорды спортсменов, но и создать оптимизированные тренировочные комплексы, которые можно будет внедрять в тренировочный процесс в учебных заведениях и спортивных клубах.

В данном контексте взрывная сила играет ключевую роль в работе ног брассом и выполнении стартов, временные показатели которых существенно влияют на общую скорость прохождения дистанции [10, 11]. Работа ног брассом требует от пловца наличия силы, чтобы обеспечить мощные и быстрые гребковые движения. Аналогично, эффективность стартов является еще одной областью, где мощные сокращения мышц ног определяют успешность начала дистанции. Так, акцент на развитие взрывной силы в рамках тренировочного процесса может значительно повысить спортивные достижения пловцов. Этот подход требует внедрения современных и научно обоснованных подходов, которые смогут сочетать специфику данного стиля плавания с индивидуальными возможностями спортсменов.

Таким образом, исследование и внедрение эффективного комплекса упражнений для развития взрывной силы ног являются актуальным путем решения проблемы повышения скорости плавания брассом на этапе спортивной специализации.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – повышение скорости плавания брассом на этапе спортивной специализации спортсменов посредством развития взрывной силы мышц нижних конечностей. Исследование нацелено на выявление степени влияния взрывной силы ног на технику плавания брассом и скорость прохождения дистанции. В рамках исследования предстоит выявить количественную и качественную зависимость между уровнем развития взрывной силы ног и ключевыми техническими параметрами плавания брассом, такими как: частота гребков, длина гребка, фаза скольжения, а также определить степень влияния взрывной силы на показатели скорости прохождения дистанции.

Ожидаемые результаты исследования должны предоставить обоснованные рекомендации по оптимизации тренировочного процесса для пловцов-бассистов, позволяющие добиться повышения спортивных результатов за счет целенаправленного воздействия на развитие взрывной силы мышц нижних конечностей в рамках тренировочного процесса.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы по проблеме исследования, педагогическое наблюдение, педагогическое тестирование, педагогический эксперимент, методы статистической обработки данных.

В исследовании приняли участие 16 спортсменов-пловцов в возрасте $13,7 \pm 1,5$ года. Участники были распределены на две группы: экспериментальную и контрольную. Экспериментальная группа проходила специализированную тренировочную программу, включающую плиометрические и силовые упражнения, нацеленные на повышение взрывной силы нижних конечностей – ключевого компонента для улучшения стартовой скорости. В программу также входили упражнения с сопротивлением, реализуемым при помощи купальника с карманами, увеличивающего нагрузку и способствующего развитию силовых качеств.

Для формирования силовых характеристик спортсмены выполняли комплекс упражнений на суше, включающий приседания с дополнительным весом, выпрыгивания из положения приседа, а также прыжки с контрдвижением с дополнительным весом снаряда. Контрдвижение представляло собой последовательное сгибание коленей и бедер, дополненное тыльным сгибанием голеностопных суставов, что способствовало развитию координации и силы мышц. В свою очередь, контрольная группа тренировалась по стандартной программе, не включающей дополнительные силовые нагрузки и упражнения с сопротивлением, что позволило провести сравнительный анализ эффективности предложенного тренировочного комплекса.

Для объективной оценки результатов применялась видеозапись, что обеспечивало детальный анализ техники и временных параметров. Дополнительно фиксировалось время прохождения дистанции, что служило основным показателем эффективности комплекса упражнений и позволило определить динамику улучшений спортивных результатов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. До начала эксперимента было проведено тестирование, по результатам которого установлено, что показатели испытуемых обеих групп являлись статистически однородными.

Повторное тестирование, организованное по окончании эксперимента, позволило определить динамику изменений взрывной силы участников обеих групп и оценить эффективность тренировочной программы. Результаты показателей брассистов 12-14 лет представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты показателей взрывной силы испытуемых

Упражнение (тест)			КГ	ЭГ	t	P
На суше	Выпрыгивание из приседа, с	до	14,1±0,2	13,9±0,4	0,45	>0,05
		после	21,9±0,7	23,8±0,5	2,21	<0,05
	Прыжок с контрдвижением, см	до	31,4±3,3	31,6±1,3	0,06	>0,05
		после	35,1±2,4	40,4±2,5	1,53	>0,05
В воде	Длина скольжения, м	до	4,2±4,7	4,4±5,9	0,03	>0,05
		после	4,8±4,2	5,7±4,4	0,15	>0,05
	Общая длина старта, м	до	2,4±0,4	2,6±0,4	0,35	>0,05
		после	3,2±0,5	4,9±0,4	2,65	<0,05
	Плавание на 25 м ногами брассом, с	до	30,3±2,4	29,4±1,8	0,30	>0,05
		после	28,5±2,1	26,9±1,5	0,62	>0,05
	Плавание на 50 м брассом со старта, с	до	54,3±1,7	52,1±2,4	0,75	>0,05
		после	50,2±1,5	45,3±1,8	2,09	<0,05

Анализ данных показал, что в экспериментальной группе значительно выросли показатели выпрыгиваний из приседа и увеличилась общая длина старта, что подтверждается t-критерием Стьюдента при $p < 0,05$. Также были улучшены результаты на дистанции 50 м брассом в пользу экспериментальной группы. В контрольной группе статистически значимых изменений не выявлено.

