

## Литература

- 1 Арустамов, Э. А. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Э. А. Арустамов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2007. – 319 с.
- 2 Медведев, В. И. Экологическое сознание: учебное пособие / В. И. Медведев, А. А. Алдашева. – М.: Логос, 2001. – 375 с.
- 3 Уласик, Т. М. Актуальные проблемы геотехники, экологии и защиты населения в чрезвычайных ситуациях: материалы 72-й студенческой научно-технической конференции / Т. М. Уласик. – Минск : БНТУ, 2016. – 128 с.
- 4 Уласик, Т. М. Актуальные проблемы геотехники, экологии и защиты населения в чрезвычайных ситуациях: материалы 71-й студенческой научно-технической конференции / Т. М. Уласик. – Минск : БНТУ, 2016. – 210 с.
- 5 Бурак, И. И. Гигиена и экология человека : учебное пособие / И. И. Бурак. – Минск: Выш. шк., 2015. – 271 с.
- 6 Баранов, А. А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий: справочник / А. А. Баранов, В. Р. Кучма, Н. А. Скоблина. – М.: РАМН, 2008. – 216 с.
- 7 Зикриярова, С. М. Оценка факторов риска для здоровья населения при чрезвычайных ситуациях / С. М. Зикриярова, И. А. Снытин // Вестник КазНМУ. – 2015. – №2. – С. 610–611.

УДК 796.015.12:797.212.6

С. С. Волкова

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАПАЗОНА ОПТИМАЛЬНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ЗВЕНЬЕВ ТЕЛА В ПЛАВАНИИ СПОСОБОМ БАТТЕРФЛЯЙ

*В статье рассматриваются вопросы угловых положений звеньев тела при плавании способом баттерфляй. Приведены наиболее оптимальные диапазоны положения суставов при движении. Выделены узловые элементы движения рук при выполнении гребка и ног при выполнении ударного движения. Это позволило выявить и идентифицировать узловые элементы, способствующие становлению рациональной спортивной техники.*

Техника плавания способом баттерфляй определяется параметрами кинематических характеристик движения звеньев пловца [6]. Следует отметить, что рациональность техники движения в различных видах спорта определяется соответствием кинематики движения структуре соревновательной деятельности [8]. Вместе с кинематическими параметрами упражнений сложнокоординационного характера необходимо учитывать и динамические составляющие выполнения двигательного действия, определяемые характером силовых проявлений [9]. Биодинамические параметры плавания во многом связаны с создаваемым усилием тяги. При том, что тяговые составляющие движения определяются позным положением звеньев тела спортсмена [5].

Овладение двигательными действиями во взаимосвязи с процессами адаптации скелетных мышц к выполнению оптимальных траекторий движения и необходимостью дифференцировки создаваемых усилий вызывает сложность в управлении процессом становления и совершенствования спортивной техники [2]. Характер адаптационных изменений в состоянии организма накладывает отпечаток на структуру выполняемого движения [7]. При этом рациональность движения в течение преодоления плавательной дистанции определяется характером утомления скелетных мышц [3, 4]

Взаимодействие звеньев тела с подвижной опорой воды определяется изменением позы пловца относительно обтекающих тело потоков. Одним из способов, позволяющих решать проблемы становления рациональной техники движений, является метод позных ориентиров, как: «...способ биомеханического исследования спортивных упражнений посредством анализа предшествующих и последующих поз тела, положений тела и их мультипликаций в фазовой структуре выполняемого упражнения с целью познания узловых элементов спортивной техники» [1]. Это способствует определению диапазона рациональных положений тела спортсмена, влияющих на биодинамику последующих движений, что позволяет избежать накопления ошибок в движении и своевременно устранить появление лишних движений.

Исследование решало задачи определения диапазона позных элементов плавания стилем баттерфляй и параметров кинематики движения в суставах пловца. Целью исследования явилось совершенствование структуры движений в плавании.

Исследования проводились в научно-исследовательской лаборатории физической культуры и спорта УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», в рамках государственной программы научных исследований «Разработка программно-аппаратных диагностических комплексов и реабилитационных тренажеров, адаптируемых к специализации и квалификации трудовой и спортивной деятельности» – «Конвергенция – 2020».

