

3. Michael A. Grippi (2005), *Pulmonary Pathophysiology*, BINOM Publishers, Moscow, Russian Federation.
4. McArdle, W.D., Katch, F.I., and Katch, V.L. (2000), *Essentials of Exercise Physiology: 2nd Edition*, Philadelphia PA, Lippincott, Williams & Wilkins.
5. Wilmore, J.H. and Costill, D.L. (2005), *Physiology of Sport and Exercise: 3rd Edition*, Human Kinetics.
6. American Thoracic Society (2003), American College of Chest Physicians ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing, *Clinical Respiratory diseases and Critical Care Medicine*, vol. 167, pp.211-277.
7. Beaver, W. L., Wasserman K. and Whipp, B. J. (1986), "A New Method for Detecting Anaerobic Threshold by Gas Exchange", *Journal of Applied Physiology*, Vol. 60, No. 6, pp. 2020-2027.
8. Balady, G.J., Arena, R. and Sietsema, K. (2010), "Clinician's Guide to Cardiopulmonary Exercise Testing in Adults. A Scientific Statement from the American Heart Association", *Circulation*, no. 122, pp.191-225.
9. Mezzania, A., Agostonib, P. and Cohen-Solad, A.(2009), "Standards for the use of cardiopulmonary exercise testing for the functional evaluation of cardiac patients: a report from the Exercise Physiology Section of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation", *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, no.16, pp. 249–267.
10. Milani, R. (2006), "Understanding the Basics of Cardiopulmonary Exercise Testing", *Mayo Clinic Proceedings*, no. 81(12), pp.1603-1611.

**Контактная информация:** evgenichka2003@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 15.04.2012.*

**УДК 37.037.2**

## **ДВОЙНОЙ ЦИКЛ ДВИЖЕНИЙ В ОДНОМ ЦИКЛЕ ДЫХАНИЯ ПЛОВЦА В ПАРАЛИМПИЙСКОМ ПЛАВАНИИ**

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

**Андрей Иванович Франченко**, Заслуженный тренер России, профессор,  
Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск,

**Мария Дмитриевна Мосунова**, кандидат педагогических наук, доцент,  
**Кирилл Николаевич Павлюкевич**, аспирант,  
Национальный государственный университет физической культуры,  
спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург  
(НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург)

### **Аннотация**

Установлено, зафиксированная надводной видеосъемкой техника последовательных циклов движений паралимпийского пловца на всей дистанции от старта до финиша в условиях соревнований и последующий расчет темпа позволяет выявить: 1) наиболее часто повторяющийся характерный темп цикла движений на дистанции, 2) темп характерного цикла служит критерием по времени, и является основанием для детального изучения подводной видеосъемки техники плавания спортсмена в данном темпе, 3) двойной цикл движений в технике плавания на один цикл дыхания, 4) существенные различия качественных и количественных характеристик выполненного цикла движений на задержанном вдохе и в согласовании с дыханием, 5) выполненный сравнительный анализ позволяет вскрыть резервы совершенствования технико-тактической подготовленности пловца, разработать пути актуализации резерва.

**Ключевые слова:** двойной цикл движений, цикл дыхания, способ плавания брасс, темп, внутрицикловая скорость пловца, надводная и подводная видеосъемка.

**DOI:** 10.5930/issn.1994-4683.2012.04.86.p86-92

## **DOUBLE MOTION CYCLE IN ONE BREATH CYCLE OF THE SWIMMER IN THE PARALYMPIC SWIMMING**

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

*Andri Ivanovich Franchenko, honored coach of the Russian Federation, professor,  
Siberian State University of Physical Education and Sport, Omsk,*

*Mariy Dmitriyevna Mosunova, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer,*

*Kirill Nikolaevich Pavljukevich, the post-graduate student,  
Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St.-Petersburg*

### **Annotation**

Above-water video tape recording of technique of the consequent motion cycle of Paralympic swimmer during the full distance from start to finish under the condition of competition and the following pace computation allow showing: 1) the most frequent characteristic rate of cycle during the distance, 2) the rate of characteristic cycle serves as time criterion and constitutes grounds for elaborate study of underwater video tape recording of swimmer's technique at given pace, 3) the double motion cycle in one breath cycle, 4) the significant differences in qualitative and quantitative features between motion cycle with and without breath 5) the comparative analysis of results helps to reveal the reserves of swimmer's technique and find the ways to improve it.

