УДК 797.21

БИОНИЧЕСКАЯ И ЭМПИРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СКОРОСТНОГО ПОВОРОТА «МОСКИТ» В ПЛАВАНИИ СПОСОБОМ БАТТЕРФЛЯЙ

***Дмитрий Федорович Мосунов**, доктор педагогических наук, профессор, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург*

Аннотация

Результаты разработанной и научно обоснованной бионической модели и сравнительный анализ по аналогичным признакам единения с эмпирической моделью скоростного поворота «МосКит» в плавании способом баттерфляй создали предпосылки для экспериментального формирования и изучения новых специфических средств и способов обучения скоростному повороту «МосКит» как на олимпийских, так и на паралимпийских дорожках.

Ключевые слова: плавание, поворот, модель, баттерфляй

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.3.p330-336

BIONIC MODEL OF THE HIGH-SPEED FLIP TURN “MOSKIT” IN THE BUTTERFLY SWIMMING

***Dmitry Fedorovich Mosunov**, the doctor of pedagogical sciences, professor, Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg*

Abstract

The article reveals the conditions for forming the bionic model of the high-speed flip turn “MosKit” in the butterfly. The historical and systematic approach, analysis and generalization of the special sources, analysis and generalization of the author’s scientific and sport experience opened the bionic approach to the turn technique modeling, the empirical modeling of high-speed turn perfection in swimming, all of this lays the groundwork for the special system development to the further results improvement.

Keywords: swimming, butterfly stroke, high-speed flip turn “MosKit”.

ВВЕДЕНИЕ

В название скоростного поворота – «МосКит» в плавании способом баттерфляй, впервые выполненного на чемпионате Ленинграда по плаванию в 1964 году, заложены фамилии новаторов: автора-студента Дмитрия Мосунова и его научного руководителя Владимира Федоровича Китаева Засуженного мастера спорта СССР, Заслуженного тренера СССР, доцента ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта.

В практике современного спортивного и паралимпийского плавания широко используются скоростные повороты типа «кувырок», «сальто» с характерным динамическим перемещением в группировке позиции тела в условиях водно-воздушной среды, с обязательным «касанием поворотного щита любой частью тела», согласно современным международным правилам соревнований по плаванию вольный стиль и плаванию на спине.

В процессе соревнований фаза "касание" фиксируется автоматическим устройством, установленным на поворотном торцевом щите бассейна. Спортсмены ловко используют это правило, выполняя "кувырок" перед поворотным щитом, а касание выполняют только при постановке ног или одной ноги на электронный щит торцевой стенки бассейна. Исключение представляют два способа: плавание брасс и плавание баттерфляй, в каждом из которых правила соревнований указывают выполнение поворота касанием одновременно обеими разведенными руками.

Данное требование международных правил соревнований по плаванию способом баттерфляй остается неизменным более 70 лет и действует в настоящий период развития

теории и практики спортивного и паралимпийского плавания на период 2019 года. При исполнении международных правил соревнований по плаванию поворот на дистанции способом плавания баттерфляй следует по пункту SW.8.4.: «на каждом повороте и на финише касание должно быть одновременно обеими разведенными руками по поверхности, выше или ниже поверхности воды»[5]. Справедливо напомнить, данное требование правил соревнований по плаванию труднодоступно для строгого визуального контроля судьями на повороте, успешно выполнялось в далеком спортивном прошлом на чемпионате Ленинграда 1964 года и в скоростном повороте способом баттерфляй.

Инициаторами выполнения скоростного поворота в этом виде плавания являлась группа студентов специализации кафедры плавания ГДОИФК имени П.Ф. Лесгафта, под научным руководством доцента кафедры Владимира Федоровича Китаева, Заслуженного мастера спорта СССР и Заслуженного тренера СССР, неоднократного рекордсмена СССР.

Первым новаторским исполнителем скоростного поворота в плавании баттерфляй был автор настоящей работы – студент 4 курса кафедры плавания Дмитрий Мосунов.

