

УДК 796.02

ББК 75.1

С-24

Свечкарёв Виталий Геннадьевич, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой физического воспитания Майкопского государственного технологического университета», e-mail: vital@mail.ru;

Черкесов Тимур Юрьевич, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой теоретических и методических основ ФКиС ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», e-mail: cherkesov@rambler.ru;

Коноплева Анна Николаевна, кандидат педагогических наук, заместитель декана ФФКиС ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»;

Ачиева Наталья Евгеньевна, аспирантка ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

АДАПТИВНАЯ МАШИНА УПРАВЛЯЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ ПЛОВЦОВ

(рецензирована)

В статье представлена разработка компьютеризованного тренажёрного комплекса для тренировки пловцов с возможностью управления нагрузкой по ответной реакции организма занимающегося.

Ключевые слова: трособлочная система, электродвигатель, датчики силы, перемещения и ЧСС, программы управления.

Svechkarev Vitaly Gennadievich, Doctor of Pedagogy, professor, head of the Department of Physical Education of FSBEI HPE “Maikop State Technological University”, e-mail: vital89286686941@mail.ru;

Cherkesov Timur Yurievich, Candidate of Pedagogy, associate professor, head of the Department of Theoretical and Methodological Foundations of FCandS of FSBEI HPE “Kabardino-Balkaria State University named after H.M. Berbekov”, e-mail: cherkesov@rambler.ru.

Konopleva Anna Nicholaevna, Candidate of Pedagogy, deputy dean of FFCandS of FSBEI HPE “Kabardin - Balkaria State University named after H.M. Berbekov”;

Achieva Natalia Evgenievna, post graduate of FSBEI HPE “Kabardin - Balkaria State University named after H.M. Berbekov”.

ADAPTIVE MACHINE OF MANAGING EXPOSURE FOR THE TRAINING OF SWIMMERS

(reviewed)

The article presents the development of a computerized training complex for the training of swimmers with the load control on the response of the organism.

Keywords: cable and block system, electric motor, force sensors, movement and heart rate, control program.

Интенсификация тренировочного процесса, как необходимое условие повышения его результативности, успешно реализуется с помощью специализированных технических средств. Это доказано многочисленными научными исследованиями и практикой спортивной подготовки [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и др.]. Но современный спортивный тренажёр – это не просто имитатор того или иного спортивного упражнения или средство восполнение дефицита двигательной активности. При разработке специализированных тренажёров важно учитывать особенности проявления и преобразования двигательных характеристик спортивных и тренировочных упражнений, а также комплекс параметров, характеризующих функциональное состояние занимающегося в условиях его реальной

двигательной деятельности, – в целях повышения мастерства спортсмена и для обеспечения безопасности тренировочного процесса. Современная компьютерная техника позволяет успешно решать эти задачи.

Вместе с тем, тренажёрные устройства, применяемые в мировой практике подготовки пловцов, не в полной мере удовлетворяют этим требованиям. Условно их можно разделить на три группы:

1. Тренажеры для выполнения плавательных движений вне воды, создающие сопротивление, соответствующее или превышающее сопротивление водной среды в естественных условиях тренировки;

2. Устройства для создания дополнительного сопротивления путем закрепления на поясе спортсмена резинового амортизатора, причем величина сопротивления постоянно нарастает к концу дистанции;

3. Устройства, создающие течение воды, направленное против движения пловца.

Устройства последней группы требуются наличия дополнительного бассейна, и не рассчитаны на одновременную тренировку нескольких спортсменов.

Нами разработан тренажёрный комплекс – адаптивная машина управляющего воздействия для тренировки пловцов – АМУВП (патент на изобретение №2465941). Он предназначен для обучения и совершенствования двигательных действий, а также для функциональной подготовки пловцов и включает (рис. 1) в себя тренажёр, персональный компьютер (ПК) и программное обеспечение к нему.

