

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Кафедра спортивных дисциплин

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УПРАЖНЕНИЙ
СОПРЯЖЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ОСВОЕНИИ
КРОЛЕВИДНЫХ СПОСОБОВ ПЛАВАНИЯ**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки
49.03.01 Физическая культура
очной формы обучения, группы 02011402
Ахрамеева Михаила Геннадьевича

Научный руководитель
к.п.н. доц. Третьяков А. А.

БЕЛГОРОД 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Введение..... | 3 |
| Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ НАВЫКУ ПЛАВАНИЯ | 5 |
| 1.1. Анализ литературных источников по теме исследования... 5 | |
| 1.2. Особенности техники плавания способом «кроль на груди» | 7 |
| 1.3. Особенности техники плавания способом «кроль на спине» | 13 |
| | |
| Глава 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ | 17 |
| 2.1. Методы исследования | 17 |
| 2.2. Организация исследования | 20 |
| Глава 3. ОПЫТНО – ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА..... | 21 |
| 3.1. Методики обучения технике плавания способам «кроль на груди» и «кроль на спине» | 21 |
| 3.2. Определение эффективности методики с применением упражнений сопряженного воздействия при освоении спортивных способов плавания | 25 |
| Заключение..... | 29 |
| Практические рекомендации..... | 30 |
| Список использованной литературы..... | 31 |
| Приложения..... | 35 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Рациональная техника плавания является основным компонентом начального этапа подготовки, обеспечивающим достижение в дальнейшем высоких спортивных результатов. Именно, на данном этапе подготовки необходимо формировать у детей основы рациональной техники плавания, которые послужили бы прочной базой для высшего технического мастерства в будущем (Н.Ж. Булгакова, В.П. Губа, В.Б. Иссурин, Л.П. Макаренко). Поэтому не случаен интерес довольно большого числа исследователей (В.А. Румянцев, С.В. Колмогоров, В.Т. Гринев с соавт., В.Б. Иссурин, Д. Каунсилмен) к проблемам технической подготовки, к числу которых можно отнести и вопросы биомеханики плавания. Однако, несмотря на значительные успехи в этой области, отсутствует единство мнений по целому ряду вопросов. Основные разногласия касаются эффективности применения упражнений сопряженного воздействия при освоении кролевидных способов плавания.

Цель исследования – выявление и обоснование путей рационального формирования техники плавания «кролем на спине» и «кролем на груди».

Объектом нашего исследования является процесс обучения детей 7-10 лет технике плавания «кролем на спине» и «кролем на груди».

Предмет исследования – методика с применением упражнений сопряженного воздействия при освоении кролевидных способов плавания.

Гипотеза исследования. Предполагалось, что использование методики с применением упражнений сопряженного воздействия позволит эффективнее формировать технику плавания «кролем на спине» и «кролем на груди» у детей 7-10 лет.

Достижение поставленной цели и проверка гипотезы предполагают решение следующих **задач:**

1. Изучить теоретическую и методическую литературу по обучению технике плавания способам «кролем на спине» и «кролем на груди».

2. Разработать методику с применением упражнений сопряженного воздействия при обучении технике плавания способам «кроль на груди» и «кроль на спине».

3. Определить эффективность методики с применением упражнений сопряженного воздействия при освоении кролевидных способов плавания

При решении задач исследования, нами использовались следующие **методы**: анализ научно-методической литературы, педагогическое наблюдение, педагогический эксперимент, контрольные испытания (антропометрия, измерение темпа и «шага», определение времени, которое пловец мог удерживать опорное положение на спине, последовательных циклов на дистанции 25 м и оценка техники плавания способами «кроль на груди» и «кроль на спине»), методы математической статистики.

Практическая значимость работы заключается в том, что анализ и интерпретация данных методической и валеологической литературы позволит успешному овладению техникой плавания спортивными способами, при включении упражнений на создание упора в воде и на суше.

Структура работы определилась логикой исследования. Она состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка.

Во введении обоснована актуальность исследуемой проблемы, представлен научный аппарат: разработана проблема, определены цели, задачи, объект и предмет исследования, представлена формулировка гипотезы, в соответствии с которой были намечены основные направления исследования.

Теоретическая часть выпускной квалификационной работы состоит из трех параграфов.

