

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

EDUCATIONAL SPACE OF PHYSICAL TRAINING AND SPORTS

УДК 797.21
ББК 75.717.7
А 81

А.В. Аришин

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики плавания, парусного и гребного спорта Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма; E-mail: ondrugo@mail.ru

А.И. Погребной

Доктор педагогических наук, профессор, директор научно-исследовательского института проблем физической культуры и спорта Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма; E-mail: pogrebnoy46@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КИНЕМАТИКИ ГРЕБКА У ПЛОВЦОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

(Рецензирована)

Аннотация. В статье приводятся результаты сравнения основных кинематических характеристик гребка у пловцов различного уровня мастерства. Выявленные различия в кинематике гребка позволяют объяснить причину меньшей эффективности гребка у исследуемых пловцов в сравнении с элитными.

Ключевые слова: техника плавания, высококвалифицированные пловцы, структура гребка, кинематические характеристики, компьютерный видеоанализ.

A.V. Arishin

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Department of the Theory and Technique of Swimming, Sailing and Rowing, Kuban State University of Physical Culture, Sport and Tourism; E-mail: ondrugo@mail.ru

A.I. Pogrebnoy

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Director of Research Institute of Problems of Physical Culture and Sport, Kuban State University of Physical Culture, Sport and Tourism; E-mail: pogrebnoy46@mail.ru

A COMPARATIVE ANALYSIS OF STROKE KINEMATICS IN COMPETITIVE SWIMMERS

Abstract. The paper provides the results of comparison of the main kinematic characteristics of a stroke at swimmers of various skills. The revealed distinctions

in kinematics of a stroke explain the reason of smaller efficiency of a stroke at the studied swimmers in comparison with the elite ones.

Keywords: swimming technique, highly skilled swimmers, stroke structure, kinematic characteristics, computer video analysis.

История развития спортивного плавания убедительно свидетельствует о том, что рекордные достижения лучших пловцов мира, как правило, связаны с изменениями спортивной техники [1; 2; 7; 9]. Именно техника движений выдающихся пловцов становится эталоном, на который в дальнейшем ориентируются тренеры и спортсмены различных стран. В структуре техники плавания обычно выделяют базовые и дополнительные двигательные элементы (действия). Базовые действия составляют основу техники плавания. Несмотря на давний интерес многих специалистов к этой сфере знаний, все же многие вопросы здесь остаются малоизученными (в силу сложности изучения движений в водной среде) или спорными. Основные разногласия касаются механизма создания движущих сил (роли в этом силы лобового сопротивления, подъемной силы и других). Одни специалисты считают ведущей при продвижении пловца гидродинамическую подъемную силу (сила тяги), другие же высказывают мнение о приоритетности снижения силы лобового сопротивления [4-7].

В современной науке о плавании учеными выделено два варианта гребкового движения рукой – S-образное и косонаправленное [3-5]. Косонаправленный гребок включает две составляющие: криволинейную траекторию движения кисти и наклонное положение плоскости движения гребущего элемента по отношению к указанной траектории (угол атаки). При этом руки необходимо располагать таким образом, чтобы при их движении создавались условия для возникновения сил, обеспечивающих продвижение пловца. Кисть и предплечье в этом случае должны

быть четко ориентированы по отношению к траектории своего движения. При их взаимодействии с водой создается опора о неподвижную массу воды, а плоскость отбрасывает ее не назад, а назад-в сторону [4; 5; 7; 8].

Наряду с этим большое количество специалистов в области плавания считают S-образный вариант выполнения гребка основным способом поиска и поддержания оптимального положения кисти руки [1; 2; 4; 5; 8; 9]. Структура его состоит в том, что в подводной части гребка кисть движется по сложной криволинейной траектории. При этом гребущий элемент (кисть) движется под углом атаки.

И в том и в другом случае биомеханический анализ движений дает возможность определить наиболее рациональную их структуру и пределы допустимых отклонений, которые могут быть вызваны индивидуальными особенностями спортсменов [2; 5; 6; 9]. Каждый человек по-своему усваивает технику плавания, у каждого – свой «почерк», свой стиль плавания. Для совершенствования структуры движений при различных способах плавания необходимо знать, какие факторы определяют технику плавания, какие существуют эталоны техники, как соотносятся с ними показатели техники пловцов другого уровня мастерства.

Это и послужило основанием для проведения настоящего исследования, задачей которого являлось сравнение основных кинематических характеристик техники движений пловцов высокого класса с модельными значениями.