Результаты научных исследований на тренировках и соревнованиях полученные, при участии бригады студенческого научного общества кафедры плавания (руководитель СНО кафедры плавания доцент, мастер спорта В.Г. Сталь), были классифицированы и успешно защищены в виде курсовой выпускной работы в 1964 году.

К сожалению, из-за трудности визуального судейства на соревновании в тот период развития спортивного плавания и отсутствия электронной регистрации поворота, отсутствия публикаций материалов исследований, предложение нового вида – скоростного поворота в баттерфляе осталось не востребовано, и забыто.

В настоящее время развитая электронная технология сопровождения соревнований по плаванию, в частности, отметка на табло и компьютере результата по каждой дорожке прохождения поворота, создает актуальные предпосылки реализации скоростного поворота, позволяет восстановить и сформировать алгоритм техники выполнения в баттерфляе, научно обосновать модель его исполнения, в соответствие международных правил соревнований по плаванию. Создать условия реального внедрения в практику спортивного и паралимпийского плавания.

Авторский опыт выполнения скоростного поворота в 1964 году позволяет наметить направление в обобщении и описания утраченной техники скоростного поворота, представить описание модель-схему исполнения основных движений спортсмена, определить бионический системно-функциональный аналог. В соответствии известных признаков общепринятого фазового состава поворота в системе «подплывание – касание рук – вращение – группировка – постановка ног и толчок – скольжение – первые плавательные движения» (таблица).

Цель настоящего исследования – разработать и научно обосновать бионическую и эмпирическую модель скоростного поворота «МосКит» в плавании способом баттерфляй.

БИОНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СКОРОСТНОГО ПОВОРОТА «МОСКИТ»

В основу бионической модели скоростного поворота «МосКит» заложены идеи системно-функционального подхода выявления совокупности взаимосвязанных компонентов признаков бионического моделирования, на примере насекомого кровососущего комара (лат. Culicidae) – самка [1, 6].

Цель исследования: разработка и объяснение механизма действий комара как сложной биологической системы подобного элемента более общей гидродинамической системы, отраженной согласно теории подобия в технике скоростного поворота в плавании способом баттерфляй, в соответствие международным правилам соревнований по плаванию [5].

Для проведения сравнительно анализа заявленного объекта изучали: представленные в интернете многочисленные фотоматериалы о насекомом «комар – обыкновенный»

женского пола, обобщали личный авторский опыт, полученный от укусов комара и авторский спортивный опыт пловца.

В качестве прототипа, аналога скоростного поворота «МосКит» по признаку динамического изменения формы группировки тела системе «пловец-вода» в скоростном повороте способом баттерфляй и предложена бионическая модель летающего насекомого «комара» [1, 6]. Динамика соответствия рассмотрена аналогично выбранного признака в виде гибкой сочлененной системы насекомого комара «хоботок-голова-грудь-брюшко», действующей на площадке поверхности живого тела, при выполнении так называемого укуса для жизненного обеспечения жидкостными продуктами питания Culicidae и обеспечения жизнедеятельности яйцекладки самки комара [1].

Фиксировали признаки: в системе координат – «место формы позиции комара на поверхности живого тела». Основными признаками являлись: форма и динамика перемещений с изменением гибкой формы бионической системы «хоботок-голова-грудь-брюшко» от исходной позиции до следующих мгновенных поз, например, во время укуса форма позиции комара напоминает по аналогии вогнутый серп луны в фазе заката.

В результате сравнительного обобщения и систематизации, полученных визуально-фиксированных исследований изменения позиций с граничными мгновенными позами, выявлен и классифицирован фазовый состав компонент, представленный в таблице:

1. Поиск объекта – фаза поиска мишени для укуса начинается с момента мягкого неслышного присоединения ног комара к поверхности кожи.

