

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ В ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ПЛАВАНИЮ

Л. В. Царева, С. Н. Смоляр, О. Е. Закорко

*Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск, Россия*

Изучен вопрос оптимизации процесса обучения плаванию при помощи специальных технических устройств. Экспериментально доказана эффективность использования разработанной полезной модели на этапе начальной плавательной подготовки.

**Ключевые слова:** процесс обучения, техническое устройство, центр тяжести, положение тела, тренажёр для обучения плаванию, полезная модель, навыки скольжения на воде, водная среда.

**Актуальность исследования.** Обучение плаванию и развитие массового плавания являются сегодня актуальной социальной проблемой. Её решение связано с профилактикой всё возрастающего числа несчастных случаев на воде как в период активного отдыха населения, так и профессиональной деятельности, в том числе работников железнодорожного транспорта.

Дальневосточный государственный университет путей сообщения располагает спортивной базой, в состав которой входит плавательный бассейн. В то же время большинство студентов данного вуза не владеют необходимым навыком плавания, а некоторые и вовсе не умеют плавать.

Обучение плаванию связано с необходимостью преодолеть боязнь воды и неуверенность в своих силах, поэтому правильно организованные занятия плаванием способствуют развитию таких волевых качеств, как смелость, решительность, настойчивость. Плавание оказывает на организм человека всестороннее воздействие. Объясняется это многими факторами.

Прежде всего водная среда и создаваемое ею физическое, механическое, биологическое и температурное воздействие являются причиной множества благоприятных реакций организма, стимулирующих функциональное развитие всех систем, а также профилактику и лечение разных заболеваний опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной систем.

Кроме того, необычное для нас горизонтальное положение тела, пребывание в состоянии значительного снижения сил земного притяжения, возможность строгого дозирования двигательной активности также благоприятно влияют на организм.

Многие специалисты считают необходимым применение специальных технических устройств в ускорении процесса адаптации занимающихся

к специфическим особенностям водной среды.

В связи с этим оптимизация процесса обучения плаванию прямо пропорционально зависит от эффективности использования специальных устройств.

Устройство для обучения плаванию относится к приспособлениям, предназначенным для использования в бассейнах при обучении плаванию детей, преимущественно дошкольного, младшего школьного возраста, а также для всех, кто не умеет плавать.

Общеизвестно, что навык плавания взрослыми осваивается намного труднее и дольше в силу сформированного у взрослого человека устойчивого положения тела в пространстве, затрудняющего переход тела из вертикального положения в горизонтальное, необходимое при движении в воде, поэтому целесообразно первоначальные навыки плавания формировать у детей в возрасте от 2 до 5–7 лет.

При обучении плаванию необходимо прежде всего предупредить возможность появления у детей негативных ощущений, связанных с воздействием водной среды, чувства страха, водобоязни, сформировать навык правильного положения тела в воде, обеспечивающего наименьшее сопротивление при перемещении, отработать скоординированные движения рук и ног с одновременным правильным дыханием, добиваясь самостоятельного перемещения детей в воде в заданном направлении.

**Материалы и методы исследования.** Известные устройства для обучения детей плаванию позволяют адаптироваться детям в водной среде, сформировать у них навык правильного положения тела в воде и отработать скоординированные движения тела с одновременным правильным дыханием.

Общеизвестно также, что сохранение гидростатического равновесия тела в воде обусловлено разницей между общим центром тяжести (ОЦТ) и общим центром гидростатического давления (ОЦД). Сила тяжести тела пловца по величине постоянная и приложена к ОЦТ, находящемуся в области 1–5-го крестцовых позвонков. Выталкивающая сила, обусловленная разностью гидростатического давления воды (на нижнюю часть тела) и воздуха (на верхнюю), направлена вверх в район ОЦД и не совпадает с ОЦТ, что приводит к созданию момента вращения (устойчивости), при этом ноги постепенно погружаются в воду до их выравнивания по вертикали и появляется отрицательная плавучесть<sup>1</sup>. Проблема известных тренажёров для обучения плаванию заключается в обеспечении совмещения ОЦТ и ОЦД, которое ведёт к уравниванию частей тела и созданию гидростатического равновесия, то есть положительной плавучести.