На эффективность выполнения стартового прыжка значительное влияние оказывает взрывная сила ног, развиваемая преимущественно на суше. Полученные результаты подтверждают гипотезу о том, что повышение скорости плавания брассом достигается акцентированным развитием взрывной силы ног. Упражнения на развитие взрывной силы, такие как прыжки с места, плиометрические упражнения, приседания с отягощением и ускоренные спринты, способствуют улучшению исходного импульса при старте и в результате позволяют повысить скорость плавания брассом.

Реализация накопленной в момент подтягивания ног энергии при выполнении отталкивания является технически сложной задачей. Способность использовать кинетическую энергию верхней части тела в сочетании с работой ног обусловлена быстрым выполнением цикла гребков ногами. Можно использовать технику быстрого гребка и силового брасса. Для этого следует развивать быстрые и энергичные гребки.

Брасс – способ плавания, в котором подтягивание ног и гребковое движение происходят одновременно. В момент гребка (отталкивания) ногами, руки и верхняя часть тела принимают обтекаемое положение, снижая сопротивление. Когда происходит подтягивание, ноги двигаются вслед за гребком руками в гидродинамической капсуле, уменьшая сопротивление воды.

Положение тела в брассе до удара ногами имеет наименьшее значение для коэффициента сопротивления, поскольку в этой фазе скорость пловца приближается к нулю, положение тела значимо не влияет на величину гидродинамического сопротивления.

В отличие от других способов плавания, при которых пловец равномерно продвигается вперед с определенной скоростью, в брассе спортсмен значительно снижает скорость перед рабочим движением ногами. В этот момент положение пловца не имеет особого значения, так как сопротивление отсутствует. Поэтому пловец должен принять выгодное положение тела, которое обеспечит наиболее эффективное выполнение очередного гребка ногами, чтобы максимально продвигаться вперед.

Сила мышц нижних конечностей также имеет ключевое значение при выполнении стартового прыжка. В процессе исследования было установлено, что одной из самых распространенных ошибок при выполнении старта является недостаточное выпрямление носков (подошвенное сгибание) перед тем, как ноги войдут в воду. Если ноги расслаблены на старте, то они будут свисать прямо вниз, пока пловец находится в воздухе. Упражнения, направленные на развитие подошвенного сгибания (подъем на носки с мячом), устраняют эту ошибку.

В момент выполнения старта, когда тело входит в воду под углом вниз или отталкивания от бортика бассейна, траектория тела должна изначально быть наклонена вниз под углом $15-20^\circ$ к поверхности воды.

Существуют две причины, по которым отталкивание по нисходящей траектории эффективнее. Во-первых, это позволяет пловцу пройти более длинный отрезок дистанции перед выполнением начального гребка. Во-вторых, это помогает предотвратить слишком ранний выход на поверхность и начало движения по дистанции. Для улучшения качества выполнения стартового прыжка эффективны такие упражнения для ног, как плиометрические прыжки и приседания с отягощением.

ВЫВОДЫ. Повышение скорости плавания брассом посредством развития взрывной силы мышц нижних конечностей является эффективным методом подготовки пловцов на этапе спортивной специализации. Включение в тренировочный процесс разнообразных упражнений позволяет не только улучшить спортивные показатели, но и снизить риск травматизма в процессе тренировок. Важно также учитывать индивидуальные особенности спортсменов и адаптировать тренировочные комплексы упражнений в зависимости от их уровня подготовки.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что взрывная сила нижних конечностей напрямую влияет на силу отталкивания, дальность прыжка и скорость входа в воду, что, в свою очередь, отражается на времени стартового прыжка и общем времени прохождения дистанции.

Улучшение стартовых показателей достигается посредством тренировок в зале, включающих плиометрические и динамические силовые упражнения. Развитие взрывной силы мышц нижних конечностей представляет собой эффективный способ повышения скорости плавания брассом. Результаты исследования показывают, что комбинирование различных упражнений способствует улучшению спортивных результатов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ольховская О. Г., Понимасов О. Е., Антонов А. В. Структурирование амплитудно-пространственных характеристик цикла плавания юных кролистов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2019. № 11 (177). С. 325–328. EDN: LSEVDX.
2. Понимасов О. Е. Полифункциональность гидрогенных локомоций как двигательных субстратов прикладного плавания // Теория и практика физической культуры. 2024. № 4. С. 3–5. EDN: BVBUVX.

3. Барченко С.А., Ольховская О.Г., Понимасов О.Е. Управление временными параметрами структурного цикла плавания на базовом этапе подготовки // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2019. № 10 (176). С. 25–28. EDN: MOQSKB.

4. Понимасов О. Е., Сабурова Е. В., Мальцев Д. В. Формирование начальных навыков плавания с учетом особенностей детей младшего школьного возраста. DOI 10.34835/issn.2308-1961.2021.9.p218-218 // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2021. № 9 (199). С. 218–220. EDN: FOIYXL.

