

Сопряженное развитие аэробной мощности и тактической вариативности как основа подготовки пловцов в ластах к соревнованиям на длинные дистанции на открытой воде

Дудченко Павел Павлович, кандидат педагогических наук, доцент

Тульский государственный педагогический университет им Л.Н. Толстого

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы подготовки пловцов в ластах к длинным дистанциям открытой воды, где результат зависит не только от аэробной мощности, но и от тактико-навигационной устойчивости.

Цель исследования – оценка эффективности метода сопряженного развития аэробной мощности и тактической вариативности.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы, педагогический эксперимент, математико-статистический анализ.

Результаты исследования и выводы. Метод сопряженного развития аэробной мощности и тактической вариативности показал эффективность в подготовке пловцов в ластах 14–16 лет (1 разряд, КМС) к соревнованиям на длинные дистанции на открытой воде. Практическая ценность метода заключается в том, что тренер получает инструмент, который дает возможность развивать у пловцов в ластах аэробную мощность не изолированно от соревновательной реальности, а в условиях, максимально приближенных к динамике, характерной для открытой воды. Метод повышает управляемость подготовки тренером-преподавателем и обеспечивает перенос соревновательных сценариев в безопасные тренировочные условия для подростков-пловцов в ластах.

Ключевые слова: плавание в ластах, спортивная подготовка, методы тренировки, аэробная мощность, GPS-контроль

Integrated development of aerobic power and tactical variability as a foundation for training finswimmers for long-distance open-water competitions

Dudchenko Pavel Pavlovich, candidate of pedagogical sciences, associate professor

Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University

Abstract. The article addresses the issues of training finswimmers for long-distance open water events, where the result depends not only on aerobic capacity but also on tactical and navigational stability.

The purpose of the study is to evaluate the effectiveness of the method of combined development of aerobic power and tactical variability.

Research methods: analysis of scientific and methodological literature, pedagogical experiment, mathematical and statistical analysis.

Research results and conclusions. The method of combined development of aerobic power and tactical variability has proven effective in preparing finswimmers aged 14–16 (1st category, Candidate for Master of Sports) for long-distance open water competitions. The practical value of this method lies in the fact that the coach receives a tool that allows the development of aerobic power in finswimmers not in isolation from competitive reality, but under conditions closely resembling the dynamics typical of open water. The method enhances the coach's control over training and ensures the transfer of competitive scenarios into safe training conditions for adolescent finswimmers.

Keywords: fins swimming, sports training, training methods, aerobic power, GPS monitoring

Введение. Длинные дистанции на открытой воде в плавании в ластах предъявляют к спортсмену иной профиль готовности, чем старты в бассейне. В условиях отсутствия дорожек и постоянной вариативности внешней среды (ветер, волна, течение, видимость, температура воды) результат прохождения дистанции пловцами в ластах в большей степени определяется не только уровнем общей вы-

носливости [1]. Существенное значение приобретает способность спортсмена сохранять экономичную технику и управляемую раскладку темпа в ходе непрерывно меняющихся тактических ситуаций [2, 3].

Для пловцов 14–16 лет (1 разряд, КМС) задача усложняется возрастной динамикой функциональных возможностей и высокой чувствительностью техники к накоплению утомления. На длинной дистанции в ластах нарушения положения корпуса, выраженное снижение амплитуды и частоты движений, а также рост навигационных ошибок приводят к увеличению сопротивления и к потере времени, которая часто оказывается невосполнимой на финальном отрезке дистанции [4].

Зарубежные специалисты, анализируя марафонское плавание на открытой воде, подчеркивают, что соревновательный успех обусловлен сочетанием аэробной мощности, устойчивого темпа и способности к управляемым ускорениям в наиболее важных зонах дистанции (старт, приближение к ориентирам, прохождение буев, финиш). В ряде работ показано, что даже при сопоставимом уровне функциональной готовности пловцы в ластах существенно различаются по эффективности раскладки усилий и по величине физиологической стоимости тактически обусловленных ускорений, то есть по тому, насколько быстро они возвращаются к устойчивому темпу после смены режима [5].

Отдельной линией в международных исследованиях выделяется роль траектории и ориентирования, которая в плавании в ластах приобретает дополнительную значимость из-за более высокой поступательной скорости и специфики ластового движителя. Публикации, использующие GPS-контроль, демонстрируют, что небольшие отклонения курса на каждом участке дистанции приводят к накоплению избыточной пройденной дистанции и к росту энергозатрат [6]. При движении в ластах указанные потери, как правило, усиливаются вследствие увеличения сопротивления при нарушении гидродинамики и развития утомления мышц, обеспечивающих ластовый удар [7]. Рациональный выбор линии движения и частота контроля ориентиров выступают значимыми факторами результата пловца в ластах, поскольку позволяют сохранять экономичность ластового цикла и избегать вынужденных корректирующих ускорений, повышающих физиологическую стоимость работы. Наряду с этим подчеркивается значение позиционирования в группе и использования снижения сопротивления при движении в зоне сниженного гидродинамического сопротивления за соперником (drafting), что позволяет экономить ресурсы и переносить решающие действия на концовку дистанции.