Известно устройство для обучения плаванию (аквакорсет), основанное на увеличении результирующей силы, удерживающей обучаемого на поверхности воды, которое представляет собой пояс, соединённый с упругим элементом (поводком) для связи пояса с неподвижной опорой<sup>2</sup>. Пояс снабжён застёжками и элементом для крепления поводка, выполненным в виде кольца для размещения в нём по меньшей мере одного пальца руки тренера для поддержки им обучаемого.

Устройство работает следующим образом.

Пояс надевается на тело обучаемого и посредством поводка соединяется с неподвижной опорой, например, бортиком бассейна. Обучающий посредством кольца удерживает обучаемого на поверхности воды и при отсоединении с неподвижной опорой транспортирует его по воде. Обучаемый легко переходит из вертикального положения в относительно горизонтальное за счёт результирующей силы, действующей на обучаемого:

$$R = F_{\text{дв}} + F_{\text{в}} - mg,$$

где  $R$  — результирующая сила, действующая на обучаемого;  $F_{\text{дв}}$  — движущая сила, действующая на обучаемого со стороны тренера;  $F_{\text{в}}$  —

<sup>1</sup>См.: Гончар, И. Л. Плавание: Теория и методика преподавания / И. Л. Гончар. — Минск, 1998. — С. 51.

<sup>2</sup>Патент № 2072137 РФ, МПК 6 А63В 69/12. Аквакорсет. Авт. И. Г. Ермакова (РФ). — № 94006190/12; заяв. 22.02.1994; опубл. 20.01.1997.

выталкивающая сила, действующая на обучаемого, равная весу объёма воды, вытесненной этим телом;  $mg$  — сила тяжести обучаемого. При этом ноги и руки обучаемого находятся в свободном состоянии.

Такое положение позволяет исключить у детей негативные ощущения, связанные с воздействием водной среды, чувства страха, водобоязни, и в какой-то мере сформировать навык правильного положения тела в воде, обеспечивающий наименьшее сопротивление при его перемещении.

Недостатком известного аквакорсета является неустойчивое гидростатическое равновесие. Это обусловлено тем, что ОЦТ, стремящийся занять более низкое положение, находится ниже ОЦД, то есть не совпадает с ним. Несовпадение этих центров приводит к созданию момента вращения (устойчивости), при этом ноги постепенно погружаются в воду до их выравнивания по вертикали. Таким образом, равновесие пловца нарушается и он теряет плавучесть.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является тренажёр для обучения плаванию детей и взрослых, основанный на увеличении выталкивающей силы, действующей на обучаемого и раскрытый в описании к патенту РФ на полезную модель<sup>3</sup>. Тренажёр для обучения плаванию детей и взрослых содержит поводок, предназначенный для направления движения обучаемого, рукоятку для обучаемого, предназначенную для обеспечения устойчивого положения обучаемого, и рукоятку для обучающего, предназначенную для удобства её захвата и манипулированием при выполнении отдельных заданий обучающего. Каждая из рукояток в центральной части соединена с концевыми участками поводка.

Рукоятки изготовлены из материала или с применением материалов, обеспечивающих плавучесть. Они выполнены, например, в виде стержней из древесины или снабжены для снижения веса насадкой из мягкого пористого материала (поролон, губчатой резины или латекса).

Поводок изготовлен из гибкого шнура из материала или с применением материалов, обеспечивающих его плавучесть на поверхности воды.

<sup>3</sup>Патент № 67459 РФ, МПК А63В 69/12. Тренажёр для обучения плаванию детей и взрослых. Авт. С. Н. Кокушкин (РФ). — № 2006101312/12; заяв. 18.01.2006; опубл. 27.10.2007.

Для повышения плавучести гибкий шнур снабжён несколькими поплавками.

