Сорокина Вероника Александровна
курсант, рядовой полиции
Никишкин Александр Владимирович
канд. юрид. наук, доцент, член-корреспондент Российской академии естественных наук (РАЕН), полковник полиции
ФГКОУ ВО «Санкт-Петербургский университет МВД России»
г. Санкт-Петербург

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КЛАССИЧЕСКИХ БИЛАСТ И МОНОЛАСТЫ В СПРИНТЕРСКИХ ДИСЦИПЛИНАХ ПОДВОДНОГО СПОРТА

Аннотация: *в статье проведён сравнительный анализ двух типов движителей – биласт и моноласты – с позиции тренерской практики, ориентированной на формирование и корректировку техники спортсменов. В фокусе исследования – различия в кинематике гребкового движения: детально рассмотрены траектории и амплитуды рабочих и подготовительных фаз при использовании каждого типа ласт, а также биомеханические параметры, определяющие эффективность импульса. Проанализирована «стоимость» одного гребкового цикла в терминах метаболических и механических затрат – в частности, соотношение развиваемой тяги и суммарных энергозатрат организма. Особое внимание уделено трансформации двигательного стереотипа при переходе с раздельных ласт на моноласту: описаны типичные адаптационные сдвиги, ключевые точки контроля техники и маркеры некорректной перестройки паттерна движения. Выявлены закономерности проявления скоростного потенциала моноласты в спринтерских дисциплинах: показано, что за счёт повышенной гидродинамической эффективности и большей величины импульса за цикл моноласта обеспечивает более высокую результирующую скорость. При этом отмечено, что данный прирост скорости сопряжён с повышенными требованиями к технической оснащённости и функциональной готовности спортсмена – прежде всего к состоянию мышечно-связочного аппарата пояс-*

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

ничного отдела позвоночника и голеностопного сустава. Отдельно раскрыты методические принципы поэтапного перевода спортсмена с биласт на моноласту. Представлены критерии готовности к переходу, последовательность подводящих упражнений, параметры дозирования нагрузки на ранних этапах адаптации, а также контрольные точки для профилактики перегрузочных состояний в области поясницы и коленных суставов.

Ключевые слова: *подводный спорт, плавание в ластах, биласты, моноласта, биомеханика гребка, удар, двигательный стереотип, поясница, голеностоп, профилактика перегрузок.*

В скоростном подводном плавании выбор инвентаря – это не вопрос личных предпочтений, а методическое решение, которое напрямую определяет формирование двигательного стереотипа и целевую специализацию по дистанции. Для тренера ключевой задачей становится чёткое разграничение технических моделей под каждый тип движителя и недопущение их смешения в сознании спортсмена: это залог и прироста скорости, и профилактики травматизма. Два движителя – две базовые техники Биласты (парные ласты, BiFins) представляют собой две независимые рабочие поверхности, закреплённые на стопах. Такая конструкция предопределяет характер движений: попеременные либо синхронные удары ногами, относительно высокая частота гребковых циклов и акцент на работу от тазобедренного сустава. По биомеханике движение близко к кролевым ударам, но с увеличенной площадью опоры за счёт лопасти.

Моноласта – это единая жёсткая конструкция, объединяющая обе ноги в один движитель. Физически исключается возможность попеременной работы: техника строится по принципу «дельфина». Волна зарождается в плечевом поясе, последовательно передаётся через грудной и поясничный отделы, бёдра и «выкатывается» в лопасть. Таким образом, в создании тяги участвует не только мышечный аппарат ног, но и весь мышечный корсет: мышцы спины и живота. Разница максимально проста: в биластах происходит работа ногами почти как в обычном плавании, только «лопатками» на стопах; в моноласте занимающийся

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

не просто бьёт ногами, а создаёт плавную волну всем телом – от плеч до кончиков пальцев ног. Это как разница между тем, чтобы толкать лодку отдельными сильными гребками, и тем, чтобы скользить на доске по волне: во втором случае движение получается более цельным и мощным.

В биластах каждая нога действует автономно, поэтому в технике неизбежно возникают вопросы симметрии и рассогласования конечностей – особенно на высокой скорости. В моноласте ноги жёстко связаны единой лопастью и работают как единый поршень: это устраняет асимметрию и повышает эффективность передачи усилия. Площадь рабочей поверхности. Лопасть моноласты по площади примерно в 20 раз превосходит площадь стопы. За счёт этого один удар захватывает существенно больший объём воды и создаёт значительно большую тягу.

Моноласта даёт «длинный шаг» за один цикл, а биласты – более частые, но менее мощные удары. Для спринта стратегия «реже, но мощнее» оказывается эффективнее. Количественные показатели: скорость, экономичность, кинематика. Сравнение мировых рекордов наглядно демонстрирует преимущество моноласты на короткой дистанции: 18,41 секунд (Андрей Арбузов, 2016 год Греция) в биластах против 13,70 секунд (Павел Кабанов, 2019 год Греция) в моноласте на 50 метров. Разница свыше 4,5 секунд на полтиннике – это существенный временной разрыв, который нельзя списать на индивидуальные качества спортсменов. На практике замеры показывают, что в моноласте скорость на 50-метровой дистанции выше примерно на 24% по сравнению с аналогичной работой в биластах. Прирост обеспечивается не только большей тягой, но и лучшей гидродинамикой: при правильной технике дельфина, тело занимает более вытянутое и обтекаемое положение, снижая сопротивление воды. Важный нюанс для тренерского контроля: на стартовых и поворотных отрезках биласты могут давать более резкий начальный импульс за счёт иной механики отталкивания. Однако на основной части дистанции моноласта компенсирует этот отрыв и выходит вперёд за счёт более высокой средней скорости.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Ключевой показатель энергозатрат – количество энергии на метр пути. В биластах он составляет порядка 7,4 Дж·кг$^{-1}$·м$^{-1}$, в моноласте – около 5,5 Дж·кг$^{-1}$·м$^{-1}$. Иными словами, моноласта позволяет преодолевать дистанцию «дешевле» по энергозатратам примерно на четверть. Для спринтерской работы это означает, что спортсмен дольше удерживает высокую скорость и не теряет темп раньше времени.