В заключении представлены основные выводы проделанной работе.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ НАВЫКУ ПЛАВАНИЯ

1.1. Анализ литературных источников по теме исследования

Теоретическую основу обучения навыку плавания составляют:

1) учение о построении движений, где описаны физиологические механизмы их формирования (Н.А. Бернштейн, 2008);

2) теория управления усвоением знаний, формированием действий и понятий как часть теории деятельности, сформулированной психологами (П.Я. Гальперин, 2000). В этих научных концепциях обоснованы физиологические и психологические закономерности образования двигательного действия.

По Н.А. Бернштейну физиологический процесс формирования движения проходит три этапа. На первом этапе движения выполняются медленно, скованно и неточно вследствие тормозной активности мышц-антагонистов. Это устраняет излишнюю свободу биокинематической цепи, позволяет организовать движение и «вчерне» выполнить его. Второй этап характеризуется уменьшением напряженности, улучшением межмышечной координации, повышением скорости и точности двигательного действия. Эти изменения объясняются устранением излишнего напряжения мышц-антагонистов и как следствие высвобождением соответствующих степеней свободы биокинематической цепи [4, с. 155].

Для третьего этапа формирования движения уменьшается участие мышечных усилий в его осуществлении, повышается экономичность энергозатрат за счет использования сил тяжести, инерции, центробежных, реактивных и других «пассивных» сил.

Физиологические теории управления движениями с позиций рефлексологии не ставили задач обосновать закономерности процесса обучения. Это было сделано психологами в теории деятельности, где обоснованы психолого-педагогические законы обучения движениям. Теория П.Я. Гальперина, рассматривающая три части в структу-

ре действия, полностью согласуется с теорией построения движений Н.А. Бернштейна.

Отмеченное в основных чертах сходство обеих теорий отвечает требованиям практики обучения двигательным действиям.

В соответствии с теорией П.Я. Гальперина каждое действие содержит три части: ориентировочную, исполнительную и контрольно-корректировочную.

После выполнения первой части действия у занимающихся формируется «ориентировочная основа действия» (ООД) [23, с.65].

Вторая часть действия представляет собой попытку решения двигательной задачи, то есть практическую реализацию программы, сформированной на основе ООД.

Третья часть действия контролирует и оценивает две первые по качеству и эффективности продвижения к цели. Если исполнительная часть соответствует схеме ООД, но двигательная задача не решена, то корректируется ООД и через нее исполнительная часть. При нарушении согласования между ООД и исполнительной частью коррективы вносятся в последнюю. Третья часть действия после решения двигательной задачи сигнализирует о его завершении.

Три части действия составляют единое целое: действие не начнется без первой части, не будет практически реализовано без второй и не закончится без третьей.

Эти три части в целом представляют систему управления, где ООД — управляющее звено, исполнительная часть — управляемое звено и контрольно-корректировочная часть — следящая система. Однако в теориях управления движениями, разработанных физиологами и психологами, имеются существенные расхождения в определении основной части двигательного действия, освоение которой лимитирует успешность обучения в целом.

Так, по мнению физиологов, успешность обучения зависит от исполнительной части. Поэтому усилия преподавателя должны быть направлены на «постановку движений» [8, с.67].

Наоборот, психологи успешность обучения связывают с работой преподавателя по формированию ООД, а также качества проведения корректировочной части после выполнения упражнения.

Таким образом, теоретическую основу обучения двигательным действиям (в том числе навыку плавания) составляют:

- 1) теория построения движений, разработанная Н.А. Бернштейном и дающая представление об этапах образования двигательного действия;
- 2) теория управления усвоением знаний, формированием действий и понятий, разработанная П.Я. Гальпериным, которая позволяет обосновать схему педагогического анализа техники двигательного действия и правила его изучения по частям;
- 3) дидактические принципы, определяющие методические закономерности обучения в системе воспитания, а также требования оздоровительной направленности и практической прикладности, предъявляемые к методике обучения.

1.2. Особенности техники плавания способом «кроль на груди»

Наиболее значительное число научно-методических разработок посвящено исследованию техники плавания способом кроль на груди. Детальное изучение техники плавания кролем предусматривает, по мнению Н.А. Бутовича включение в анализ: эволюции его развития, основы техники при работе рук, ног, туловища, координации движений, включая анатомическую характеристику движений кролиста. Наряду с этим проведен биомеханический анализ плавания кролем, в котором отстаивалась идея прямолинейности гребка, поданным Н.А. Бутовича, что позволило в свое время использовать его результаты в методике обучения и техническом совершенствовании пловцов 40 — 50-х годов. В то же время уже тогда отмечалось, что необходимо стремиться увеличивать время действия силы в гребковых движениях, создающих продвижение и обеспечивающих большую равномерность проплывания отрезков дистанции [27, с.94].