В зависимости от высоты бортика бассейна устанавливается необходимая длина поводка путём наматывания лишней её части на рукоятку обучающего. Рукоятка для обучающего опускается обучающим, например, тренером в непосредственной близости от обучаемого — ученика. После захвата соответствующей рукоятки учеником тренер прикладывает к рукоятке усилие (движущую силу) для перемещения, которое через поводок и рукоятку для обучающего передаётся ученику. Обучаемый легко переходит из вертикального положения в горизонтальное за счёт действия на него результирующей силы:

$$R = F_{\text{дв}} + F_{\text{в1}} + F_{\text{в2}} - mg,$$

где  $F_{\text{в1}}$  — выталкивающая сила, действующая на обучаемого, равная весу объёма воды, вытесненной его телом;  $F_{\text{в2}}$  — выталкивающая сила, действующая на обучаемого со стороны элементов тренажёра.

Руки обучаемого находятся на поверхности воды в вытянутом положении, ноги в начальный период движения также принимают горизонтальное положение, что обеспечивает минимальную площадь подводного поперечного сечения тела обучаемого и, как следствие, минимальное сопротивление передвижению тела по воде. Занимая такое положение, обучаемый легко транспортируется по воде. В процессе транспортирования по водной поверхности ученик может самостоятельно освободиться от тренажёра, поэтому создаётся возможность его свободного скольжения по инерции в горизонтальном положении после разгона, то есть постепенный переход на самостоятельное перемещение по поверхности воды.

Достоинства известного тренажёра заключаются в следующем. Во-первых, использование такого тренажёра при обучении плаванию позволяет исключить у детей негативные ощущения, связанные с воздействием водной среды, чувства страха, водобоязни, сформировать навык правильного положения тела в воде, обеспечивающего наименьшее сопротивление при его перемещении.

Во-вторых, само горизонтальное положение тела ребёнка активизирует кровоток к работающим мышцам, что способствует их развитию и укреплению сердечно-сосудистой системы. Кроме того, во время тренировок мышцы рук

ученика испытывают физическую нагрузку, что также способствует развитию их силы.

В-третьих, расположение тела в вытянутом состоянии и увеличение результирующей силы, действующей на обучаемого в воде, приводит к сближению ОЦТ к ОЦД, что в свою очередь снижает вращательный момент и, как следствие, обеспечивает более устойчивое горизонтальное положение тела в воде по сравнению с тренажёром-аналогом.

Недостаток известного тренажёра заключается в значительном времени формирования навыков горизонтального положения, составляющем 4–6 занятий. Это обусловлено длительным сроком формирования навыков горизонтального положения на воде из-за напряжённого состояния тела и неумения обучаемого правильно распределять тонус мышц тела. При самостоятельном скольжении по воде напряжённое состояние тела с течением времени приводит к изменению позы ребёнка, ноги постепенно погружаются в воду. ОЦТ занимает более низкое положение по отношению к ОЦД, что создаёт вращательный момент тела обучаемого. При этом гидростатическое равновесие пловца нарушается и он теряет плавучесть.

Задача, решаемая полезной моделью<sup>1</sup>, заключается в разработке устройства для обучения плаванию в более короткие сроки за счёт ускоренного формирования навыка горизонтального положения на воде, приобретаемого благодаря сохранению распределения тонуса мышц тела обучаемого как при опорном, так и безопорном скольжении при равновесном положении ОЦТ и ОЦД.

Для решения поставленной задачи устройство для обучения плаванию содержит поводок, предназначенный для направления движения обучаемого, и связанную с ним рабочую поверхность, предназначенную для устойчивого положения тела обучаемого на водной поверхности и выполненную из материала, обеспечивающего её плавучесть на поверхности воды. Устройство снабжено пробкой для сцепления её с рабочей поверхностью, и упругой связью, предназначенной для соединения рабочей поверхности с неподвижной опорой, при этом поводок выполнен в виде жёсткого стержня, шарнирно соединённого с пробкой.

<sup>1</sup>Патент № 86484 РФ, (51) МПК А63В 69/12. Устройство для обучения плаванию. Авт. Л. В. Царева, О. Е. Загорко (РФ). — № 2009119625/22 заяв. 25.05.2009; опубл. 10.09.2009.