Комар, опустившись на кожу, перемещается ногами на поверхности и определяет усиками – антеннами [1, 6] канал выхода импульса вихревых электромагнитных излучений [4] живой жертвы – мишень для укуса. Центром мишени служит кольцеобразное отверстие на коже протока выброса продукта (пот, соль, аммиак, неорганические и органические вещества) винтообразной эккринной потовой железы живого тела. Усики-антенны с правой и левой стороны головы постоянно сканируют центр точки выброса электромагнитного импульса, направляя гибкий хоботок для погружения в глубину полости протока [1]. В этой фазе часть системы насекомого «голова-грудь-брюшко» находится параллельно местной поверхности кожного покрова, а «хоботок» направлен вниз к поверхности кожи;

2. Касание – фаза касания, реализации цели начинается с момента одновременной и симметричной, относительно центра мишени для укуса, неподвижной постановки разведенных ног в упор на поверхность кожи.

Наблюдается погружение хоботка для забора жизненно обеспечивающего продукта питания – смесь жидкой крови со слюной, через кожное отверстие протока потовой железы. Сложное анатомическое строение хоботка обеспечивает его гибкость и прочность внешнего и внутреннего полого каркаса;

3. Погружение – функциональная фаза, укус – вкалывание хоботка начинается с касания хоботком центра мишени с момента начала погружения хоботка ниже поверхности кожного покрова в бионической системе «хоботок-голова-грудь-брюшко».

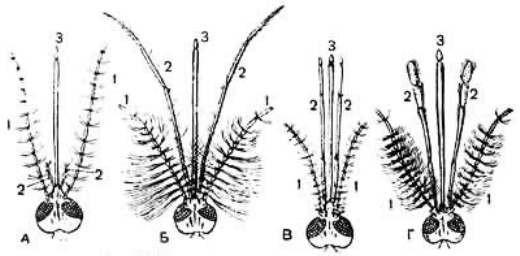

Рис. 64. Щупики простого и малярийного комара:
А — простой комар, самка; *Б* — то же, самец; *В* — малярийный комар, самка; *Г* — то же, самец; *1* — усики; *2* — нижнечелюстные щупики; *3* — хоботок.

https://collectedpapers.com.ua/wp-content/uploads/2016/10/064.jpg

Наблюдается, вкалывание хоботка в отверстие на коже канала протока потовой железы тела живой жертвы, с естественным наклоном головы вниз и погружением хоботка. Одновременно, подобно разновесным весам, в бионической системе отмечается подъем тела «брюшка» вверх (рисунок).

4. Группировка – функциональная фаза, выполняется впрыс-

кивание слюны, которая не дает свертываться крови при совместном всасывании через хоботок. Группировка системы начинается с момента начала погружения хоботка ниже поверхности кожного покрова внутрь тела жертвы, при естественном одновременном опускании головы вслед за хоботком и, одновременно, задняя часть тела «брюшко» поднимается вверх относительно поверхности кожи. Система «хоботок-голова-грудь-брюшко» принимает позу в виде формы серпа в «убывающей фазе луны»;

5. Импульс сил – функциональная фаза, начинается в конце фазы «группировки» при всасывании слюны с кровью жертвы.

Включается, по нашему мнению, не отмеченное ранее явление, свойство и магнитная гидродинамическая закономерность укуса комара – биологический магнитогидродинамический насос (МГД-насос) [4].

МГД-насос комара обусловлен морфологической винтообразной структурой гибкого хоботка, с возможностью формирования внутренних и внешних условий, согласно закону магнитной гидродинамики «перехода вихревого механического течения жидкостной среды, в энергию перемещения жидкости» [4] – смесь слюны с кровью;

6. Уход – функциональная фаза, реализация цели – освобождение гибкого хоботка.

Начинается с момента подъема хоботка вверх на удаление из кольцеобразного отверстия протока потовой железы поверхности кожи [1], подобно обнажению меча из ножен. Освобождение хоботка из кожи выполняется с тяжелым весом брюшка поглощенным объемом питания и жизненного самообеспечения вида насекомого – комара обыкновенного.