Специалистами предпринята попытка обосновать также более рациональные варианты механизма гребка в кроле на груди, как считают В.В. Белоковский и др. в виде горизонтально вытянутой восьмерки. Это связано с освоением движения кисти под углом атаки в плоскости близкой к поперечной, так как

кисть ищет «невозмущенные» потоки воды, что имеет преимущества при нахождении опоры в воде. Траектория гребков в пространственном изображении в виде восьмеркообразной формы оказывается характерной и при исполнении элементов высокой степени сложности в синхронном Плавании, причем у высококвалифицированных синхронисток восьмерка ориентирована в горизонтальной плоскости, а у спортсменок низкой квалификации — во фронтальной плоскости. Это различие указывает на качество выполнения гребка и может служить критерием его объективной оценки.

Движение кисти в поперечной плоскости, как показали опыты В.Т. Гринева, способствует более эффективному продвижению тела, чем при движении кисти спереди-назад, в данном случае кисть приобретает лучшую опору о воду в связи с возникновением подъемной силы. Подтверждено, как считают Г.А. Гилев и др. преимущество выполнения зигзагообразного гребка со следующими параметрами отклонения траектории кисти от продольной оси тела: оптимальным отклонением в первой половине гребка является угол 102° , а во второй половине гребка — 152° . Поэтому рациональный гребок в кроле характеризуется, по данным В.Т. Гринева, относительно малым смещением кисти спереди-назад и ее продвижением и плоскости, близкой к фронтальной по зигзагообразной траектории [16, с.103].

В последнее время уточняется траектория движения кисти при гребке кролем на груди: оптимальным вариантом следует считать такой, когда кисть в начале гребка смещается под продольную ось тела и прилагает гребковые усилия под ней. В то же время серповидный гребок, подведение кисти под продольную ось тела в конце $1/3$ гребка по силе тяги является менее эффективным, чем даже прямолинейный. Отмечается целесообразность выполнения гребковых движений кролем на груди в диагональной плоскости, что в большей мере соответствует принципам биомеханики и гидродинамики. Также в исследованиях М.Я. Петренко подмечено, что у пловцов-кролистов высокой квалификации, имеющих высокий рост, гребковые движения выполняются по относительно

прямолинейным траекториям на горизонтальной плоскости, а у пловцов среднего роста гребок проходит больше по 8-образной траектории [12, с.44].

Детально изучена подвижность позвоночного столба (ротация) у пловцов-кролистов, которая, по данным Е.И. Иванченко, колеблется от 32 до 16°, хотя у пловцов высокой квалификации ее показатели, как правило, более высокие. В плавании кролем на груди В.В. Белоковским выявлена наибольшая активность мышц: большой грудной, широчайшей, двуглавой плеча, заднего пучка дельтовидной мышцы, способствующих развитию тяговых усилий пловцов при фиксированном плавании у мужчин — 25-28 кг, а у женщин — 14-16 кг.

Исследованиями И.Г. Сафаряна установлено, что сила тяги у высококвалифицированных кролистов при максимальной скорости плавания составляет примерно 60 % от силы тяги, зафиксированной при плавании на месте. Существенное внимание уделяется изучению эффективных путей улучшения максимальной силы тяги при плавании кролем на груди. Как выяснилось, по данным В.Б. Иссурина, она тесным образом связана с ростом колебаний внутрицикловой скорости ($\gamma = 0,935$) и свидетельствует, что если сократить диапазон колебаний при сохранении силы тяги, то это может повысить скорость плавания.

При исследовании В.Б. Иссуриным гребковых движений в кроле выделены 4 фазы гребка: захват — это до 37°, подтягивание — до 73°, отталкивание — до 157° и извлечение из воды. Причем в начальной и конечной фазах продвижение обеспечивается в основном за счет подъемной силы, а в средних фазах за счет совместного действия подъемной силы и лобового сопротивления. Исследованиями В.Б. Иссурина и др. выявлено, что максимальную скорость плавания в кроле пловец развивает при заключительной части 1/3 гребка, когда рука находится под углом 120°, а максимальную силу - в положении одной руки под углом 30-40° и проносе другой руки по воздуху. В опытах В.Т. Гринева и др. показано также, что и передняя фаза гребка (от 0 до 60°) также может быть не меньше эффективной, чем средняя фаза (от 60 до 120°) в связи с возникновением подъемных сил [32, с.85].