В прикладной методике подготовки к открытой воде зарубежные авторы часто рассматривают критическую скорость (critical speed) и пороговые ориентиры как удобные инструменты индивидуализации аэробной нагрузки и прогнозирования темпа на длинной дистанции [8]. Однако для дисциплин, где исход соревнования определяется не только равномерной работой спортсмена, но и серией тактических эпизодов, все чаще подчеркивается необходимость интеграции физиологической подготовки с отработкой соревновательных сценариев. Такая интеграция предполагает формирование умений реагировать на ускорения, удерживать позицию у ориентиров и сохранять технику на фоне утомления.

Практика подготовки пловцов в ластах подтверждает, что традиционная аэробная работа (ровные объемы, стандартные интервалы) не всегда формирует

навыки оперативного тактического реагирования на длинной дистанции. К числу таких навыков относятся удержание позиции в группе, своевременные ускорения у ориентиров, рациональный выбор траектории, прохождение буев и минимизация избыточной пройденной дистанции [8]. В связи с этим актуален методический подход, где развитие аэробной мощности и овладение тактическими сценариями строятся сопряженно – в рамках единой тренировочной логики, а не как две последовательно изучаемые линии.

Цель исследования заключалась в оценке эффективности метода сопряженного развития аэробной мощности и тактической вариативности в подготовке пловцов в ластах к соревнованиям на длинные дистанции на открытой воде.

Задача исследования состояла в экспериментальной проверке эффективности метода на основе сравнения динамики контрольных показателей у спортсменов экспериментальной и контрольной групп до и после формирующего цикла с применением методов математической статистики.

Гипотеза исследования предполагала, что включение в подготовку пловцов в ластах на открытой воде сопряженных тренировочных воздействий, объединяющих развитие аэробной мощности с моделированием тактических сценариев дистанции, обеспечит более выраженное улучшение соревновательно значимых показателей по сравнению с традиционной программой, что проявится в снижении времени прохождения длинной дистанции, уменьшении избыточной пройденной дистанции по GPS и повышении темповой устойчивости.

Методика и организация исследования. Исследование выполнено в 2025 году на базе ГУ ДО ТО «Областная комплексная спортивная школа олимпийского резерва» (г. Тула). В работе приняли участие 31 спортсмен 14–16 лет со стажем занятий не менее 6 лет, квалификация — 1 разряд и КМС. Сформированы две группы: экспериментальная (ЭГ, $n = 16$) и контрольная (КГ, $n = 15$).

Формирующий цикл составил 10 недель и был включен в структуру подготовительного этапа тренировочного макроцикла. В обеих группах сохранялись сопоставимые недельные объемы тренировочной работы (в среднем 5–6 занятий в неделю). В экспериментальной группе при сохранении общего объема целенаправленно изменялась структура основных аэробных сессий и повышалась их тактическая насыщенность, при этом участие спортсменов осуществлялось на основе информированного согласия и при соблюдении требований безопасности открытой воды.

Метод сопряженного развития аэробной мощности и тактической вариативности реализовывался через три взаимодополняющих блока.

1. Аэробно-пороговые работы со встроенными тактическими сценариями. Тренеры-преподаватели задавали длительные интервалы (8–20 мин) в зоне устойчивой аэробной мощности и/или вблизи индивидуального порога с обязательным включением тактически обусловленных кратковременных изменений режима работы, включая ускорения 15–45 с, смену позиции в группе, регламентированный контроль курса (sighting), а также вариативное прохождение условных ориентиров.

2. Специальные сессии открытой воды с задачами курсоустойчивости. Не реже 1 раза в неделю (при доступности акватории) проводились контролируемые заплывы по размеченной трассе с GPS-фиксацией, где спортсмены отрабатывали вы-

бор линии движения, прохождение буев и переходы «ровно → ускорение → стабилизация» без разрушения техники. При отсутствии у пловцов в ластах выхода на открытую воду имитация выполнялась в бассейне с использованием визуальных ориентиров (маркеров) и за счет целенаправленного изменения траектории движения.