**Keywords:** double motion cycle, breath cycle, breaststroke, pace, closed cycle speed of swimmer, above-water and underwater video shooting.

### **ВВЕДЕНИЕ**

На международных спортивных дорожках плавательных бассейнов обострилась борьба за приоритетные рейтинги и мировые рекорды в паралимпийском плавании. В этой борьбе активное участие принимают российские паралимпийцы и вполне достойно конкурируют с сильными соперниками. Одним из важнейших направлений многолетней подготовки паралимпийских пловцов является технико-тактическая. Цикличность перемещения пловца в воде указывает на возможность формирования индивидуальной модели одного цикла, с учетом которой и выявляются скрытые резервы совершенствования техники плавания.

Представляется, что формирование индивидуальной модели техники плавания необходимо выполнять на доступных к фиксации параметрах полученных на ответственных соревнованиях и тестовых испытаниях в условиях учебно-тренировочных сборов и тренировок по месту проживания спортсмена. Прежде всего, это относится к временным параметрам, а именно, к времени преодоления дистанционных отрезков (25, 50, 100 м) и темп последовательных циклов движений. На международных соревнованиях время первых параметров фиксируется в протоколах соревнований, последний параметр – темп последовательных циклов движений использовался одним из авторов в педагогических наблюдениях сборной команды СССР по плаванию (1968-1990 гг.), а с 2003 года в паралимпийской сборной команде России по плаванию.

### **МЕТОДИКА**

Разработанная нами технология прикладного анализа технико-тактической подготовки пловца представлена в характерном виде, апробирована в многолетней подготовке сборной команды России по паралимпийскому плаванию, включает: непрерывную синхронную надводную видеосъемку техники плавания от старта до финиша; под-

водную съемку техники старта, плавания и поворота в условиях УТС; обработку полученного видеоматериала; сравнительный анализ фиксированных параметров; обсуждение полученных результатов со спортсменом; выявление резерва совершенствования технико-тактического мастерства; разработка средств и методов реализации выявленного резерва; непосредственная деятельность по совершенствованию технико-тактической подготовленности спортсмена; контрольные тесты – проверки достижения поставленной цели.

Основные положения доступного практического применения показаны на примере члена сборной команды Российской Федерации по паралимпийскому плаванию: заслуженного мастера спорта Фоменкова А. (ампутация ног) и мастера спорта международного класса Садвакасова Р. (ампутация рук).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Выявление характерного темпа движений пловца. Темп последовательных циклов движений пловца при плавании от старта до финиша необходим для изучения особенностей тактического преодоления дистанции и обоснованного выбора (по критерию «темпа») цикла техники плавания для последующего выявления резерва совершенствования и разработки средств и методов реализации выявленного резерва.

Количественный критерий «темпа» отражает наибольшее количество повторений циклов движений на дистанции, выполненных в одинаковом, а потому характерном, темпе на данном этапе физической подготовленности спортсмена. Отвечает за «внутренние» резервы психофизической подготовленности спортсмена. Именно цикл, выполненный в тестовой программе, служит основанием для выбора детального изучения и выявления резерва совершенствования технико-тактической подготовленности пловца.

2. Темп последовательных циклов движений. Полученные результаты обработки надводной видеозаписи техники плавания А. Фоменкова брассом на груди (результат 43,21 с, дистанция 50 м) позволяют выполнить гармонический анализ и выявить неустановившийся технико-тактический характер (критерий  $R^2=0,4178$ ) двигательных действий пловца (рис. 1).