7. Полет – функциональная фаза полет начинается с перемещения системы «хоботок-голова-грудь-брюшко» при помощи крыльев.

Изложенная выше структура взаимосвязи и взаимообусловленности компонент, принимается за прототип по признаку действия, признаку формы, характера действия согласно признаку теории соответствия, что создает предпосылки построения и изучения эмпирической структурно-функциональной модели скоростного поворота в плавании баттерфляй – МосКит (таблица).

ЭМПИРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СКОРОСТНОГО ПОВОРОТА «МОСКИТ»

Эмпирическая структурно-функциональная модель скоростного поворота «МосКит» построена:

- на основе структурно-функционального подхода к сформированной бионической модели, при учете теории соответствия признаков скоростного поворота по действующим правилам соревнований по плаванию способа баттерфляй;
- анализа и обобщения авторского спортивного опыта выполненной техники скоростного поворота, забытого спортивным сообществом с 1964 года.

Краткое описание модели скоростного поворота в плавании способом баттерфляй

Открытие ученых кафедры плавания ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта в 1992 году [2], её подтверждение, обоснование и объяснение механизма гидродинамической капсулы пловца [3], позволяет к настоящему времени: выявить сложную структуру капсулы, определить компоненты, объяснить и изучить закономерности взаимоотношений движений пловца и окружающей спортсмена в свободной водной среды бассейна, использовать ноухау полученных знаний в технико-тактической подготовке ряда бригад пловцов сборной команды СССР (1964–1990) и сборной команды России по паралимпийскому плаванию (2000–2020).

Считаю, пришло время и созданы необходимые условия для восстановления памяти спортивного опыта 1964 года и возможности открытой актуальной реализации адаптированной в виде научно обоснованного алгоритма скоростного поворота в плавании способом баттерфляй.

Спортсмен на соревновании в процессе заплыва баттерфляй подплывает к поворотному борту бассейна и «касается поворотного щита одновременно обеими разведенными руками по поверхности, выше или ниже поверхности воды» (пункт SW 8.4.) [5].

Рассмотрим фазовый состав компонент скоростного поворота МосКит:

1 фаза – подплывание, функциональная – выполняется в соответствие правила соревнований по плаванию [5]. При этом следует отметить, что, вызванная двигательной активностью спортсмена, гидродинамическая капсула пловца своим мощным перемещением объема направлена в сторону поворотного щита бассейна и, обтекая тело, притягивает его к твердой опоре, формируя между телом и щитом, сильно турбулентный водно-воздушный рукав с местным пониженным гидродинамическим давлением, присоединенного к борту вихря.

2 фаза – касание рук поворотного щита, одновременно обеими разведенными руками по поверхности, выше или ниже выполняется напряженными пальцами рук. Импульс касания должен быть достаточно сильным, чтобы фиксироваться электронным щитом борта бассейна. В момент касания происходит естественная, по отношению к поворотному щиту бассейна, остановка перемещение тела вперед, но продолжает двигаться по инерции вперед мощное течение, вызванного телом спортсмена потока воды гидродинамической капсулы от двигательной активности спортсмена.

3 фаза – вращение. После касания борта руками, немедленно выполняется быстрый кувырок головы между рук в направлении вниз под тело с прижатием подбородка к груди и со скольжением вниз отрывая рук от поворотного щита. Голова, как бы проваливается между согнутых в локтевых суставах рук, при плотном соединении лопаток за спиной подлопаточными мышцами. Вызванные потоки образуют сложный гидродинамический клубок инерционных сил тела и разнонаправленных вихревых перемещений от головы, конечностей и туловища пловца, вблизи поворотного щита, для принятия положения плотной группировки.

4 фаза – группировка. Выполняется одновременно с принятием группировки с вращением туловища и головы со сгибанием тела в шейном и поясничном отделе позвоночного столба до плотной группировки.