3. Сопряженный контроль техники на фоне утомления. В конце основных серий вводились короткие отрезки дистанции. Они выполнялись в режиме приоритетного сохранения техники, с критериальными требованиями к положению корпуса спортсмена и стабильности ритма. Применялась видеосъемка (планшет/камера) для экспертной обратной связи. Основной акцент был сделан на сохранении гидродинамики пловцом в ластах в последние 15–20% тренировочного объема.

В недельном микроцикле экспериментальной группы основной акцент делался на сочетании продолжительной аэробной работы, которая включала тактически обусловленные изменения режима, и пороговой либо субпороговой сессии с управляемыми переключениями пловцом в ластах темпа прохождения дистанции. Дополнительно систематически включалась открытоводная тренировка или ее имитация, ориентированная на контроль курса и отработку поворотов. Остальные учебно-тренировочные занятия строились по плану текущей подготовки (ОФП/СФП, техника, восстановительные нагрузки). Такая практика не нарушала общий объемно-интенсивностный баланс тренировочного микроцикла.

В КГ применялась традиционная модель. Это были длительные равномерные заплывы и интервальные тренировочные работы пловцов в ластах аэробной направленности преимущественно в бассейне, с эпизодическим включением элементов тактики и навигации без системной регламентации и без обязательной GPS-оценки траектории.

До и после 10-недельного цикла оценивали:

- время контрольного заплыва 3000 м в ластах (бассейн), мин;
- время контрольного заплыва 6000 м на открытой воде по стандартной трассе, мин;
- критическую скорость (CSS), м/с (расчет по двум тестовым дистанциям 400 и 800 м в ластах);
- избыточную пройденную дистанцию по GPS, % (отношение фактически пройденной дистанции к длине трассы);
- индекс темповой стабильности на 6000 м, % (коэффициент вариации сплитов по 1000 м);
- интегральную экспертную оценку тактико-навигационной результативности, баллы (10-балльная шкала; учитывались позиционирование в группе, рациональность ускорений, прохождение буев, частота и точность коррекции курса).

Статистическая обработка включала t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок. Уровень значимости принимали $p < 0,05$, для интерпретации практической значимости рассчитывали величину эффекта d Коэна.

Результаты исследования. За 10 недель в ЭГ выявлена более выраженная положительная динамика показателей, характеризующих как аэробную работоспособность, так и качество тактической реализации дистанции (табл. 1). Улучшения затронули не только времена контрольных заплывов, но и латентные компоненты

результата. К таким компонентам относились устойчивость темпа и точность траектории пловца в ластах, что особенно важно для открытой воды.

Таблица 1 – Динамика показателей ($M \pm \sigma$) до и после формирующего цикла в экспериментальной (ЭГ) и контрольной (КГ) группах

№ п/п	Показатель	ЭГ (n=16)			КГ (n=15)		
		до	после	t	до	после	t
1	3000 м в ластах (бассейн), мин	30,7 ± 1,2	29,1 ± 1,1	3,93	30,8 ± 1,3	30,2 ± 1,3	1,42
2	6000 м (открытая вода), мин	62,8 ± 3,6	58,9 ± 3,2	3,24	63,1 ± 3,8	61,6 ± 3,7	2,25
3	CSS (критическая скорость), м/с	0,55 ± 0,04	0,61 ± 0,04	4,24	0,55 ± 0,05	0,57 ± 0,05	2,12
4	Избыточная дистанция по GPS, %	4,8 ± 1,3	3,0 ± 1,0	4,39	4,6 ± 1,2	4,1 ± 1,1	1,25
5	Индекс темповой стабильности (CV сплитов 1000 м), %	5,2 ± 1,1	3,6 ± 0,9	4,51	5,0 ± 1,2	4,6 ± 1,1	1,03
6	Тактико-навигационная результативность, баллы (10-б.)	6,4 ± 0,6	7,6 ± 0,5	6,15	6,5 ± 0,7	6,9 ± 0,6	2,05

Внутригрупповое сравнение показало, что у пловцов в ластах в ЭГ улучшенные времена на 6000 м составило в среднем $-3,9$ мин ($\approx 5,4\%$; $p < 0,01$), тогда как в КГ – $-1,5$ мин ($\approx 2,1\%$; $p < 0,05$). Различие приростов между группами по времени на 6000 м оказалось статистически значимым ($p = 0,012$; $d = 0,66$). Данное обстоятельство указывает на практическое преимущество предлагаемого подхода.