Рабочая поверхность выполнена в виде твёрдой опоры с гнездом для пробки на одном её торце и соединённой другим торцом с упругой связью, а пробка вставлена в гнездо с натягом.

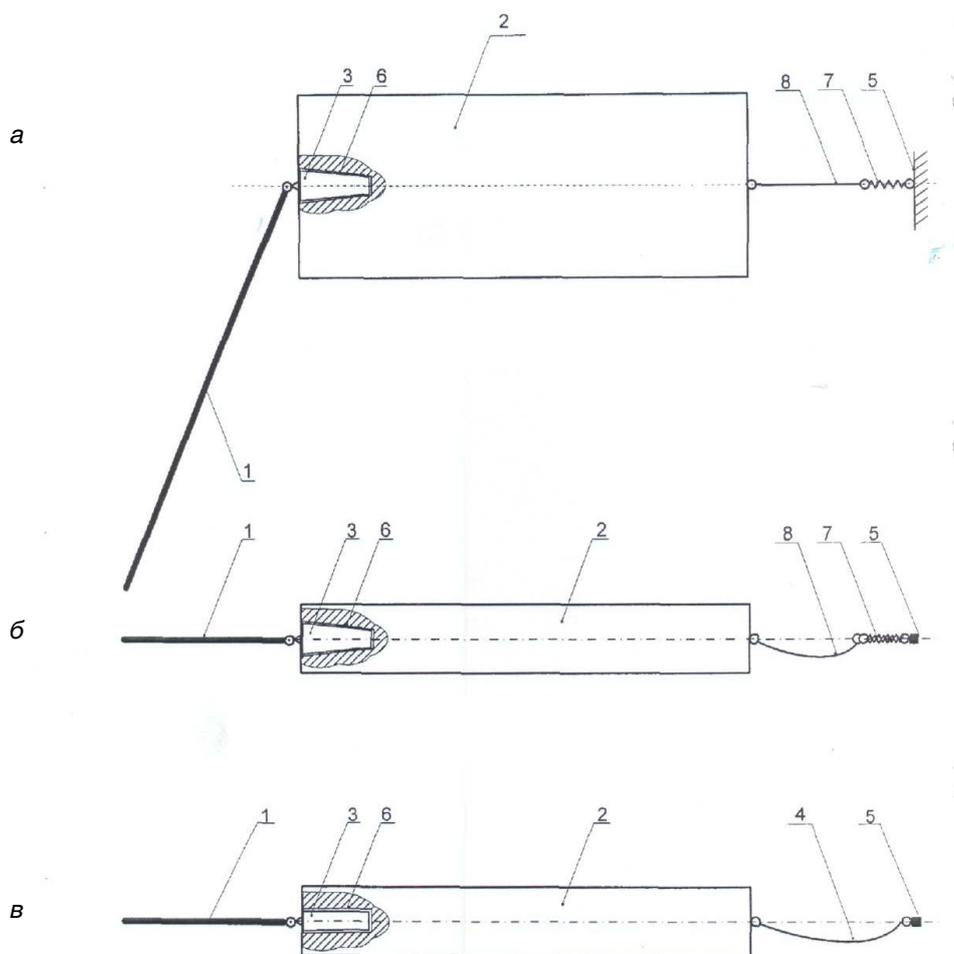
Кроме того, в устройстве для обучения плаванию длина рабочей поверхности для обучаемого сопоставима с ростом обучаемого, внешняя поверхность пробки и внутренняя поверхность гнезда твёрдой опоры выполнены либо цилиндрическими, либо в виде усечённого конуса, а упругая связь выполнена в виде пружины растяжения с гибким неупругим шнуром или в виде гибкого резинового шнура.

Благодаря отличительным признакам в устройстве сокращается срок обучения плаванию. Это обусловлено ускоренным формированием навыков горизонтального положения на воде, которое обеспечивается сохранением правильного распределения тонуса мышц тела обучаемого и скольжения по инерции при резком освобождении тела от твёрдой опоры.

На рисунке представлен вид соответственно сверху и сбоку устройства для обучения плаванию (а и б), у которого контактные поверхности пары «гнездо — пробка» выполнены в виде усечённого конуса и упругая связь — в виде пружины растяжения, соединённой с гибким неупругим шнуром.