Как правило, начало гребка рукой кролем происходит на относительно низкой скорости, поэтому неэффективно, по мнению Д. Е. Каунсилмена, слишком быстро ускорять движения руки, так как это может привести к ее соскальзыванию в воде. Исследованиями Н.П. Гарбуз и др. показано, что винтовое окончание гребка в кроле, когда кисть соскальзывает в поперечном направлении или атакует воду под критическим углом в 20° , существенно удлиняет свое действие, увеличивая при этом тяговую эффективность [5, с.87]. Это определяет значимость укрепления мышечных групп, обеспечивающих конечную фазу гребка: задняя часть дельтовидной мышцы, трехглавая мышца плеча.

В плавании кролем на груди с ростом квалификации фаза гребков увеличивается, как считает Б.М. Фомиченко, а фаза проноса уменьшается. Однако при снижении работоспособности наиболее устойчивой фазой оказывается фаза проноса, а фаза гребка изменяется более выражено. В последнее время С.А. Шептикиным показано, что эффективность гребкового цикла у пловцов-кролистов повышается при выполнении акта вдоха во время гребка «сильнейшей рукой», при смещении начала вдоха ко второй половине фазы «подтягивание», так как увеличение опоры ведёт к росту скорости плавания до 3,5% [34, с.67].

Существенный интерес представляет количественная оценка усилий пловца в гребковых движениях руками и ногами кролем. При фиксированном плавании кролем показатели силы при гребке прямой рукой оказались на 10,9% меньше, чем согнутой рукой. Во время движения максимальная сила гребка уменьшается на 25,8%. Сила гребка прямой рукой составляет 7,96 кг, согнутой ногой — 8,35 кг, при движении — 6,47 кг. При гребке прямой ногой в фиксированном плавании сила на 27,4% меньше, чем согнутой. Сила гребка прямой ногой составляет 9,13 кг, согнутой — 11,33 кг, при фиксированном и в движении — 9,59 кг. Наибольшая сила гребка ногой до 61,8% падает на тыльную поверхность стопы, на голень — 31,8%, а на бедро -8,1% [3, с.26]. Эти данные получены Л. Р. Баграшидр с помощью тензометрических измерений на юных пловцах.

По образному выражению А.И. Кудряшова техника движений пловца-кролиста является "выходными воротами" для реализации функциональных возможностей организма спортсмена [22, с.58]. Следуя этому положению, ими определены наиболее существенные ошибки, зафиксированные в технике плавания у кролистов высокой квалификации: чрезмерно высокое положение головы — 2,5% значительные колебания туловища — 6%, недостаточно выраженный захват воды в начале гребка — 11,5% нерациональный вход рук в воду — 27,3%, излишнее давление на воду прямой руки в начале гребка — 9,5%, преждевременное сгибание рук в локтевых суставах при гребке — 12%, выполнение гребка в стороне от продольной оси туловища - 14%, незавершенность гребкового движения руками — 13,5%, нерациональное положение кисти при гребке — 14%, нерациональные выполнения проноса рук над водой — 7,5%, неправильное выполнение вдоха — 4%.

Особенности техники плавания кролем на груди должны учитываться уже при начальном обучении плаванию и желательны по оптимальным траекториям. В достижении спортсменом высокой скорости плавания наиболее важным фактором все же является мощность выполнения им гребковых движений с уменьшением перепадов внутрицикловой скорости и снижением силы встречного сопротивления, сохраняя во всех фазах движения наиболее обтекаемое положение тела. Подмечено также, что встречное сопротивление, преодолеваемое пловцом непосредственно в плавании, как отмечают В.Б. Иссурин и др., является более значительным по сравнению с его буксировкой в скольжении. Исходя из этого, резервы его снижения следует искать в нахождении оптимальной рабочей позы и уменьшении положения тела с плохим обтеканием встречного потока. Сократив амплитуду движений ногами кролем, можно вызвать заметное уменьшение гидродинамического сопротивления. Более высокую скорость плавания на коротких отрезках можно достичь, по мнению Э.Г. Черняева, применяя 6 ударную координацию движений ног, хотя наиболее выгодным является все же применение 2 ударной координации движений ног и рук.

Учитывая данные потребления кислорода в организме пловца-кролиста, О.И. Логунова подметила, что для достижения заданной скорости плавания только с помощью ног затраты энергии оказываются намного больше, чем при плавании с помощью рук или же с полной координацией. Хотя руки оказываются практически основным движителем, обеспечивающим продвижение находящегося пловца в воде не только в плавании кролем на груди, но и в других известных спортивных способах плавания.

