

УДК 797.212.6

Сравнительный анализ диапазона угла атаки в баттерфляе квалифицированных пловцов команды вуза с модельными характеристиками

Лаврентьева Дарья Андреевна, кандидат педагогических наук, доцент

Московская государственная академия физической культуры, Московская область, Малаховка

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ диапазона пространственной характеристики техники плавания – угла атаки квалифицированных пловцов команды МГАФК с модельными характеристиками, представленными в специальной литературе. Конкретизирован перепад показателя с учетом фазы цикла движений руками в технике способа «баттерфляй», половой принадлежности и квалификации спортсменов.

Ключевые слова: спортивное плавание, техника плавания, биомеханика плавания, модельные характеристики, баттерфляй.

Comparative analysis of the range of the angle of attack in the butterfly of qualified swimmers of the university team with model characteristics

Lavrentieva Daria Andreevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor

Moscow state academy of physical education, Moscow region

Abstract. The article presents a comparative analysis of the range of spatial characteristics of swimming technique – the angle of attack of qualified swimmers of the MGAFC team with model characteristics presented in the specialized literature. The difference in the indicator is specified, taking into account the phase of the cycle of hand movements in the technique of the butterfly method, gender and qualifications of athletes.

Keywords: sport swimming, swimming technique, biomechanics of swimming, model characteristics, butterfly.

ВВЕДЕНИЕ. Контроль уровня технического мастерства спортсмена – необходимая составляющая процесса подготовки в спортивном плавании. Осуществление контроля затрудняется спецификой той среды, где спортсмен выполняет двигательные действия. Общепринятый инструментарий для контроля техники плавания довольно ограничен и связан с диагностикой и управлением пространственными, пространственно-временными и кинетическими характеристиками. Реализация контроля должна быть тесно связана с биомеханикой и гидродинамикой [1, 2, 3]. Несмотря на значительное количество исследований, в некоторых работах можно встретить противоречия относительно изменения такого пространственного показателя, как угол атаки. Дальнейшие исследования по изучению специфики этого показателя с учетом антропометрических особенностей пловцов, дистанционной специализации и способа плавания являются актуальным направлением [4].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – изучение пространственной характеристики техники плавания – угла атаки в разные фазы цикла движений руками в способе плавания «баттерфляй» у квалифицированных пловцов команды вуза в сравнении с модельными характеристиками.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ. Исследование проводилось на базе учебно-тренировочного комплекса ФГБОУ ВО МГАФК. Для определения искомых данных – диапазона изменения угла атаки у 15 квалифицированных пловцов команды вуза с учетом фазы цикла движений руками в баттерфляе, спортсмены на максимальной скорости преодолевали отрезок 25 м. Выполняемый отрезок сопровождался подводной съемкой на видеокамеру GoPro 11, видео материалы обрабатывались с использованием видеоредактора ПО Kinovea. Для анализа использовали

три полных цикла движений, определяли средние показатели, которые были использованы для дальнейшего обобщения. Полученные данные статистически обрабатывали и сравнивали с модельными характеристиками, представленными в специальной литературе и данными высококвалифицированного спортсмена.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Согласно проведенному анализу специальной литературы, были выбраны 5 источников, опубликованных в различные временные периоды; результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Модельные характеристики показателя диапазона угла атаки в технике плавания способом «баттерфляй» по данным, представленным в специальной литературе

Год	Автор	Диапазон изменения угла атаки (баттерфляй)
1965	Бутович Н.А.	от -20° до 20 - 25°
1980	Булгакова Н.Ж.	от -20° - 20°
2004	Викулов А.Д.	от - 20° до 20°
2011	Чертов Н.В.	от -15-20° до 15-20°
2014	Козлов А.В.	от -10° до 20°

Согласно данным, представленным в таблице 1, можно говорить о некой тенденции уменьшения диапазона значений, эта тенденция прослеживается в способе плавания «баттерфляй». Если в самых первых источниках указан диапазон от -20° до 20 - 25°, то в более поздних вариантах дается диапазон от -10° до 20°.