На рисунке в представлен вид сбоку устройства для обучения плаванию, у которого контактные поверхности пары «гнездо — пробка» выполнены цилиндрическими и упругая связь — в виде гибкого резинового шнура.

Устройство для обучения плаванию содержит поводок 1, предназначенный для направления движения обучаемого по поверхности воды, рабочую поверхность 2 — для обеспечения устойчивого положения обучаемого на водной поверхности, пробку 3 — для сцепления её с рабочей поверхностью 2, упругую связь 4 — для соединения рабочей поверхности 2 с неподвижной опорой 5.



Устройство для обучения плаванию

Поводок 1 выполнен в виде жёсткого стержня, например, из дерева или фибергласса.

Рабочая поверхность 2 представляет собой твёрдую опору длиной 1–1,2 м, сопоставимой с ростом ребёнка, выполненную из материала, обеспечивающего плавучесть на поверхности воды (плавательная доска из пластика или из прочного тестированного винила). В одном из торцов опоры 2 имеется гнездо 6 для пробки 3, изготовленной из материала, имеющего достаточный коэффициент его сцепления с материалом твёрдой опоры (дерево или вспененный материал ППУ).

Упругая связь 4 представляет собой гибкий резиновый шнур либо пружину растяжения 7, связанную с гибким неупругим шнуром 8.

Стержень 1 шарнирно соединён с пробкой 3, которая с натягом вставлена в гнездо 6 твёрдой опоры 2. Противоположный торец опоры 2 соединён с упругой связью 4. В случае выбора упругой связи 4 в виде гибкого резинового шнура один его конец непосредственно соединён с торцом опоры 2, другой — с неподвижной опорой 5, например, бортиком бассейна. В случае выбора упругой связи 4 в виде пружины растяжения 7 с гибким неупругим шнуром 8, гибкий неупругий шнур 8 соединён с торцом опоры 2, а пружина 7 — с неподвижной опорой 5.

Размеры гнезда 6 и соответственно пробки 3 определяются расчётным путём из условия, что предельная сила сцепления в паре «пробка — гнездо» равна или меньше силы упругости в упругой связи 4 при максимальном её растяжении.

В последующий период для приобретения навыков скольжения упругая связь 4 соединяется с бортиком бассейна (неподвижной опорой 5) и находится в неупругом состоянии. Обучаемый находится на твёрдой опоре 2 в горизонтальном положении. Обучающий начинает транспортировать обучающего по воде. Движущая сила, приложенная обучающим к стержню 1, передаётся через пару «пробка 3 — гнездо 6» на твёрдую опору 2 с обучаемым. Опора 2 с обучаемым приходит в движение, натягивая гибкий неупругий шнур 8 и растягивая пружину 7. При дальнейшем движении вперёд твёрдой опоры 2 с обучаемым сила деформации пружины 7 возрастает и начинает действовать на опору 2 в направлении, противоположном направлению её движения, и на пару «пробка 3 — гнездо 6». При максимальном растя-

жении пружины 7 упругая сила становится равной или превосходит предельную силу сцепления в паре «пробка — гнездо», пробка 3 «вылетает» из гнезда 6. Деформированная пружина 7 возвращается в своё исходное состояние вместе с твёрдой опорой 2, оставляя обучаемого на поверхности воды без опоры 2. По инерции обучаемый продолжает скользить по поверхности воды в горизонтальном положении, сохранения распределение тонуса мышц и положения ОЦГ и ОЦД как на твёрдой опоре.

После нескольких повторов этого упражнения, закрепив навыки горизонтального положения на воде без опоры, обучаемый может самостоятельно принимать правильное положение на воде и приступать к дальнейшему обучению техники плавания.

Для подтверждения технического результата в бассейне спорткомплекса на базе Дальневосточного государственного университета путей сообщения проводился педагогический эксперимент с использованием заявляемого устройства и устройства-прототипа.