Показатели, непосредственно отражающие специфику прохождения дистанции пловцами в ластах на открытой воде, изменились наиболее контрастно. В ЭГ избыточная дистанция по GPS уменьшилась на $-1,8$ п.п. ($p < 0,01$). Это фактически соответствует снижению лишних метров на 6000 м примерно на 100–120 м при типичных ошибках курса. В КГ уменьшение составило $-0,5$ п.п. и не носило устойчивого характера ($p > 0,05$). Межгрупповое различие динамики по этому показателю также было значимым ($p = 0,009$; $d = 0,71$).

Индекс темповой стабильности (вариативность сплитов) у пловцов в ластах, входивших в ЭГ, снизился с $5,2\%$ до $3,6\%$ ($p < 0,01$), что отражает более управляемую раскладку дистанции и менее выраженные эпизоды снижения темпа после ускорений и прохождения ориентиров. В КГ улучшение оказалось менее выраженным ($p > 0,05$). Сопряженные изменения подтверждаются ростом CSS в ЭГ ($p < 0,01$), тогда как в КГ прирост критической скорости был умеренным ($p < 0,05$) и сопровождался меньшей стабилизацией темпа на дистанции.

Экспертная оценка тактико-навигационной результативности повысилась в ЭГ на $+1,2$ балла ($p < 0,001$), в КГ — на $+0,4$ балла ($p < 0,05$). Преимущество ЭГ проявлялось прежде всего в более своевременных ускорениях у ориентиров и в снижении количества ситуаций невыгодного позиционирования после поворотов.

Выводы. Полученные результаты позволяют интерпретировать метод как средство, которое интегрирует физиологическую готовность и соревновательное поведение пловцов в ластах в единый управляемый механизм. Улучшение времени на дистанции 6000 м не ограничивается повышением аэробной производительности. Су-

щественная доля выигрыша связана с сокращением навигационных потерь и повышением у спортсмена устойчивости темпа. Для открытой воды это принципиально, поскольку даже небольшое отклонение курса на каждом отрезке дистанции накапливает лишние метры и увеличивает энергозатраты на преодоление сопротивления.

Повышение CSS в ЭГ следует рассматривать как признак улучшения функционального потенциала аэробной системы и способности пловца в ластах поддерживать более высокую устойчивую скорость на протяжении всей дистанции. Однако в условиях открытой воды сам по себе прирост пороговых возможностей не гарантирует результата, если спортсмен не умеет рационально распределять усилия и оперативно перестраиваться под тактические эпизоды. Именно поэтому снижение вариативности сплитов и улучшение оценки тактико-навигационного поведения выступают наиболее значимыми маркерами эффективности метода.

Методические отличия экспериментальной группы, связанные с включением тактически обусловленных изменений режима в аэробно-пороговые работы и с регулярной GPS-верификацией траектории, вероятно, способствовали формированию у спортсменов взаимосвязанных навыков. Спортсмены научились выполнять ускорения с минимальной физиологической стоимостью и быстро восстанавливать целевой темп без выраженного снижения скорости, одновременно поддерживая контроль линии движения и ориентиров на фоне нарастающего утомления. Это снижало вероятность существенных навигационных ошибок у пловца в ластах, которые наиболее часто возникают во второй половине дистанции.

В исследуемой возрастной группе предлагаемый метод сопряженного развития аэробной мощности и тактической вариативности позволяет не перегружать процесс подготовки пловцов в ластах избыточным объемом работы, выполняемой исключительно в условиях открытой воды. Значительная часть специфики дисциплины переносится в тренировочную структуру через сценарное управление темпом и позиционированием, что делает тренировочный процесс подготовки пловцов в ластах более управляемым и безопасным. Такая практика особенно уместна при подготовке подростков, когда требуется сочетать развитие функциональных возможностей и сохранение качества техники.

Метод сопряженного развития аэробной мощности и тактической вариативности показал эффективность в подготовке пловцов в ластах 14–16 лет (1 разряд, КМС) к соревнованиям на длинные дистанции на открытой воде. По итогам 10-недельного цикла участники экспериментальной группы продемонстрировали статистически и практически значимое преимущество над спортсменами, входящими в контрольную группу, по времени заплыва на 6000 м, критической скорости, устойчивости темпа и точности траектории, а также по интегральной оценке тактико-навигационной результативности.

Практическая ценность метода заключается в том, что тренер получает инструмент, который дает возможность развивать у пловцов в ластах аэробную мощность не изолированно от соревновательной реальности, а в условиях, максимально приближенных к динамике, характерной для открытой воды. Наиболее оправданным является включение в недельный цикл не менее трех целевых сессий, которые

обеспечивают сопряжение функциональной и тактической подготовки. Практически это реализуется через аэробно-пороговую работу с тактически обусловленными изменениями режима, сценарную тренировку в открытой воде или в имитационном формате и контрольную сессию с акцентом на сохранение пловцом в ластах техники на фоне утомления.