Тренажёр 1 (на рис. 1 оконтурирован пунктирными линиями) содержит установленную над бассейном 2 трособлочную систему, которая состоит из тросов 3, 4 и блока 5, закреплённого с одной стороны бассейна 2 с помощью узла регулируемого перемещения 6 местоположения блока 5, который гасит её возможное провисание. Трособлочная система связана с ведущим трёхсекционным барабаном 7, размещённым с противоположной стороны бассейна 2. Указанный ведущий барабан 7 одной стороной через редуктор 8 кинематически связан с электродвигателем 9, а другой стороной – с датчиком перемещения 10. Кроме того, электродвигатель 9 соединён с выходом блока управления 11, а подвесная гибкая тяга 12 присоединяется механически к трособлочной системе через датчик силы 13 и подпружиненный синхронный барабан 14. Последний обладает возможностью вращения от усилия спортсмена и автоматическим возвратом в исходное положение. Тросовая связь трособлочной системы выполнена составной: большая часть её длины 3 – поддерживающий трос, а остальная часть 4 – нагрузочный трос. Рядом с ним протянут параллельно многожильный электрический тонкий гибкий кабель 15, который сматывается и наматывается синхронно с нагрузочным тросом 4 на трёхсекционный ведущий барабан 7. На барабане 7 также размещена подвижная часть скользящего токопроводного узла на четыре провода 16, а неподвижная его часть 17 соединяет электрически датчик силы 13 и детектор пульса 18. Последний включает датчик частоты сердечных сокращений (ЧСС) 19, предусилитель 20, размещённый на плате датчика силы 13, и усилитель-формирователь 21 ЧСС с USB-портом 22 ПК 23. К персональному компьютеру также подключён датчик перемещения 10, а выход ПК соединён электрически со входом блока управления 11. Датчики силы 13, ЧСС 19 и перемещения 10, а также предусилитель 20 и усилитель-формирователь 21 запитаны от стабилизированного источника электропитания 24. Кроме того, подвесная гибкая тяга 12 и многожильный электрический тонкий гибкий кабель 25 датчика ЧСС идут вместе параллельно до пояса 26, закреплённого на спортсмене, одновременно наматываясь и сматываясь с подпружиненного синхронного барабана 14. При этом указанный кабель 25, фиксируясь на поясе 26, продолжен до точки на теле спортсмена, где явно проявляется биение пульса, например, на мочке уха, где и устанавливается этот датчик.

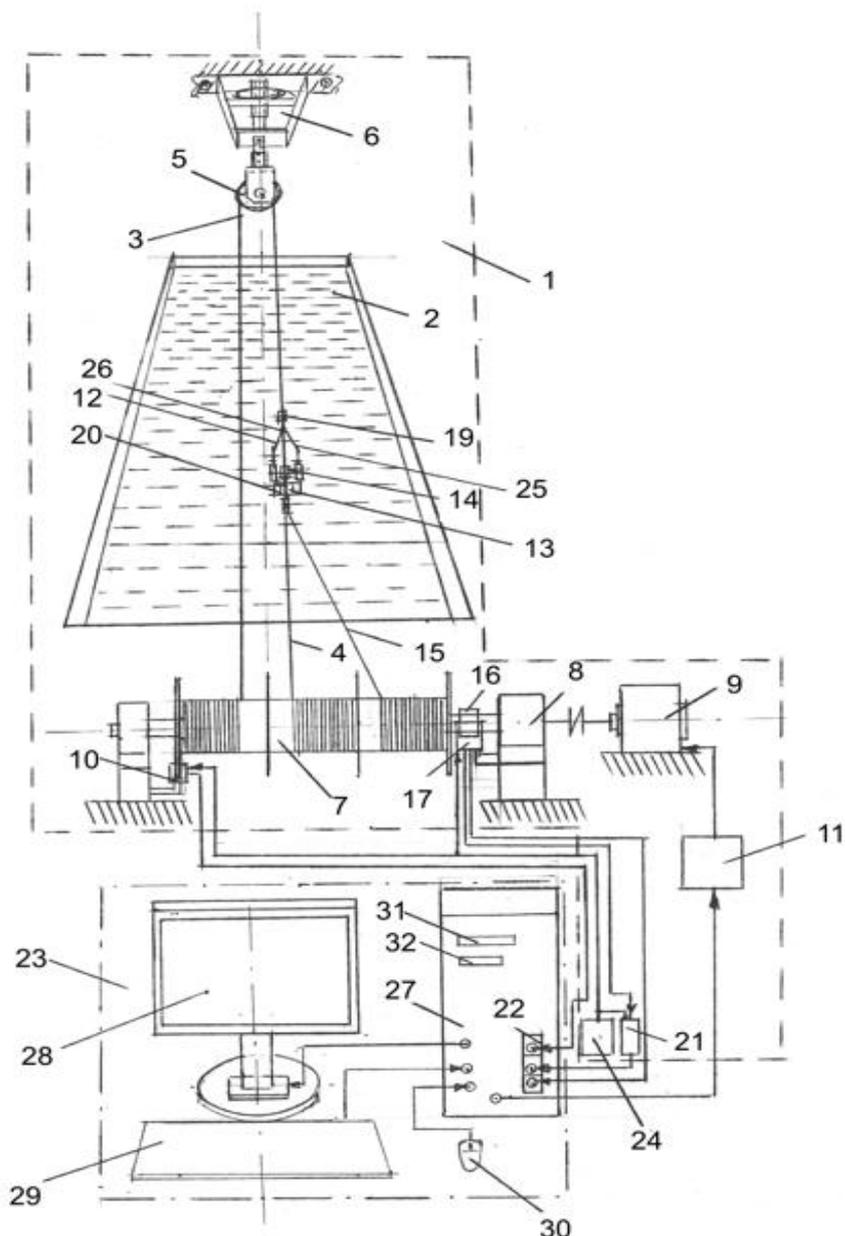


Рис. 1. Адаптивная машина управляющего воздействия для пловцов

Персональный компьютер 23 (на рис. 1 оконтурен штрихпунктирными линиями) содержит системный блок 27, дисплей 28, клавиатуру 29 и оптическую мышь 30.