В устройстве для обучения плаванию твёрдая опора 2 представляет собой доску из пластика размером 1,2×0,5×0,05 м. Глубина гнезда 6 в опоре 2 равна 0,1 м, больший диаметр основания конуса гнезда составляет 0,04 м, меньший — 0,03 м. В гибкой связи 4 использована пружина растяжения 7 класса II по ГОСТ 13764-86 диаметром 36 мм, содержащая 13 витков и длиной в свободном состоянии 400 мм. В качестве гибкого неупругого шнура 8 выбран плетёный шнур (6 мм). Пробка 3 выполнена из вспененного материала ППУ габаритом, соответствующим габариту гнезда 6. Коэффициент сцепления равен  $\mu = 0,2$ .

В устройстве-прототипе рукоятка для обучаемого выполнена в виде гибкого стержня длиной 0,20 м из плетёного шнура (6 мм).

Для проведения эксперимента созданы контрольная группа, занимавшиеся с использованием устройства-прототипа, и экспериментальная группа — с использованием заявляемого устройства. В каждую группу входило по 20 детей, мальчики и девочки в возрасте от 7 до 9 лет, не умеющие плавать.

Педагогический эксперимент включал занятия по 45 мин, в котором совершалось 5 попыток по скольжению обучаемого по поверхности воды в горизонтальном положении.

**Количественные показатели результатов педагогического эксперимента**

№ попытки сохранения горизонтального положения после освобождения обучаемого от твёрдой опоры	Количество обучаемых, сформировавших навыки горизонтального положения, %	
	Экспериментальная группа	Контрольная группа
1	20	0
2	20	0
3	40	0
5	70	0
7	90	10
10	90	30

**Результаты исследования и их обсуждение.**

Результаты эксперимента показали, что к концу второго занятия 90 % обучаемых из экспериментальной группы научились скользить по поверхности воды, что на 66,7 % превосходит результат, полученный в контрольной группе (таблица).

Научить человека плавать можно лишь при условии его свободного, без напряжения и страха, поведения в воде. На этапах начального обучения плаванию на занимающихся действует множество факторов, которые не встречаются при наземном передвижении. Это прежде всего переключение привычных реакций, связанных с твёрдой опорой и передвижением в разнородной среде земля—воздух, адаптация с новым способом опоры о воду и передвижение в однородной среде; отсутствие антигравитационных рефлексов и переход к действиям в условиях относительной невесомости; перестройка дыхания, замена вертикального положения на горизонтальное.

*Поступила в редакцию 8 апреля 2016 г.*

**Для цитирования:** Царева, Л. В. Эффективность применения специальных устройств в оптимизации процесса обучения плаванию / Л. В. Царева, С. Н. Смоляр, О. Е. Закорко // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2016. – Т. 1, № 3. – С. 106–112.

**Сведения об авторах**

**Царева Любовь Васильевна** — кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания и спорта, Дальневосточный государственный университет путей сообщения. Хабаровск, Россия. [root@festu.khv.ru](mailto:root@festu.khv.ru)

**Смоляр Сергей Николаевич** — кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры физического воспитания и спорта, Дальневосточный государственный университет путей сообщения. Хабаровск, Россия. [root@festu.khv.ru](mailto:root@festu.khv.ru)

**Закорко Ольга Евгеньевна** — мастер спорта по плаванию, старший преподаватель кафедры физического воспитания и спорта, Дальневосточный государственный университет путей сообщения. Хабаровск, Россия. [root@festu.khv.ru](mailto:root@festu.khv.ru)

**PHYSICAL CULTURE. SPORT. TOURISM. MOTOR RECREATION**

2016, vol. 1, no. 3, pp. 106–112.

**Efficiency of Application of Special Devices to Optimize Swimming Training**

**L. V. Tsareva, S. N. Smolyar, O. E. Zakorko**

Far Eastern State University Khabarovsk, Russia

root@festu.khv.ru

The article is devoted to optimization of the process of swimming training through the use of special technical devices. Experimentally proved the effectiveness of using the developed model useful in the initial swimming training.

**Keywords:** *process training, technical device, the center of gravity, body position, trainer for swimming training, useful model, the skills of sliding on water, water environment.*