Диапазон угла атаки влияет на гидродинамическое сопротивление, действующее на тело пловца по ходу дистанции, и его необходимо учитывать в процессе подготовки пловца в двух направлениях: прогрессе в скорости плавания и уровне технического мастерства. Для дальнейшего анализа с помощью видеосъемки и видеонализа были собраны необходимые данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Диапазон показателя угла атаки (°) в разные фазы цикла движений в способе плавания «баттерфляй» у квалифицированных пловцов команды вуза

Пол	Фазы цикла движений руками в способе плавания "баттерфляй"					
	Вход рук в воду	Захват	Подтягивание	Отталкивание	Выход рук из воды	Пронос
	$x \pm \sigma$					
Юноши	10,6±2,5	-4,9±1,1	6,4±1,9	17,5±4,8	17,3±4,8	19±5,3
Девушки	8±1,7	-8,7±2,7	-5,2±1,2	13,1±4,2	12±3,5	15,1±4,2
Т-критерий Стьюдента	2,1	3,7	13	1,8	2,3	1,5
p	≥0,05	≤0,05	≤0,05	≥0,05	≤0,05	≥0,05

Анализ данных таблицы 2 показал, что максимальное значение у юношей зафиксировано в фазе проноса – 19°, аналогично и у девушек, где угол атаки составил 15,1°. Минимальные значения зафиксированы в фазе захвата: 4,9° у юношей и 8,7° у девушек. Согласно модельным характеристикам, такие значения находятся в допустимых пределах. Разница между максимальными и минимальными значениями у юношей составила 23,9°, у девушек – 23,8°. По данным специальной литературы, фазу захвата и подтягивания спортсмены реализуют через отрицательный угол атаки, что объясняется спецификой техники. Однако постепенно спортсмены

экстракласса отказываются от таких вариантов техники, так как отрицательные значения угла атаки не всегда благоприятно влияют на гидродинамику и конечный результат. Из шести фаз цикла движений руками, достоверные различия были выявлены в трех: захват, подтягивание и выход рук из воды ($p \leq 0,05$). Юноши быстрее через силовой потенциал стабилизируют положение тела относительно направления движения, тем самым в этих фазах отрицательные значения угла атаки минимальны в сравнении с показателями девушек.

Согласно полученным результатам, представленным в таблицах 1 и 2, были выявлены некоторые отличия. Для подробного анализа обратимся к рисункам 1 и 2.



Рисунок 1 – Максимальные значения показателя угла атаки в способе плавания «баттерфляй» у пловцов команды вуза, высококвалифицированного спортсмена и модельных характеристик

Согласно данным, представленным на рисунке 1, в способе плавания «баттерфляй» показатели спортсменов не расходятся с диапазоном, представленным в специальной литературе. Максимально допустимые значения по данным специализированной литературы – 20° совпали с максимальными значениями спортсмена высокого класса (20°); у спортсменов команды вуза эти значения достигали 19° и $15,1^\circ$, соответственно.



Рисунок 2 – Минимальные значения показателя угла атаки в способе плавания «баттерфляй» у пловцов команды вуза, высококвалифицированного спортсмена и модельных характеристик

Анализируя полученные значения показателя угла атаки в способе плавания «баттерфляй», вся выборка спортсменов в среднем укладывалась в рамки модельных характеристик: модельные значения – 17° ; девушки – $8,7^\circ$; юноши – $4,9^\circ$; МСМК – $2,7^\circ$.

Рассматривать показатель угла атаки с учетом способа плавания только как косвенный признак высокой скорости не всегда оправдано. Несмотря на действующие спортивные разряды высокого уровня, пловцы команды вуза допускают погрешности с точки зрения реализации совокупности всех сторон подготовленности.

Подтверждением этого может стать анализ некоторых частных ситуаций, систематически встречающихся у спортсменов, показывающих довольно быстрые секунды в рамках уровня студенческого спорта. Рассмотрим стоп-кадры, представленные на рисунке ниже (рис. 3).