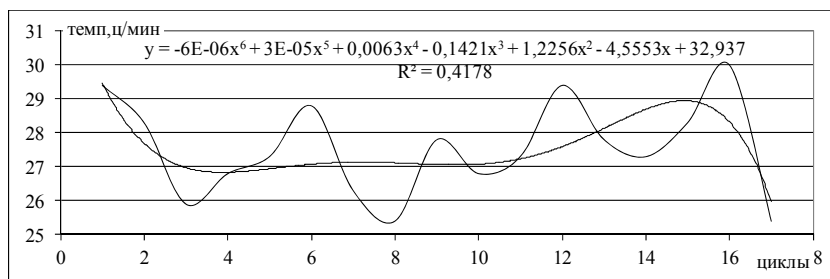


Рис. 1. Темп последовательных циклов движений пловца при плавании брассом на груди (дистанция 50 м с толчка от борта, результат 43,21 с)

Частотный анализ последовательных циклов движений, в частности показал, двойной характерный цикл движений по критерию «дыхание», иначе спортсмен преодолевал дистанцию с выполнением одного цикла на задержанном вдохе, а следующий цикл в согласовании с дыханием. Таким образом, на один цикл вдоха и выдоха выполнялось два цикла двигательных действий (рис.2).

Обнаружено, характер изменения скорости пловца и основных параметрах цикла на задержанном вдохе и в согласовании с дыханием изменяется (таблица 1).

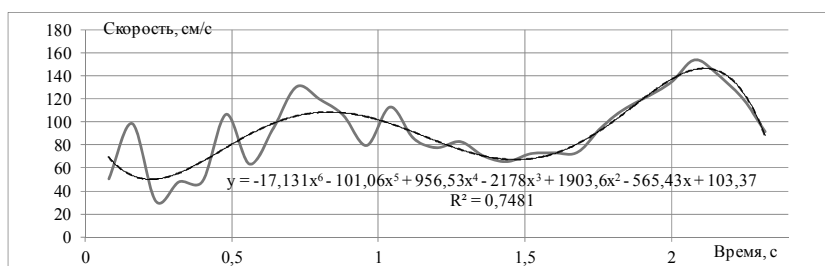


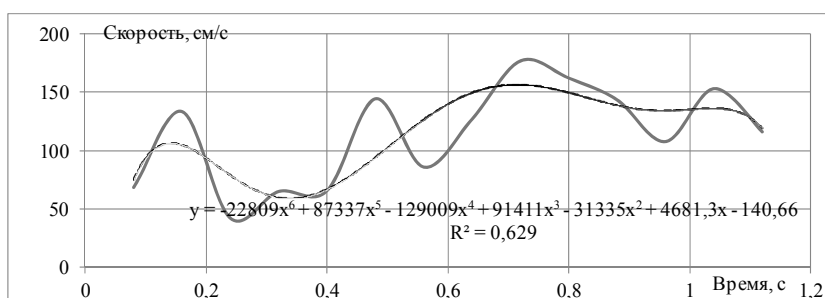
Рис. 2. Двойной цикл движений (по критерию цикла «дыхание»). Внутрицикловая скорость пловца при плавании способом брасс на груди на задержанном вдохе: 0 с – 1,12 с цикл в согласовании с дыханием; 1,2 с – 2,32 с цикл на задержанном вдохе

Таблица 1

**Сравнительный анализ двигательных действий спортсмена при плавании брассом на груди**

| Биомеханические параметры цикла      | В согласовании с дыханием | На задержанном вдохе |
|--------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Темп, цикл / мин                     | 53,57                     | 50,00                |
| Шаг, м                               | 1,27                      | 1,61                 |
| Время цикла, с                       | 1,12                      | 1,2                  |
| Средняя скорость за цикл, м/с        | 1,009                     | 1,085                |
| Стандартное отклонение скорости, м/с | 0,456                     | 0,195                |
| Максимальная скорость, м/с           | 1,767                     | 2,085                |
| Минимальная скорость, м/с            | 0,421                     | 0,887                |