Исследованиями С.В. Ильина показано, что движущая сила, получаемая от работы ног кролем, не суммируется с достигаемой силой рук на скоростях в диапазоне 1,0 — 1,3 м/с [29, с.115]. В этом случае она изменяет эффективность в продвижении, становится отрицательной, что необходимо учитывать в практике спортивного плавания. К информативным тестам, по мнению И.Г. Сафаряна, оценивающим, силовую подготовленность пловцов-кролистов, следует отнести на суше: динамику силы имитационного гребка рукой при значительной величине сопротивления инерционного динамографа, в воде: абсолютную и относительную силу тяги, развиваемую ими при плавании в максимальном темпе с перемещением в воде на скоростях порядка 0,85 — 1,68 м/с [14, с.82].

Наряду с этим выявлены три этапа в изменении техники плавания кролем под влиянием развивающегося утомления, как считает В.И. Глухов, при котором высокие результаты могут быть достигнуты пловцом в случае равномерной скорости проплывания. К тому же, наиболее подходящим вариантом сохранения равномерной скорости является: увеличение темпа движений с уменьшением длины шага. При этом снижение скорости плавания кролем на груди происходит у новичков к концу дистанции 100 м и за счет уменьшения шага, в то время как для пловцов высокой квалификации более характерно снижение темпа.

Отдельные специалисты рекомендуют в качестве критерия эффективности гребковых движений в кроле рассматривать оптимальное соотношение темпа и шага, имеющего прогностическую значимость. Критерием эффективности плавания при этом, как отмечает Б.М. Фомиченко, может слу-

жить величина колебаний внутрицикловой скорости в пределах не более 8-10% от средних ее значений. Подмечено, что в результате наступающего утомления в плавании кролем у пловца изменяются больше пространственно-временные параметры, по сведениям В.И. Глухова, а динамические характеристики оказываются более устойчивы. Это может быть использовано для построения оптимального трафика прохождения дистанции с учетом длины шага и темпа.

Специальными исследованиями Г.И. Лысенко определена рациональная структура движений в плавании кролем на груди: ритмическая — в цикле движений периоды гребка соотносятся как 1:1,5 и 1:1,5; динамическая - характеризуется отношением опоры при подтягивании и отталкивании одной, а затем и другой рукой; пространственная — при входе одной рукой в воду, другая сгибается при гребке; пространственно-временная — определяет величину отклонения внутрицикловой скорости в рабочих и подготовительных периодах цикла гребка, величина которой чем ближе к 1, тем эффективней техника плавания.

В последнее время разработана модель шестиударного кроля, по данным Т. Тампа с достижением максимальной скорости плавания при оптимальном темпе 55 — 65 циклов, максимальной длине шага 2-4 метра, в ритме 1:2; 1:1 фаз гребка; 1 — захват с выходом, 2 — подтягивание с проносом, 3 - отталкивание с проносом, 4 — отталкивание с опорой [18, с.156]. Ведущими параметрами техники плавания кролем у спринтеров является величина средней внутрицикловой скорости и продолжительность фазы «отталкивание с опорой», а у стайеров - величина средней внутрицикловой скорости и продолжительность фазы «подтягивание» с проносом.

1.3. Особенности техники плавания кролем на спине

В специальной научно-методической литературе несколько меньшее внимание уделено рациональным вариантам движений способом плавания кроль на спине.

Современная техника плавания кролем на спине характеризуется основными параметрами: положение тела — горизонтальное, угол атаки — $6 - 8^\circ$, повороты плеч $25 - 30^\circ$, движение ногами - колени, как правило, из воды не выходят. При этом, у спортсменов очень часто наблюдается: меньшее сгибание ног в тазобедренных суставах, чем в кроле на груди; движение руками — производится сначала гребок почти прямой рукой в горизонтальной плоскости, затем согнутой рукой, направление гребка происходит приблизительно к линии, параллельной оси тела; дыхание — произвольное, под пронос, вдох — медленно и глубже, выдох — быстро; сочетание движений — 6 ударное и 4 ударное [26, с.136].

Специалистами выделены 12 элементов техники плавания кролем на спине (Гамаль Адель Фаузи, 2011), определены наиболее оптимальные варианты их рационального выполнения: угол атаки, положение головы, положение рук, ширина вкладывания рук, глубина погружения кисти, положение кисти при входе в воду, начальная фаза гребка рукой, глубина погружения кисти во время гребка, степень сгибания рук в локте во время гребка, колебание тела вокруг продольной оси, подготовительные движения рук над головой, амплитуда движений ногами, направление акцентированного движения ногами.