Рисунок 3 – Частные примеры выполнения фазы начала подтягивания пловцом высокой квалификации (верхний стоп кадр) и квалифицированными пловцами (средний и нижний стоп кадры) команды вуза

Несмотря на вписавшийся диапазон значений рассматриваемого в исследовании показателя у квалифицированных пловцов команды вуза в обозначенные рамки модельных характеристик, представленных в специальной литературе, можно говорить о том, что некоторые значения с ходом роста скоростей и эволюционного совершенствования техники могут быть предложены к пересмотру.

С ходом этого процесса рамки диапазона значений угла атаки становятся строже у пловцов с высокой спортивной квалификацией. Те значения, которые были эффективными еще 10-20 лет назад, теряют свою актуальность. Данное направление является довольно дискуссионным и требует дополнительных исследований.

ВЫВОДЫ:

1. В способе плавания «баттерфляй» максимальное значение у юношей зафиксировано в фазе проноса – 19° , аналогично и у девушек, в этой фазе цикла движений руками угол атаки составил $15,1^\circ$. Минимальное значение у юношей и девушек зафиксировано в фазе захвата: $-4,9^\circ$ и $-8,7^\circ$ соответственно. Согласно модель-

ным характеристикам, такие значения находятся в рамках допустимых норм. Разница между максимальными и минимальными значениями у юношей составила 23,9°, у девушек – 23,8°.

2. Сравнительный анализ выявленных показателей угла атаки у девушек и юношей показал, что из шести фаз цикла движений руками в трех были выявлены достоверные различия: захват, подтягивание и выход рук из воды ($p \leq 0,05$).

3. Анализируя полученные значения показателя угла атаки в способе плавания «баттерфляй», вся выборка спортсменов, в среднем, укладывается в рамки модельных характеристик минимальных значений: модельные значения – 17°; у девушек – 8,7°; у юношей – 4,9°; у МСМК – 2,7°. Только пловец высокого класса в минимальных значениях показал угол атаки с положительным значением, что говорит о высокой эффективности демонстрируемой им техники плавания на высокой скорости.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Воронцов А. Р., Дышко Б. А., Кочергин А. Б. Использование некоторых положений теории колебаний для оценки эффективности техники плавания // Теория и практика физической культуры. 2011. № 1. С. 66–69.
2. Лаврентьева Д. А., Бабкина Д. Д. Взаимосвязь антропометрических показателей с параметрами техники способа кроль на груди у пловцов 12-13 лет, специализирующихся на длинных дистанциях // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 11 (213). С. 295–302.
3. Петренко М. Я., Аралов В. И. Инструментальные методы анализа техники плавания // Физическая культура и здоровье. 2022. № 4 (84). С. 176–179.
4. Лаврентьева Д. А., Афанасьева А. А. Изменение показателей биоимпедансного анализа состава тела в зависимости от фаз менструального цикла у квалифицированных пловчих 15-17 лет // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 5 (219). С. 237–240.

REFERENCES

1. Vorontsov A. R., Dyshko B. A., Kochergin A. B. (2011), "The use of some provisions of the theory of oscillations to assess the effectiveness of swimming techniques", *Theory and Practice of Physical culture*, no. 1, pp. 66–69.
2. Lavrenteva D. A., Babkina D. D. (2022), "The relationship of anthropometric indicators with the parameters of the chest crawl technique for swimmers aged 12-13 years specializing in long distances", *Scientific notes of the P.F. Lesgaft University*, no. 11 (213), pp. 295–302.
3. Petrenko M. Ya., Aralov V. I. (2022), "Instrumental methods of analysis of swimming technique", *Physical culture and health*, no. 4 (84), pp. 176–179.
4. Lavrenteva D. A., Afanasieva A. A. (2023), "Changes in indicators of bioimpedance analysis of body composition depending on the phases of the menstrual cycle in qualified swimmers aged 15-17 years", *Scientific notes of the P.F. Lesgaft University*, no. 5 (219), pp. 237–240.

Информация об авторе:

Лаврентьева Д.А., доцент кафедры теории и методики плавания, гребного и конного спорта; dasha.lavrentiewa@yandex.ru; ORSID: 0009-0004-7381-060X

Поступила в редакцию 03.04.2024.

Принята к публикации 29.04.2024.