Вызванный поток воды и силы инерции массы гидродинамической системы «пловец-вода» удерживают пловца у борта бассейна, участвуют в формировании шарообразного вращения тела в положении группировки. Присоединенная часть вихревого гидродинамического потока к телу пловца и к борту бассейна способствует удержанию тела рядом со щитом.

Необходимо отметить, что сильный вихревой поток на повороте образует мощные турбулентные рукава от головы, рук и ног. Конечности тела, разрушают поверхность воды, и сформированные рукава захватывают за собой под воду пузырьки воздуха. Захват воздуха нарушает сплошность воды. Вода становится рыхлой, ее плотность в этом рыхлом объеме пространства снижается, уменьшая гидродинамическое сопротивление вращению. Многоплоскостное вращение тела в группировке происходит в густом пузырьковом гидродинамическом облаке, из-за этого визуальное наблюдение за техникой движений пловца в этой фазе поворота крайне затруднено.

Выполнение подводной видеосъемки в условиях сильной турбулентности требует специальной технологии. В этой связи наблюдающее, в некоторых публикациях фотокадры с четким изображением пловца по фазовому составу техники скоростного поворота, не отражают собственно реальное динамическое сопровождение и большую скорость пловца, поскольку выполнено отдельно по фазам в студийном рекламном стиле.

5 фаза – постановка ног, толчок. После касания и постановки ног на поворотный щит бассейна фиксируется положение тела перед толчком. Спортсмен выполняет толчок с целью формирования оптимальных гидродинамических условий в фазе скольжение.

Для создания условий требуется:

- знание и умение реализовать возможности использования гидродинамических закономерностей капсулы пловца, закона инерции;
- гибкость в плечевых суставах и верхней части тела пловца;
- удержание мышцами плечевого пояса лопаточной зоны плотной группировки тела в периоде шарообразного вращения гидродинамической системы;
- целеполагающая двигательная активность правой и левой руки, в сложных навыках формирования необходимых условий направления их перемещения после касания, с позиции учета самоконтроля подчас противоположных, угловых и круговых вращений сгруппированного тела;
- формирование, после вращения позы тела для прямолинейного направления толчка и перемещения пловца на дистанции.

6 фаза – скольжение, начинается от момента «отрыва» ног с поворотного щита – выполняется в соответствие правил соревнований по плаванию [5].

7 фаза – первые плавательные движения – выполняется в соответствие правил соревнований по плаванию [5].

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОНИЧЕСКОЙ И ЭМПИРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СКОРОСТНОГО ПОВОРОТА «МОСКИТ»

В основу сравнительного анализа бионической и эмпирической модели скоростного поворота «МосКит» заложена идея системно-функционального подхода, означающего необходимость выявления причинно-следственных внешних и внутренних гидродинамических связей объекта изучения по признаку единения с окружающей средой (таблица).

Таблица – Сравнительный анализ бионической и эмпирической модели скоростного поворота «МосКит» в плавании способом баттерфляй

БИОНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ (комар)				ЭМПИРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ		
№ п/п	Название Фазы	Признак действия	Форма действий	№ п/п	Название Фазы	Признак соответствия
1	Поиск объекта	цель – объект укуса	направление перемещения	1	Подплывание	правила соревнований
2	Касание	реализация цели	определение центра мишени	2	касание рук	одновременное, симметричное
3	Погружение	укус	вкалывание хоботка	3	Вращение	кувырок головы между рук
4	Группировка	ввод слюны	впрыскивание	4	Группировка	группировка и вращение
5	Импульс сил	засос	перемещение жидкости	5	постановка ног и толчок	положение тела перед толчком
6	Уход	цель – освобождение	освобождение хоботка	6	Скольжение	направление толчка
7	Полет	продолжение потомства	жизнеобеспечение и питания икры	7	первые плавательные движения	Скольжение