Для оценки технической подготовленности в работе применялся метод компьютерного видеонализа движений пловца. Основой

метода являлась подводная съёмка видеокамерой формата HD движений пловца сбоку и фронтально. Съёмка проводилась в тренировочных и соревновательных условиях. Полученные цифровые видеоданные с помощью адаптированного к специфике плавания программного обеспечения подвергались кадровому анализу техники плавания. Подобный способ расчета стал возможным благодаря установлению взаимоднозначного соответствия между положением отмеченных точек на графическом изображении и их реальным положением в пространстве.

В исследовании приняли участие 10 спортсменов-мастеров спорта России по плаванию, а также 2 мастера спорта России международного класса, членов сборной команды Краснодарского края. В начале исследования нами был проведен детальный кинематический анализ техники плавания элитных пловцов – лидеров мирового плавания Райана Лохте (США), Чада Ле Кло (ЮАР), Флорана Манадю (Франция). В результате проделанной работы с использованием компьютерного видеонализа движений

пловца нам удалось выявить значения основных параметров техники плавания, в частности, элементы гребка, которые спортсмены мирового уровня наиболее эффективно используют для достижения высокого результата. На рисунке 1 показан усредненный фазовый состав гребка элитных пловцов.

Как видно из рисунка, основными значимыми компонентами гребка являются фазы подтягивания и отталкивания. Причем следует отметить, что в фазе подтягивания степень реализации максимальной скорости плавания достигается с момента достижения рукой спортсмена вертикали и далее до момента перехода руки в следующую основную фазу гребка – фазу отталкивания. При максимальной скорости плавания продолжительность фазы захвата уменьшается, причем это уменьшение имеет обратно пропорциональную зависимость.

Далее в части изучения различий в технике и ее эффективности при плавании на максимальной скорости элитных и исследуемых спортсменов был проведен компьютерный видеонализ 67 кинематических характеристик техники

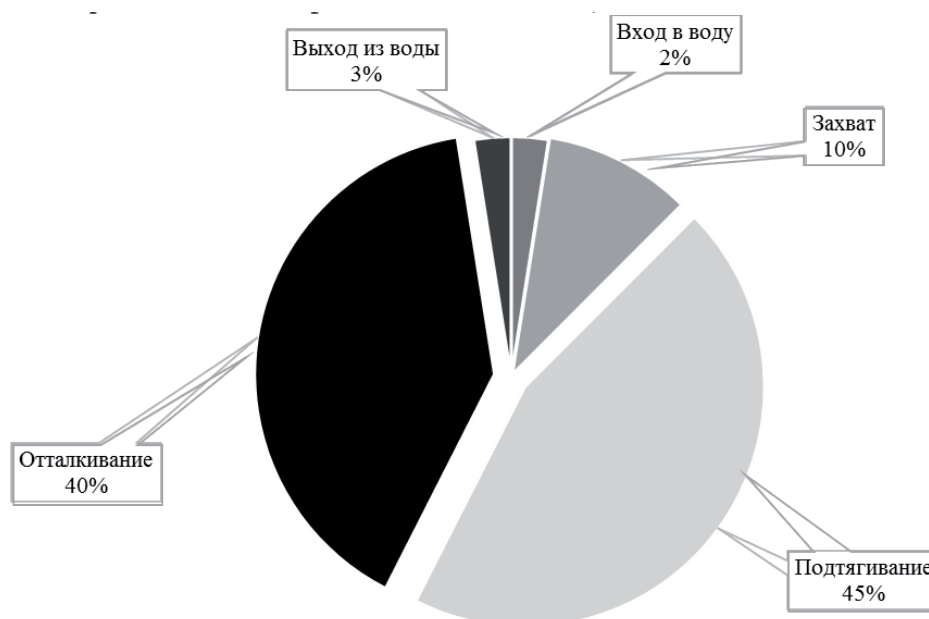


Рис. 1. Фазовый состав гребка элитных пловцов при прохождении дистанции 200 м вольным стилем с максимальной скоростью

преодоления ими соревновательной дистанции. Из всех зарегистрированных параметров техники были выбраны скорость и ускорение кисти в фазах подтягивания и отталкивания. Рассматриваемые характеристики (скорость и ускорение кисти) были выбраны из-за их более существенного влияния на качество гребка. Так спортсмен, увеличивая скорость движения кисти при завершении фазы подтягивания и начале фазы отталкивания, задает инерционное силовое завершение гребка, что, в свою очередь, оптимизирует длину «шага» при сохранении высокого соревновательного темпа.