Наряду с этим Л.П. Макаренко выделяет ведущий элемент техники плавания кролем на спине: главным звеном координации является микрофаза движения, во время которой плечевой пояс пловца минует при гребке основную точку опоры — кисть и предплечье. При этом пловец как бы переносит всю тяжесть верхней части туловища на руку, выполняющую гребок и стремится чуть приподнять и наиболее эффективно продвинуть свое тело вперед: в этой фазе при совершении гребка спортсмен переходит от подтягивания к отталкиванию. Её можно условно назвать «перекатом», за которым происходит завершающая часть гребка с ускорением.

Исследованиями Ю.М. Крюкова уточнена структура гребкового цикла в плавании кролем, на спине: ритмическая — длительность гребковых движений рук к подготовительным движениям как 1:1,5; пространственная — угол сги-

бания в локте при максимальном усилии в гребке — 112° , в момент входа другой руки — 145° ; динамическая — акцентирование усилия в фазе подтягивания и отталкивания в соотношении 1:2; пространственно-временная — перепад вну-трицикловой скорости в период гребковых и подготовительных движений. К наиболее значимым факторам в технике плавания кроль на спине им выделены: в гребке рукой - пропорциональное движение рукой назад-вниз в момент отталкивания; в момент подтягивания - движение происходит по направлению снизу-вверх-назад [11, с.128]. При определении узкой специализации в способе плавания кролем на спине, О.А. Пилипко, выявила две группы показателей: 1-я — параметры, характеризующие различия между спринтерами и стайерами во всех возрастных группах; 2-я — параметры, влияние которых с возрастом усиливается или ослабевает, хотя на других дистанциях изменения имеют скачкообразный характер.

Совершенствование техники плавания кролем на спине проходит эффективнее, если оно построено на применении тренажеров, моделирующих наиболее подходящие и правильные движения спортсменов по принципу сопряженного воздействия, предназначенного для оптимального развития физических качеств и формирования двигательных навыков. С этой целью В.Л. Красильников предложил тренажер для совершенствования техники плавания кролем на спине при помощи направляющих модельных траекторий для правой и левой руки по заданному пути перемещению кистей в трех плоскостях. Пловец выполняет движения руками длине модельной траектории до полного освоения упражнения на суше за 5-6 дней. В естественных условиях пловец, расположившись на лежаке, совершает изученную траекторию гребка на основе сопряженного воздействия: темп возрастает до 35-40 циклов в минуту, Спортсмен проводит рукой по направляющей траектории, слегка касаясь её ребром кисти с увеличением темпа до 55 циклов в минуту. В конечном итоге у пловцов значительно увеличился шаг, возросла сила тяги, что способствовало существенному повышению результатов у 12-летних пловцов.

Таким образом, плавание кролем на спине характеризуется основными параметрами, которые, в зависимости от индивидуальных особенностей, по мнению М.С. Фарафонова, могут несколько изменяться от приведенных выше показателей, а они в конечном итоге и формируют стиль пловца. Современная модель техники плавания кролем на спине, по мнению Р.Б. Хальянда и др., может быть, представлена следующими характеристиками фаз движения: при оптимальном темпе 45-55 циклов в мин., длине шага 1,80-2,60 м и временном ритме 1:3:2:0,5 [30, с.138]. Более детально современные требования к технике плавания кролем на спине представлены в педагогической модели, разработанной Н.Ж. Булгаковой, которые целесообразно использовать в учебно-тренировочном процессе.

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Методы исследования

Для решения поставленных задач применялись следующие методы:

1. Анализ научно-методической литературы.

В процессе исследования изучалась специализированная научно-методическая литература, связанная с темой работы. Анализ научно-методической литературы осуществлялся для постановки задач, подбора методов и разработки организации исследования.

2. Педагогическое наблюдение.

Оно осуществлялось за техникой плавания способами «крюль на груди» и «крюль на спине» у детей 7-10 лет на базе УСК С.Хоркиной (г. Белгород).

3. Контрольные испытания.

Контрольные испытания проводились на 4, 6, 12, 24, 36 занятиях и заключалось в измерении длины «шага» при плавании на ногах, на руках, в полной координации на груди и на спине, в определении времени последовательных циклов на дистанции 25 м, скорости плавания, педагогических критериев оценки техники плавания.

1. «Шаг» – длина пройденного расстояния за один цикл движения ноги или руки.

2. Темп определялся количеством циклов за одну минуту.

3. Измерялось время, которое пловец мог удерживать опорное положение на спине.

4. Определялось время последовательных циклов на дистанции 25 м.