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты разработанной научно обоснованной бионической модели и сравнительный анализ по аналогичным признакам единения с эмпирической моделью скоростного поворота «МосКит» в плавании способом баттерфляй создали предпосылки для следующего шага – экспериментального формирования и изучения техники поворота, разработки новых специфических средств и способов обучения скоростному повороту «МосКит» не только в плавании способом баттерфляй, но и в плавании способом брасс как на Олимпийских, так и Паралимпийских дорожках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джонстонов орган комара // Биологический энциклопедический словарь. – 2-е изд., исправл. – Москва : Сов. Энциклопедия, 1986. – URL : http://enc.biblioclub.ru/Termin/1047284_Dzhonstonov_organ (дата обращения: 01.01.2020).
2. Мосунов, Д.Ф. Дидактические основы совершенствования двигательных действий спортсмена (на примере плавания) : дис. … д-ра пед. наук / Мосунов Дмитрий Федорович. – Ленинград, 1992. – 306 с.
3. Мосунов, Д.Ф. Формирование пространства воды вокруг спортсмена-пловца / Д.Ф. Мосунов, Ю.А. Назаренко, М.Д. Мосунова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2010. – № 5 (63). – С. 57–61.
4. Патрашев, А.Н. Прикладная гидромеханика / А.Н. Патрашев, Л.А. Кивако, С.И. Гожий. – Москва : Военное издательство МО СССР, 1970. – 688 с.
5. Правила ФИНА по плаванию (2017-2021) (действуют с 21 сентября 2017 года). – URL : http://www.fina.org/sites/default/files/2017_2021_swimming_12092017_ok_0.pdf (дата обращения: 01.01.2020).
6. Щупики комара. – Режим доступа: https://collectedpapers.com.ua/wp-content/uploads/2016/10/064.jpg (дата обращения: 0101.2020).

REFERENCES

1. Babaev, G.G., Vinberg, G.A. and Zavarzin, (1986), “Jonstonov's mosquite organon”, *Gilyarov, M.S., Redkol A.A. (Ed.), Biological Encyclopedic Dictionary, 2nd ed., Sov. Encyclopedia, Moscow*, available at: http://enc.biblioclub.ru/Termin/1047284_Dzhonstonov_organ.
2. Mosunov, D.F. (1992*), Didactic basics of improving the athlete's motor actions (on the example of swimming)*, dissertation, Leningrad.
3. Mosunov, D.F., Nazarenko, Yu.A. and Mosunova, M.D. (2010), “Formation of space of water around athlete-swimmer”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 63, No. 5, pp. 57-61.
4. Patrashev, A.N., Kivako, L.A. and Godzhiy, S.I. (1970), *Applied Hydromechanics*, The military edition, MO USSR, Moscow.
5. *FINArules_swim2017_2021/pdf. – SW 8.4*, available at: http://www.fina.org/sites/default/files/2017_2021_swimming_12092017_ok_0.pdf.
6. *Testicles of mosquito*, available at: https://collectedpapers.com.ua/wp-content/uploads/2016/10/064.jpg.

Контактная информация: mosunov-ipcswim@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 16.03.2020

УДК 796.413/.418

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В РАЗВИТИИ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ДЕВОЧЕК 5–7 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ В СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ГРУППАХ

***Маргарита Петровна Мухина**, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой, **Наталья Сергеевна Кирьяш**, старший преподаватель, **Татьяна Александровна Черненко**, студентка, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск*

Аннотация

В настоящее время спортивная гимнастика характеризуется повышением технической сложности соревновательных программ. Несмотря на известную проработанность вопроса физической подготовки в спортивной гимнастике проблема развития физических качеств современных дошкольников далека от своего разрешения. Целью работы явилось выявление особенностей развития физических качеств девочек 5–7 лет, занимающихся в спортивно-оздоровительных группах по спортивной гимнастике. В основе комплексного подхода в развитии физических качеств юных гимнасток лежит поэтапное развитие вначале относительно отстающих и относительно ведущих физических качеств, затем сопряженное их развитие и совершенствование с учетом гетерохронно-