Оценка качества цикла двигательных действий спортсмена по критерию коэффициента гармоничности полиномиальной зависимости  $R^6=0,629$  у.е. характеризуется как слабо установившийся. Сравнительный анализ внутрицикловой скорости пловца (сплошная линия) при плавании способом брасс на груди в согласовании с дыханием и расчетной линии тренда (пунктирная линия) на диаграмме вскрывает резервы совершенствования, а именно: снижение линии скорости пловца ниже расчетной требует внимательного анализа соответствующего периода видеозаписи. При выявлении необходимых деталей, их отклонений от нормативных требований выполненного двигательного действия или позиции тела спортсмена намечаются средства и методы реализации резерва технико-тактической подготовленности (Рис.3).

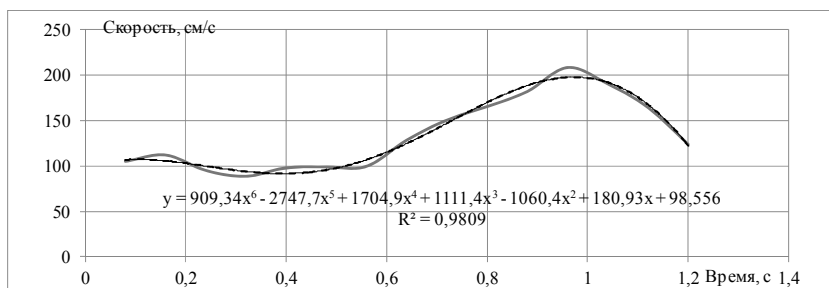


Условные обозначения: выведение – 0,08 с; начало гребка – 0,48 с; середина гребка – 0,72 с; начало вдоха – 0,78с; приведение – 0,80 с; конец вдоха – 0,96 с; выведение – 1,12 с.

Рис. 3. Внутрицикловая скорость пловца при плавании способом брасс на груди в согласовании с дыханием

Оценка качества цикла двигательных действий спортсмена по критерию коэффициента гармоничности полиномиальной зависимости  $R^6=0,9809$  у.е. характеризуется как гармонический. Сравнительный анализ внутрицикловой скорости пловца (сплошная ли-

ния) при плавании способом брасс на груди на задержанном вдохе и расчетной линии тренда (пунктирная линия) на диаграмме вскрывает резервы совершенствования, в первой половине гребка руками (рис. 4).



Условные обозначения: выведение – 0,08 с; начало гребка – 0,2 с; середина гребка – 0,80 с; приведение – 0,96 с; выведение – 1,20 с.

Рис. 4. Внутрицикловая скорость пловца при плавании способом брасс на груди на задержанном вдохе

3. Полученные результаты обработки надводной видеозаписи техники плавания Р. Садвакасова кролем на груди (результат 35,1 с, дистанция 50 м) позволяет выполнить гармонический анализ темпа последовательных циклов движений и выявить неустановившийся технико-тактический характер (критерий  $R^2 = 0,1333$ ) двигательных действий пловца (рис. 5).

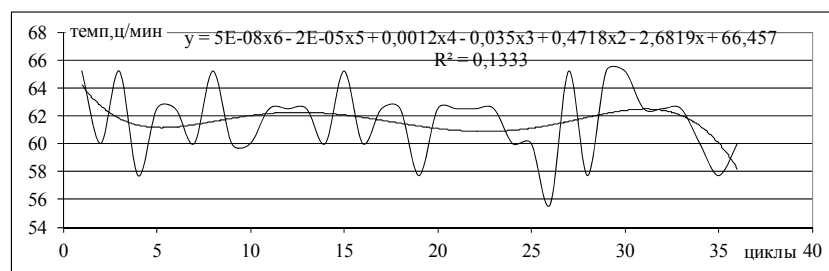


Рис. 5. Темп последовательных циклов движений пловца при плавании кролем на груди с результатом 35,1 с, дистанция 50 метров

Спортсмен на дистанции 50 метров при плавании выполнил 36 циклов плавательных движений, из них: 7 циклов – 65,2 ц/мин; 14 циклов – 62,5 ц/мин; 9 циклов – 60 ц/мин; циклов – 57,7 ц/мин; 1 цикл – 55,6 ц/мин. При этом чередовал циклическое плавание способом кроль на груди в согласовании с дыханием и на задержанном вдохе. Вдох выполнялся под правую руку.