5. Техника плавания способами «кроль на груди» и «кроль на спине» оценивалась с помощью шкалы баллов. Если пловец показывал правильную технику плавания, то она оценивалась в 5 баллов. В зависимости от ошибки в технике оценка выставлялась следующим образом: 5 баллов (эталон) минус баллы за ошибку. Баллы за ошибки приведены в таблице 1.

Таблица 2.1

Оценка техники плавания способом «кроль на груди» и «кроль на спине», балл

| Ошибка | Баллы |
|---|-------|
| Излишнее давление прямой рукой сверху вниз в фазе захвата | 1 |
| Укороченные гребки | 2 |
| Проваливание локтей в средней части гребка | 3 |
| Гребок через сторону | 2 |
| Неправильно выполняется движение рукой над водой | 1 |
| Длительная задержка дыхания | 2 |
| Слишком сильно согнуты ноги в коленном суставе | 1 |
| Колебания туловища вокруг передне-задней или поперечной оси | 2 |
| Большой прогиб в пояснице | 1 |
| Слишком высокое положение головы | 2 |

4. Педагогический эксперимент.

Педагогический эксперимент состоял из трех взаимосвязанных этапов: подготовительного, основного и заключительного.

Подготовительный этап (сентябрь 2017 г.) был посвящен анализу научно-методической литературы. В нем рассматривались и анализировались теоретические основы обучения навыку плавания и особенности техники плавания способами «кроль на груди» и «кроль на спине». Разрабатывалась программа исследования с определением основного направления работы, с формированием цели, задач и гипотезы. Определялись методы педагогического контроля и этапы педагогического эксперимента.

Основной этап (сентябрь – декабрь 2017 г.) имел формирующую направленность. На этом этапе были использованы различные методики по обучению технике плавания спортивными способами, а также проводились контрольные испытания.

Заключительный этап (декабрь 2017 г.) имел обобщающий характер. В нем определялась эффективность применения упражнений сопряженного воздействия при освоении кролевидных способов плавания, математико-статистическая обработка полученных данных, а также представление результатов исследования в виде дипломной работы.

5. Математико-статистические методы:

Данные цифрового материала, полученные в процессе педагогического эксперимента, подвергались математико-статистической обработке [20]. При этом использовались:

1. Среднее арифметическое значение \bar{x} для неупорядоченного ряда измерений вычисляют по формуле: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

2. Получили две выборки, независимость которых обеспечивалась планированием эксперимента. Гипотеза $H_0: \mu_x = \mu_y$. Альтернатива $H_1: \mu_x \neq \mu_y$. (использовался двусторонний критерий, так как нет оснований предполагать, что новая программа начальной подготовки приведет к улучшению результатов тестов). Уровень значимости $\alpha = 0,05$.

3. Выборочные характеристики рассчитали по формулам:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \text{и} \quad S^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n} \right]$$

4. Для проверки гипотезы о равенстве дисперсии применили F-критерий на уровне значимости двустороннего F-критерия: $\alpha = 0,05$.

Значение F-критерия выводили по формуле $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

Критическое значение $F_{0,05}$ двустороннего F-критерия находим в таблице.

Если $F < F_{0,05}$ принимали предположение о равенстве генеральных дисперсий $[\sigma_x^2 = \sigma_y^2]$.

5. Значение t-критерия вычисляли по формулам: $[S_{x-y}^2 = \sqrt{\frac{S_x^2 + S_y^2}{n}}]$ и $[t = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{S_{x-y}}]$. Критическое значение t-критерия при $\alpha = 0,05$ и $\nu = 10$ находили в таблице.

Вывод: Если $t < t_{0,05}$, то на уровне значимости 0,05 принимали гипотезу H_0 .

2.2. Организация исследования

Педагогический эксперимент проводился с сентября по декабрь 2017 г. (4 месяца) на базе УСК С.Хоркиной г. Белгорода. В исследовании приняло участие 60 детей 7-10 лет, достоверно не отличавшихся по антропометрическим показателям, а также имевшим равный исходный уровень плавательной подготовленности. Дети были разделены на три группы, в которых обучение проходило с использованием различных методик обучения.

В организации и проведении исследований большую помощь оказал тренер-преподаватель Третьяков А.А.