Анализ движений пловцов выполнялся методом видеоанализа движений спортсмена. Движения спортсмена фиксировались при помощи скоростной видеокамеры (скорость видеосъемки 200 к/с) и подводного бокса. Видеоанализ движений осуществлялся при помощи:

- программного обеспечения «Pinnacle Studio» для выполнения конвертации видео в формат AVI;
- программного обеспечения «KinoVea» для регистрации суставных углов звеньев тела;
- программного обеспечения «Physics ToolKit» для регистрации кинематических и динамических параметров узловых элементов движения.

Контингент занимающихся составляли студенты факультета физической культуры, специализирующиеся в плавании и имеющие квалификацию не ниже уровня кандидата в мастера спорта.

Параметры узловых элементов движения фиксировались в фазах подводной части гребкового движения рук: фазе захвата воды, фазе подтягивания тела пловца к точке опоры, в фазе отталкивания от точки опоры. Точка опоры в плавании является подвижной относительно условно выбранного начала отсчета. Узловые элементы движения рук при выполнении гребка определялись в фазе подготовительных двигательных действий – захват руками точки опоры; итоговой позы тела – окончание отталкивания; ряда мультипликации поз – конец захвата опоры, начало и окончание подтягивания туловища к точке опоры и начало отталкивания. В совокупности с оценкой движения рук, определялись позные положения ног при движении в коленных суставах и положения туловища относительно поверхности воды.

Диапазон узловых положений звеньев тела в фазе подготовительных двигательных действий (пусковая поза движений рук – вход рук в воду) показал параметры сгибания в коленных суставах, составившие 155–158 градусов. Относительно поверхности воды изменение положения тела пловца составило 4–8 градусов.

Фиксированная в фазе завершающих движений подводная часть гребка в итоговой позе тела имела диапазон изменения угловых положений в коленных суставах 132–135 градусов. Диапазон положения тела пловца относительно поверхности воды составлял 18–20 градусов.

Мультипликация поз тела пловцов во время выполнения основных гребковых движений руками позволила выявить диапазон углов в суставах тела спортсмена: мультипликация (МП1) в конце захвата – начале подтягивания тела к точке опоры составляла по углу сгибания рук 155–156 градусов, по углу сгибания ног 163–170 градусов, по положению тела пловца относительно поверхности воды 5–11 градусов. Мультипликация (МП2) позы тела в конце подтягивания – начале отталкивания, составила по углу сгибания рук 113–132 градуса, по углу сгибания ног 98–127 градусов, по положению тела пловца относительно поверхности воды 20–21 градус.

Большая разбежка диапазона сгибания рук и ног в МП2 объясняется различием местонахождения точки опоры относительно проекции тела, что создает различный коэффициент усилий, необходимый для эффективного продвижения тела в водной среде.

При проведении исследования были зафиксированы элементы спортивной техники пловца с распознаваемыми положениями тела в фазовой структуре плавательного упражнения. Пусковые положения пловцов в различных фазах подводной части гребка позволил выявить смещение положений звеньев тела относительно оптимальных траекторий.

Компьютерный видеоанализ позных ориентиров движения позволил выявить и идентифицировать узловые элементы, способствующие становлению рациональной спортивной техники. Это может способствовать разработке современных программ обучения технике гребковых движений в плавании.

Выявленные узловые элементы в фазовой структуре плавания стилем баттерфляй являются основанием для анализа и оценки кинематической и динамической характеристик движений пловца, что послужит разработке биомеханически рациональной оптимизации временных, пространственных и пространственно-временных параметров двигательных действий в фазовой структуре программ обучения плаванию.

## Литература

1 Болобан, В. Н. Регуляция позы тела спортсмена: Монография / В. Н. Болобан. – Киев: НУФВСУ, Олимпийская литература, 2013. – 232 с.

2 Бондаренко, К. К. Применение дифференцированного подхода к оценке специальной подготовки пожарных-спасателей / К. К. Бондаренко, Д. Н. Григоренко // Пожарная безопасность. – 2005. – № 2. – С. 83–89.

3 Бондаренко, К. К. Изменение кинематики гребка при утомлении скелетных мышц / К. К. Бондаренко, Е. П. Лисевич, С. В. Шилько, А. Е. Бондаренко // Российский журнал биомеханики. 2009. – Т. 13. – № 2. – С. 24–33.