С целью углубленного изучения и выявления резерва совершенствования технико-тактической подготовленности спортсмена при плавании кролем на груди, из материала подводной видеосъемки выбран цикл, выполненный в темпе 62,5 ц/мин, как наиболее часто (14 раз) повторяющийся на дистанции. Среди них, камерами подводного наблюдения зафиксирована техника плавания спортсмена в согласовании с дыханием и техника плавания на задержанном вдохе. Обработка и изучение материалов видеосъемки позволяет выполнить сравнительный анализ биомеханических параметров двигательных действий (таблица 2), получить мгновенные значения внутрицикловой скорости пловца (рис. 6, рис. 7).

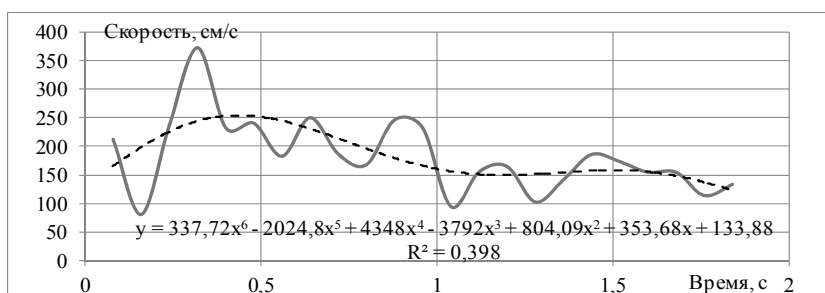
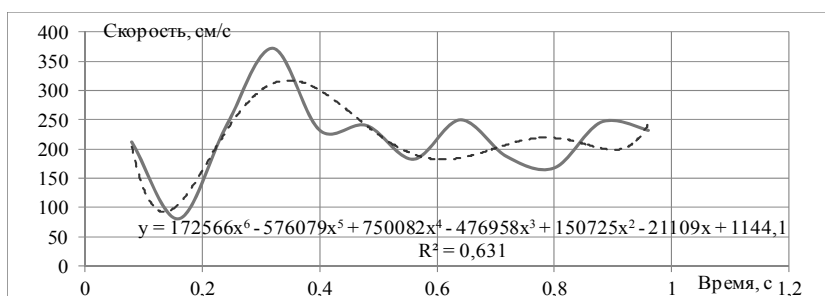
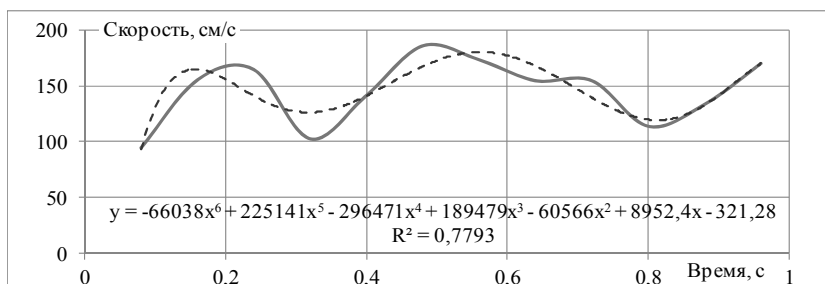


Рис. 6. Двойной цикл движений (по критерию цикла «дыхание»). Внутрицикловая скорость пловца при плавании способом кроль на груди: 0 с – 0,96 с цикл в согласовании с дыханием; 1,0 с – 1,96 с цикл на задержанном вдохе



Условные обозначения: вход руки в воду – 0,08 с; рот из воды – 0,40с; начало входа – 0,48 с; выход руки из воды – 0,56 с; конец вдоха – 0,88 с; рот под водой – 0,88 с; вход руки в воду – 0,96 с.