Устройство работает следующим образом. Спортсмен, надев пояс, погружается в воду и принимает исходное положение. С клавиатуры через блок управления в соответствии с программным обеспечением включается электродвигатель. Направление перемещения трособлочной системы регулируется направлением вращения его вала. Программа перемещения трособлочной системы реализуется с учётом информации, поступающей в системный блок ПК от датчиков перемещения, силы и детектора пульса. Сила, обеспечивающая сопротивление или облегчение движению спортсмена, прикладывается через подвесную гибкую тягу, выполненную в виде упругого амортизатора. При этом режим сопротивления создаётся, когда элемент сочленения гибкой тяги и датчика силы находится сзади спортсмена и движется со скоростью, меньшей скорости спортсмена. Для создания режима облегчения элемент сочленения должен опережать пловца.

Преимуществом комплекса является и то, что он может быть установлен в любом бассейне и применяться как в качестве дополнительного средства тренировки спортсменов различного уровня подготовки, так и для обучения плаванию. При этом на стадии обучения используется жёсткое крепление подпружиненного синхронного барабана. А при

совершенствовании спортивного мастерства или для имитации условий соревнований этот барабан устанавливается с возможностью вращения.

Предусмотренные в конструкции биомеханических и физиологических датчиков и соответствующего программного обеспечения позволяют осуществлять контроль за состоянием занимающегося и автоматически регулировать уровень задаваемой нагрузки по ответной реакции организма или тренерской установке. Возможность варьирования нагрузки качественно отличает предлагаемое нами устройство от тренажеров, применяемых для подготовки пловцов.

Литература:

1. Ратов И.П. Спортивные тренажеры. М., 1976. 96 с.
2. Черкесов Ю.Т. Машины управляющего воздействия и спорт. Майкоп: Изд-во АГУ, 1993. 136 с.
3. Жуков В.И. Оптимизация выполнения силовых и скоростно-силовых упражнения. Майкоп: Изд-во АГУ, 1999. 109 с.
4. Биомеханические технологии подготовки спортсменов / И.П. Ратов [и др.]. М.: ФиС, 2007. 120 с.
5. Зайнуллин Ш.Р. Интенсификация тренировочного процесса боксёров-новичков 15-18 лет с использованием безынерционных тренажеров: дис. ... канд. пед. наук. Набережные Челны, 2008. 175 с.
6. Обоснование педагогической технологии физического воспитания, базирующейся на использовании искусственной среды адаптивного воздействия / В.Г. Свечкарев [и др.] // Физическое воспитание студентов. 2004. №3. С. 23-26.
7. Свечкарев В.Г. Совершенствование двигательных возможностей чело-века посредством автоматизированных систем управления // Теория и практика физической культуры. 2007. №5. С. 41-43.
8. Технология тренировки спортсменов-армрестлеров высшей квалификации в условиях адаптивного управления величиной сопротивления / В.Г. Свечкарев [и др.]. // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2008. №3. С. 79-83.

References:

1. Ratov I.P. *Fitness equipment*. M., 1976. 96 p.
2. Cherkesov Y.T. *Machines of control impact and sports*. Maikop: Publishing House of the ASU, 1993. 136 p.
3. Zhukov V.I. *Optimization of the power and speed-strength exercises*. Maikop: Publishing House of the ASU, 1999. 109 p.
4. *Biomechanical technologies of training of athletes* / I.P. Ratov [and oth/]. M.: FIS, 2007. 120 p.
5. Zaynullin Sh.R. *The intensification of the training process of novice boxers of 15-18 years of age using freewheeling simulators: dis Cand. of Ped. Naberezhnye Chelny, 2008. 175 p.*
6. *Justification of educational technology of physical education based on the use of the artificial environment of adaptive impacts* / V.G. Svechkarev [and oth.]. *Physical education of students*. 2004. № 3. P. 23-26.
7. Svechkarev V.G. *Improving human movement potential through automated control systems* // *Theory and practice of physical culture*. 2007. № 5. P. 41-43.
8. *Technology of training of arm wrestling athletes of higher qualification in terms of adaptive control of the amount of resistance* / V.G. Svechkarev [and oth.] // *Proceedings of University named after P.F. Lesgaft*. 2008. № 3. P. 79-83.