При одинаковой скорости частота ударов в моноласте снижается на 50–60% по сравнению с биластами, а длина шага за один удар существенно возрастает: с примерно 0,5 метров до порядка 1,2 метров. Эта закономерность отражает фундаментальную разницу в стратегии: биласты опираются на высокую частоту, моноласта – на мощность и длину гребка.

При технике дельфина значительная часть усилия передаётся через корпус, и поясница становится одной из ключевых рабочих зон. Недостаточно подготовленный мышечный корсет не справляется с нагрузкой, что повышает риск травм:

- кленный сустав – на всех этапах подготовки колени испытывают значительные нагрузки, особенно при неправильной технике или резких увеличениях объёма работы;

- голеностопный сустав – в моноласте стопа жёстко зафиксирована в калоше, амплитуда движений ограничена. Это снижает риск одних травм, но повышает вероятность перегрузочных состояний и синдромов именно в области голеностопа. Таким образом, моноласта предъявляет повышенные требования не только к технике, но и к функциональной готовности спортсмена.

Методически это реализуется через: укрепление мышечного корсета, особенно мышц поясницы и нижней части тела; развитие подвижности голеностопного сустава – это критически важно для эффективной передачи усилия и снижения риска травм; регулярный видеоконтроль техники. Видео позволяет вовремя заметить, когда спортсмен начинает компенсировать недостаток силы или гибкости за счёт неправильных движений.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Если спортсмен тренируется и в биластах, и в моноласте, важно не переносить элементы одной техники в другую. Попытка плыть в моноласте «как в биластах» не только снижает скорость, но и создаёт опасные перегрузки. Для детей и подростков этот подход особенно важен: их опорно-двигательный аппарат ещё формируется, и любые перекосы в нагрузке могут иметь долгосрочные последствия. Поэтому переход на моноласту должен быть поэтапным и строго контролируемым.

Рассмотрев данный вопрос, авторы статьи приходят к следующим выводам.

1. Моноласта объективно быстрее на спринтерских дистанциях. Разница в мировых рекордах (более 4,5 секунд на 50 метрах) и данные замеров (прирост скорости около 24%) подтверждают это.

2. Прирост скорости обусловлен комплексом факторов: большей площадью лопасти, жёсткой синхронизацией ног и вовлечением всего корпуса в создание тяги.

3. Экономичность моноласты выше: энергозатраты на метр пути примерно на 25% ниже, что позволяет дольше удерживать высокую скорость.

4. Эффективность возможна только при технически правильной реализации волновой техники. Без сформированного двигательного стереотипа дельфина и достаточной функциональной подготовки скорость не вырастет, а риск травм – напротив, увеличится.

Дальнейшая работа должна быть направлена на: сравнение кинематики моноласты у спортсменов разного уровня подготовки и разработку чётких критериев готовности к переходу с биласт на моноласту. Это позволит минимизировать риски для спины и коленей и сделать переход максимально безопасным. Такой подход позволит не только объяснить детям, почему «в моноласте плывётся быстрее», но и показать, что за этой скоростью стоит серьёзная техническая и физическая работа – и именно она делает результат устойчивым и безопасным.

Список литературы

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

1. Морозов, С. Н. Разработка критериев оценки техники поворота при плавании в моноласте / С. Н. Морозов, Е. А. Сауров, О. В. Мехетелев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 12 (66). – С. 78–82.

2. Никишкин, А. В. Подводный спорт / А. В. Никишкин, А. А. Любаков, В. А. Сорокина // Физкультурно-спортивные чтения Республики Саха (Якутия) – 2025 : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Якутск, 13–14 ноября 2025 г.). – Чебоксары : Среда, 2025. – С. 75–79.

3. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2025622853 Российская Федерация. Электронное учебное пособие «Теоретические основания и практика создания учебников нового поколения в области организации процесса обучения в информационной образовательной среде «Средства обучения спортивным способам плавания для различных категорий занимающихся»: заявл. 16.06.2025: опубл. 03.07.2025 / А.В. Никишкин, Н.М. Мельников, С.В. Науменко, С.Ю. Косицкая; заявитель Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации». – EDN DJJSYK.

4. Средства обучения спортивным способам плавания различных категорий занимающихся: Учебно-методическое пособие / Е. А. Калинин, А. Д. Крюкович, О. Н. Федорова [и др.]. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2025. – 96 с. – EDN IQKJUS.

5. Шепеленко, С.А. Профилактика травматизма у юных пловцов в ластах в условиях тренировочного процесса / С.А. Шепеленко, Л.В. Климова, О.Н. Мезенцева.

6. Economy and efficiency of swimming at the surface with fins of different size and stiffness / P. Zamparo, D. R. Pendergast, A. Termin, A. E. Minetti // European Journal of Applied Physiology. – 2006. – Vol. 96, No. 4. – P. 459–470.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

7. Energetics of Underwater Swimming in Apnea // Fisiologia de Ejercicio. – 2025.

8. «F-1 da piscina’: finswimming começa a buscar espaço no Brasil // O Globo. – 2017. – 21 nov.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)