5. Факторы, влияющие на эффективность выполнения старта в плавании брассом / Болотин А. Э., Понимасов О. Е., Пригода К. Г., Васильева Е. А. // Теория и практика физической культуры. 2023. № 8. С. 86–88. EDN: REJRXO.

6. Петренко М. Я., Аралов В. И. Инструментальные методы анализа техники плавания. DOI 10.47438/1999-3455_2022_4_176 // Физическая культура и здоровье. 2022. № 4 (84). С. 176–179. EDN: GPNDXI.

7. Соломатин В. Р. Критерии индивидуализации и построение многолетней тренировки в спортивном плавании : автореф. дис. д-ра пед. наук : 13.00.04. Москва, 2010. 49 с. EDN: QHDAXP.

8. Понимасов О. Е. Дидактические основы полифункционального обучения прикладному плаванию : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Санкт-Петербург, 2020. 46 с.

9. Cronin John B., Radnor John M. Plyometric training for young athlete // *Strength and Conditioning for Young Athletes. Science and Application* / ed. by Rhodri S. Lloyd, Jon L. Oliver. 2020. URL: <https://www.routledge.com/Strength-and-Conditioning-for-Young-Athletes-Science-andApplication/Lloyd-Oliver/p/book/9780815361831> (дата обращения: 12.05.2025).

10. Селькин Ф. Е. Развитие взрывной силы пловца как фактор эффективности старта в спринтерском плавании. DOI 10.34835/issn.2308-1961.2022.6.p335-338 // Ученые записки университета Лесгафта. 2022. № 6 (208). С. 335–338. EDN: PRFSHW.

11. Peculiarities of respiratory functions in qualified swimmers exposed to multidirectional physical loads / Bolotin A. E., Bakayev V., Ponimasov O. E., Vasilieva V. DOI 10.14198/jhse.2022.174.13 // *Journal of Human Sport and Exercise*. 2022. Vol. 17, No. 4. P. 860–866. EDN: PVXQAU.

REFERENCES

1. Olkhovskaya O. G., Ponimasov O. E., Antonov A. V. (2019), “Structuring the amplitude-spatial characteristics of the swimming cycle of young rabbit swimmers”, *Scientific Notes of P. F. Lesgaft University*, No. 11 (177), pp. 325–328.

2. Ponimasov O. E. (2024), “Polyfunctionality of hydrogenous locomotion as motor substrates of applied swimming”, *Theory and Practice of Physical Education*, No. 4, pp. 3–5.

3. Barchenko S. A., Olkhovskaya O. G., Ponimasov O. E. (2019), “Management of time parameters of the structural cycle of swimming at the basic stage of training”, *Scientific notes of P. F. Lesgaft University*, No. 10 (176), pp. 25–28.

4. Ponimasov O. E., Saburova E. V., Maltsev D. V. (2021), “Formation of initial swimming skills taking into account the characteristics of primary school children”, *Scientific Notes of the Lesgaft University*, No. 9 (199), pp. 218–220.

5. Bolotin A. E., Ponimasov O. E., Prigoda K. G., Vasilyeva E. A. (2023), “Factors influencing the efficiency of the start in breaststroke swimming”, *Theory and practice of physical education*, No. 8, pp. 86–88.

6. Petrenko M. Ya., Aralov V. I. (2022), “Instrumental methods for analyzing swimming technique”, *Physical Education and Health*, No. 4 (84), pp. 176–179.

7. Solomatin V. R. (2010), “Individualization criteria and construction of long-term training in competitive swimming”, Moscow, 49 p.

8. Ponimasov O. E. (2020), “Didactic foundations of multifunctional teaching of applied swimming”, diss. ... Doctor of Pedagogical Sciences, 13.00.04, St. Petersburg, 46 p.

9. Cronin John B., Radnor John M. (2020), “Plyometric training for young athlete”, *Strength and Conditioning for Young Athletes. Science and Application*, ed. by Rhodri S. Lloyd, Jon L. Oliver, URL: <https://www.routledge.com/Strength-and-Conditioning-for-Young-Athletes-Science-andApplication/Lloyd-Oliver/p/book/9780815361831>.

10. Selkin F. E. (2022), “Development of a swimmer's explosive strength as a factor in start efficiency in sprint swimming”, *Scientific Notes of Lesgaft University*, No. 6 (208), pp. 335–338.

11. Bolotin A. E., Bakayev V., Ponimasov O. E., Vasilieva V. (2022), “Peculiarities of Respiratory Functions in Qualified Swimmers Exposed to Multidirectional Physical Loads”, *Journal of Human Sport and Exercise*, Vol. 17, No. 4, pp. 860–866.

Информация об авторе:

С.Ю. Марещкий, аспирант, ORCID: 0009-0003-9818-8936. SPIN-код 2647-3862.

Поступила в редакцию 01.06.2025.

Принята к публикации 04.08.2025.