Рис. 7. Внутрицикловая скорость пловца при плавании кролем на груди в согласовании с дыханием



Условные обозначения: вход руки в воду – 0,08 с; середина гребка – 0,32 с; выход руки из воды – 0,64 с; вход руки в воду – 0,96 с.

Рис. 8. Внутрицикловая скорость пловца при плавании кролем на груди на задержанном вдохе

Таблица 2

**Сравнительный анализ двигательных действий спортсмена при плавании кролем на груди**

| Биомеханические параметры            | В согласовании с дыханием | На задержанном вдохе |
|--------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Темп плавания, цикл / минуту         | 62,50                     | 62,50                |
| "Шаг", м                             | 1,16                      | 1,39                 |
| Время цикла, с                       | 0,96                      | 0,96                 |
| Средняя скорость за цикл, м/с        | 1,206                     | 1,452                |
| Стандартное отклонение скорости, м/с | 0,372                     | 0,290                |
| Максимальная скорость, м/с           | 2,043                     | 1,857                |
| Минимальная скорость, м/с            | 0,442                     | 0,944                |

Таблица 3

**Сравнительный анализ характерной фазовой структуры цикла последовательной деятельности спортсмена при плавании способом кроль на груди**

| Характерная фазовая структура | Время начала и окончания фазы |                         |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                               | В согласовании с дыханием, с  | На задержанном вдохе, с |
| <b>Рот под водой</b>          | <b>0,08 – 0,36</b>            | <b>0,08 – 0,96</b>      |
| Вход правой руки в воду       | 0,08                          | 0,08                    |
| Середина гребка правой руки   | 0,32                          | 0,32                    |
| <b>Рот из воды</b>            | <b>0,40</b>                   | -                       |
| <b>Начало вдоха</b>           | <b>0,48</b>                   | -                       |
| Выход правой руки из воды     | 0,56                          | 0,64                    |
| <b>Окончание вдоха</b>        | <b>0,88</b>                   | -                       |
| Вход правой руки в воду       | 0,96                          | 0,96                    |

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Педагогические наблюдения, выполненные для расчета темпа последовательных циклов движений и среднего «шага» пловца на дистанции от старта до финиша, в том числе на отрезках дистанции, позволяют выполнить и оценить технико-тактическую подготовленность спортсмена на этапах многолетней подготовки:

- построить по времени или по темпу последовательных циклов движений пловца гистограмму преодоления дистанции;
- рассчитать темп последовательных циклов движений;
- рассчитать средний «шаг» пловца на дистанции;
- обосновать (по медиане) выбор цикла для углубленного анализа техники плавательных движений пловца;
- выявить по признаку «один цикл дыхания» (вдох – задержка дыхания на вдохе – выдох – задержка дыхания на выдохе – вдох) на два цикла двигательных действий пловца;
- выполнить сравнительный анализ техники плавания при двойном цикле пловца: один цикл на задержанном вдохе, второй цикл в согласовании с дыханием;
- выполнить сравнительный анализ качественных (по результатам видеосъемки) и количественных (по результатам обработки материалов) характеристик;
- выявить резервы совершенствования технико-тактической подготовленности пловца;
- разработать практические рекомендации по совершенствованию технико-тактической подготовки пловца;
- обсудить со спортсменом план последовательной реализации выявленного резерва совершенствования.

**Контактная информация:** mosunov-ipcswim@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 10.04.2012.

**УДК 159.9**

**ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И ЕЁ РАЗВИТИЯ**

***Вера Петровна Мусина**, кандидат психологических наук, доцент,  
Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы  
(СПбГИПСР)*

**Аннотация**

Впервые в отечественной психологии системно изучается профессиональная активность. Профессиональная активность рассматривается по теории В.С. Мерлина – в интегральном исследовании индивидуальности. Необходимость рассмотрения гендерных особенностей профессио-