На рисунке 2 показан пример сравнения параметров техники плавания двух спортсменов – мирового уровня и кандидата в сборную команду России.

Как видно из рисунка, на первый взгляд особых различий в картине этих фаз нет, тогда возникает справедливый вопрос: «За счет чего мировые лидеры плавания достигают высоких скоростей?» Для изучения данного вопроса был проведен анализ уровня согласования движений внутри цикла движения. Следует отметить, что и здесь существенных различий выявлено не было. Однако, как нам кажется, существенным условием создания подъемной силы, а, следовательно, и увеличения пропульсивной

скорости плавания является достаточно качественная опора при прохождении вертикали рукой в фазе подтягивания, которой мы не наблюдаем у кандидата в сборную команду страны.

На рисунке 2 видна разница в скорости движения руки в фазе подтягивания, которой не хватает для инерционного мощного завершения гребка, то есть исследуемый спортсмен «теряет волну», а времени увеличить параметры скорости и ускорения в фазе отталкивания не остается.

Анализируя параметры, в общем отражающие качество гребка – длины «шага» и темпа движений, следует отметить, что эти показатели очень индивидуальны на уровне мировых рекордов и не свидетельствуют об универсальном характере техники плавания.

Вместе с тем динамика этих показателей на отрезках дистанции может отражать уровень технико-тактической подготовленности пловца. Как видно из рисунка 3, по параметрам длины «шага» и темпа движений при плавании кролем на груди с максимальной скоростью исследуемый спортсмен несколько уступает элитному.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о некоторой разнице в биомеханике гребка элитных и исследуемых пловцов.

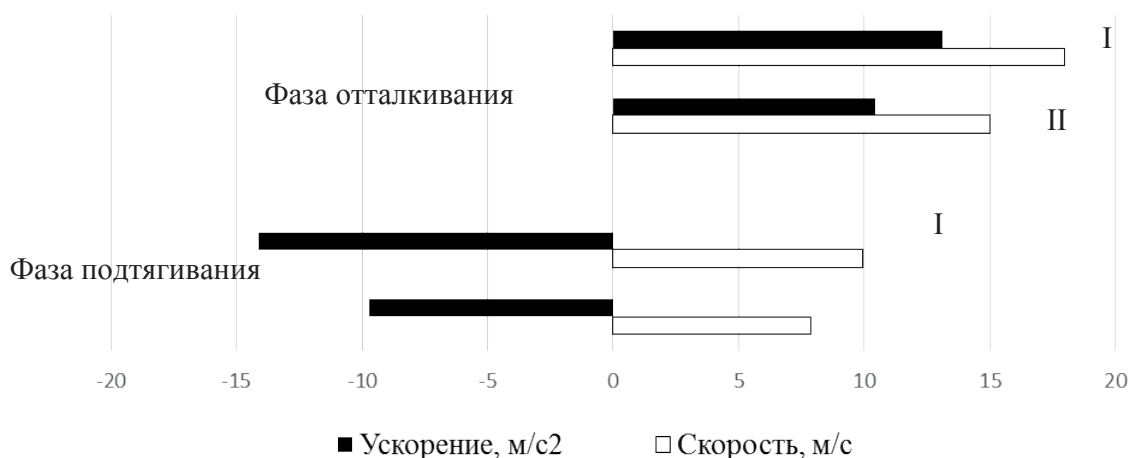


Рис. 2. Сравнительный анализ фаз подтягивания и отталкивания у элитных (I) и исследуемых (II) спортсменов (максимальное мгновенное значение)