Список источников

1. Baldassarre R., Bonifazi M., Piacentini M. F. Pacing profile in the main international open-water swimming competitions. DOI 10.1080/17461391.2018.1527946 // *European Journal of Sport Science*. 2019. V. 19 (4). P. 422–431.
2. Дудченко П. П. Концепция совершенствования тренировочного процесса и развития плавания в ластах. DOI 10.17513/snt.39161 // *Современные наукоемкие технологии*. 2022. № 5-1. С. 138–143. EDN: UCWRCH.
3. Миронов А. А. Оценка развития адаптационных механизмов сенсорной системы у спортсменов, занимающихся плаванием в ластах // *Физическая культура и спорт в Российской Федерации – стратегия развития: здравоохранение, образование, воспитание, молодежная политика: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции*. г. Томск, 25 апреля 2025 г. Томск, 2025. С. 83–86.
4. Scott B. E., Burden R., Dekerle J. Stroke-Specific Swimming Critical Speed Testing: Balancing Feasibility and Scientific Rigour. DOI 10.5114/jhk/170882 // *Journal of Human Kinetics*. 2023. Выпуск: Online First. EDN: HDIJY.
5. The Critical Velocity and 1500-m Surface Performances in Finswimming / Oshita K., Ross M., Koizumi K., Kashimoto S., Yano S., Takahashi K., Kawakami M. DOI 10.1055/s-0029-1214378 // *International Journal of Sports Medicine*. 2009. V. 30 (8). Н. 598–601.
6. Pla R., Bouvet A. An exploratory study of pacing and trajectories in elite open-water swimming using GPS and critical velocity modeling. DOI 10.1080/02640414.2025.2605425 // *Journal of Sports Sciences*. 2025. V. 44 (6). P. 1–16.
7. Дудченко П. П. Метод прогрессивного силового погружения для развития силы ног у пловцов в ластах, специализирующихся на длинные дистанции. DOI 10.60797/IRJ.2025.153.30 // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2025. № 3 (153). С. 96. EDN: FYTKJX.
8. Einarsson I., Saavedra J. M. Analysis of pacing strategies in 10 km open water swimming in international events. DOI 10.26582/k.50.2.3 // *Kinesiology*. 2018. V. 50 (2).

References

1. Baldassarre R., Bonifazi M., Piacentini M. F. (2018), "Pacing profile in the main international open-water swimming competitions", *European Journal of Sport Science*, V. 19 (4), pp. 422–431, DOI 10.1080/17461391.2018.1527946.
2. Dudchenko P. P. (2022), "The concept of improving the training process and development of fin swimming", *Modern High Technologies*, No. 5-1, pp. 138–143, DOI 10.17513/snt.39161.
3. Mironov A. A. (2025), "Assessment of the development of adaptation mechanisms of the sensory system in athletes engaged in fin swimming", *Physical Culture and Sport in the Russian Federation – Development Strategy: Healthcare, Education, Upbringing, Youth Policy*, Tomsk, pp. 83–86.
4. Scott B. E., Burden R., Dekerle J. (2023), "Stroke-Specific Swimming Critical Speed Testing: Balancing Feasibility and Scientific Rigour", *Journal of Human Kinetics*, Online First, DOI 10.5114/jhk/170882.
5. Oshita K., Ross M., Koizumi K., Kashimoto S., Yano S., Takahashi K., Kawakami M. (2009), "The Critical Velocity and 1500-m Surface Performances in Finswimming", *International Journal of Sports Medicine*, V. 30 (8), pp. 598–601, DOI: 10.1055/s-0029-1214378.
6. Pla R., Bouvet A. (2025), "An exploratory study of pacing and trajectories in elite open-water swimming using GPS and critical velocity modeling", *Journal of Sports Sciences*, V. 44 (6), pp. 1–16, DOI 10.1080/02640414.2025.2605425.
7. Dudchenko P. P. (2025), "The method of progressive strength immersion for developing leg strength in fin swimmers specializing in long distances", *International Research Journal*, No. 3 (153), p. 96., DOI 10.60797/IRJ.2025.153.30.
8. Einarsson I., Saavedra J. M. (2018), "Analysis of pacing strategies in 10 km open water swimming in international events", *Kinesiology*, V. 50 (2), DOI 10.26582/k.50.2.3.

Информация об авторе:

Дудченко П.П., доцент кафедры Теории и методики физической культуры. ORCID: 0000-0002-8382-1220, SPIN-код 1088-7658.

Поступила в редакцию 05.02.2026.

Принята к публикации 18.02.2026.