4 Бондаренко, К. К. Влияние утомления мышц на кинематику движений при гребле на байдарке / К. К. Бондаренко, Д. А. Хихлуха, А. Е. Бондаренко, С. В. Шилько // Российский журнал биомеханики. – 2010. – Т. 14. – № 1. – С. 48–55.

5 Бондаренко, К. К. Биодинамика движений пловца на основе учета узловых элементов / К. К. Бондаренко, С. С. Волкова / Актуальні проблеми громадського здоров'я: матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Освіта і здоров'я» / відповід. ред. І. О. Калиниченко, наук. ред. М. О. Лянной. Т. 2. – Суми: ФОП Цьома С. П. – С. 25–27.

6 Бондаренко, К. К. Узловые элементы движения конечностей в плавании способом баттерфляй / К. К. Бондаренко, С. С. Волкова // II Европейские игры – 2019: психолого-педагогические и медико-биологические аспекты подготовки спортсменов: материалы Междунар. науч.- практ. конф., Минск, 4–5 апр. 2019 г.: в 4 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры; редкол.: С. Б. Репкин (гл. ред.), Т. А. Морозевич-Шилюк (зам. гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУФК, – 2019. – Ч. 2. – С. 42–45.

7 Горлова, С. Н. Система «Адаптолог-Эксперт» в диагностике донозологического состояния спортсменок-баскетболисток высокой квалификации / С. Н. Горлова, К. К. Бондаренко // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. 2014. – № 2 (83). – С. 46–50.

8 Григоренко, Д. Н. Анализ кинематических параметров движений в упражнении «Подъем по штурмовой лестнице на четвертый этаж учебной башни» / Д. Н. Григоренко, К. К. Бондаренко, С. В. Шилько // Российский журнал биомеханики. – 2012. – Т. 16. – № 2. – С. 95–106.

9 Григоренко, Д. Н., Кинематический и силовой анализ соревновательных упражнений при беге с препятствиями / Д. Н. Григоренко, К. К. Бондаренко, С. В. Шилько // Российский журнал биомеханики. – 2011. – Т. 15. – № 3. – С. 61–70.

УДК 796.41:615.825.4-057.875:616.1

*Г. Г. Залеская*

### **МЕХАНИЗМЫ ЛЕЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ ПРИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ**

*Статья посвящена механизмам лечебного действия физических упражнений на состояние здоровья сердечно-сосудистой системы человека. Рассмотрено и дано описание основным лечебным действиям физических упражнений, их влиянию на органы и системы тела человека. Дано описание оздоровительному действию физических упражнений.*

Здоровье как величайшая ценность общества и каждого человека основа экономического процветания страны, материального благополучия, устойчивости и надежности организма человека, его нормальной жизни и долголетия. Чтобы быть здоровым, чувствовать себя уверенно, жить долго и счастливо, не страдая от многих заболеваний, человек должен уделять большое внимание своему здоровью [1, с. 20]. Проблема сохранения и укрепления здоровья людей – это одна из самых сложных глобальных проблем современности. Среди специалистов все больше бытует мнение о необходимости поиска новых путей подхода к вопросу повышения уровня здоровья человеческих обществ.

Влияние физических упражнений на организм человека огромное. Посредством нервного и гуморального механизмов регуляции физические упражнения стимулируют физиологические процессы в организме человека. Мышечная деятельность усиливает тонус центральной нервной системы, изменяет в лучшую сторону работу внутренних органов, и особенно системы кровообращения и дыхания, по механизму моторно-висцеральных рефлексов. Усиливается воздействие на сердечную мышцу, на всю систему кровообращения, усиливается регулирующее влияние корковых и подкорковых центров на систему дыхания. Физические упражнения обеспечивают более совершенную легочную вентиляцию и постоянство напряжения углекислоты в артериальной крови [2, с. 37].

Использование преимущественно активных физических упражнений отличает оздоровительную физическую культуры от других методов лечения. Осознанное выполнение физических упражнений вовлекает человека в активное участие в процессе лечения. Единение психических и соматических функций является характерной чертой данного метода.