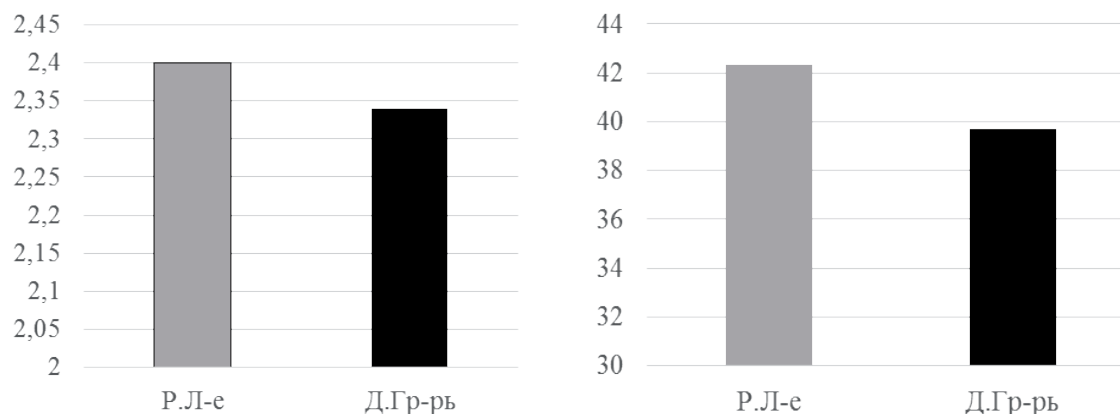


Рис. 3. Сравнительный анализ длины «шага» (I) и темпа движений (II) у элитного и исследуемого спортсменов

Последние уступают элитным по показателям скорости и ускорения кисти руки в фазах подтягивания и отталкивания, а также длины «шага» и темпа гребковых движений. Для проверки гипотезы о приведении техники плавания исследуемых пловцов к некой модели, полученной при анализе структуры гребка элитных спортсменов – лидеров мирового плавания, необходимо провести исследование с включением в программу подготовки исследуемых пловцов коррекционных упражнений сопряженного воздействия с повышением коэффициента нагрузок для закрепления полученного навыка

на разных уровнях утомления. Более того, необходимо детальное изучение программ планирования функциональной подготовки с обязательным контролем качества технической подготовки.

Меньшие значения показателей темпа движений и «шага» у ведущих пловцов Краснодарского края в сравнении с пловцами мирового уровня свидетельствуют о более низком уровне их технико-тактической подготовленности. Этому способствует недостаточное ускорение кисти руки в фазе подтягивания, которого не хватает для мощного завершения гребка в фазе отталкивания.

Примечания:

1. Красиков А.Ф. Природа спортивного плавания: монография. М.: Изд-во МГИУ, 2009. 216 с.
2. Новое в системе спортивной подготовки пловцов: учеб. пособие / сост. А.И. Погребной, А.В. Аришин. Краснодар, 2012. 52 с.
3. Плавание: пер. с англ. / Ассоциация любителей плавания Великобритании. М.: Астрель, 2010. 32 с.
4. Платонов В.Н. Спортивное плавание: путь к успеху. Кн. 1. М.: Сов. спорт. 2012. 480 с.
5. Платонов В.Н. Спортивное плавание: путь к успеху. Кн. 2. М.: Сов. спорт. 2012. 544 с.
6. Bixler B. The computational fluid dynamics analysis of a swimmer's hand and arm: Report presented to the Sports Medicine Committee of U.S.A. Swimming. Colorado Springs, 1999.
7. Biomechanical analysis of the 1984 U.S. Olympic swimming team: The distance freestylers / C.W. Maglischo, E.W. Maglischo, J. Higgins [et al.] // Journal of Swimming Research. 1986. № 2(3). P. 12-16.
8. Haljand R., Tamp T. Perfect Swimming – Technique and Tactics, 2007. 244 p.

9. Whitten P. Straight Talk: A Chat With Coach Paul Bergen // *Swimming Technique*. 2004. July-September. P. 4-5.

References:

1. Krasikov A.F. The nature of competitive swimming: a monograph. M.: MGIU publishing house, 2009. 216 pp.

2. New in the system of sports training of swimmers: a manual / comp. by A.I. Pogrebnoy, A.V. Arishin. Krasnodar, 2012. 52 pp.

3. Swimming: Transl. from English / Association of swimming lovers of Great Britain. M.: Astrel, 2010. 32 pp.

4. Platonov V.N. Sport swimming: way to success. Bk. 1. M.: Sov. sport. 2012. 480 pp.

5. Platonov V.N. Sport swimming: way to success. Bk. 2. M.: Sov. sport. 2012. 544 pp.

6. Bixler B. The computational fluid dynamics analysis of a swimmer's hand and arm: Report presented to the Sports Medicine Committee of U.S.A. Swimming. Colorado Springs, 1999.

7. Biomechanical analysis of the 1984 U.S. Olympic swimming team: The distance freestylers / C.W. Maglischo, E.W. Maglischo, J. Higgins [et al.] // *Journal of Swimming Research*. 1986. № 2 (3). P. 12-16.

8. Haljand R., Tamp T. Perfect Swimming – Technique and Tactics, 2007. 244 pp.

9. Whitten P. Straight Talk: A Chat With Coach Paul Bergen // *Swimming Technique*. 2004. July-September. P. 4-5.