ГЛАВА 3. ОПЫТНО – ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА

3.1. Методики обучения технике плавания способам «кроль на груди» и «кроль на спине»

В первой группе обучение строилось согласно действующей программе для ДЮСШ и УОР (прил. 1), во второй группе со второго занятия вводились упражнения на создание упора в воде и на суше (прил. 2) (в группировке на спине и на груди, передвижения в воде при помощи опорных гребков на груди и на спине с различной их модификацией), затем, при обучении спортивным способам плавания вначале изучался способ «кроль на спине», а затем «кроль на груди». При изучении спортивных способов плавания подбирались упражнения, схожие по структуре с изученными ранее движениями (плавание на ногах, руки выполняют движения (опорные гребки), схожие по структуре с различными фазами гребка – подтягивания, отталкивания, завершения; плавание на руках с различной скоростью движения кисти в рабочих фазах гребка и др.). Предполагая наличие переноса опорного гребка на освоение способа «кроль на спине», и тесную внутреннюю взаимосвязь между способами «кроль на спине» и «кроль на груди», занятия в третьей группе строились по схожей со второй группой схеме: со второго занятия предлагались упражнения для изучения опорного гребка, а затем в отличие от программы второй группы проводилось параллельное освоение способов «кроль на груди» и «кроль на спине».

Известно, что эффективность гребка во многом определяется динамическим взаимодействием движителя со встречными потоками воды. Наибольшую силу тяги создают движения ногами и руками. В движениях руками, в

свою очередь, две трети величины создаваемой при этом силы тяги приходится на рабочую поверхность кисти, которая является, по сути, основным двигателем. Ее положение в потоке должно быть строго ориентировано, при этом возникают совершенно особые ощущения; не случайно пловцы говорят: «Надо почувствовать воду». Это значит— «почувствовать опору» .

Сориентировать кисть во время гребка в оптимальное положение по отношению к встречному потоку — сложнейший двигательный навык, которым пловец обязательно должен овладеть. С этой целью уже на начальном этапе обучения используются специальные подготовительные упражнения.

Вот некоторые из них, которые были использованы в исследовании.

На суше:

Упр. 1. И. п. — стоя у стола или сидя на гимнастической скамейке. Сгребать воображаемые крошки или песок.

Упр. 2. Стоя у вертикальной стенки, лицом к ней, одна рука вытянута вперед, средним пальцем касается стенки. «Нарисовать» на стенке сначала обычную, потом лежащую горизонтально, затем — наклонно и вертикально; вытянутую «восьмерки».

Упр. 3. И. п. — стоя у стола или сидя на гимнастической скамейке, выполнять движения рукой по заданному рисунку: «волна» («змейка») с изменяющейся длиной и высотой гребня, «полувосьмерка», «дуга», «угол», «вопросительный знак».

Упр. 4. И. п. — о.с. Выполнять движения руками, подобно взмахам крыльев птицы.

Упр. 5. И. п. — о.с., руки впереди, ладони вниз, кисти соединены.

Развести руки до положения вперед-в стороны, вместе с руками ладони движутся большими пальцами вниз. После этого повернуть ладони большими пальцами вверх — сомкнуть руки.

Упр. 6. И. п. — о.с., руки впереди.

Развести руки до положения вниз-в стороны, большими пальцами назад. Повернуть ладони большими пальцами вперед — сомкнуть руки.

Упр. 7. И. п.—о.с., руки вперед-вниз, ладони наклонно, большими пальцами вперед-вниз (ладонь развернута по продольной оси тела).

Отвести руки назад до отказа, повернуть ладони большими пальцами вверх-наружу — руки в и. п.

Упр. 8. То же, что и упр. 7, но в и. п. — ладони наклонно, большими пальцами вверх-внутрь (ладонь развернута от продольной оси тела).

Упр. 9. То же, что и упр. 7, но, чтобы выполнить упражнение, нужно прежде всего согнуть руки в локтевых суставах (насчет «раз»).

Упр. 10. То же, что и 8, но на счет «раз» и во время выполнения удерживать руки согнутыми в локтевых суставах.

Упр. 11. И. п. — о.с., одна рука впереди.

Движения прямой рукой перед грудью в форме горизонтально вытянутой «восьмерки».

Упр. 12. То же, что и 11, но движение в форме вертикально вытянутой «восьмерки».

Упр. 13. То же, но в форме наклонно вытянутой «восьмерки».

Упр. 14. Выполнить упр. 11—13, согнув руки в локтевых суставах.

Упр. 15. Выполнить упр. 11—14 одновременно обеими прямыми руками.

Упр. 16. То же, что и 15, но согнув руки в локтевых суставах.

В воде:

Упр. 1. И. п. — стоя или в положении приседа, руки в стороны на поверхности воды, плоскости наклонно по направлению движения. Повороты туловища налево-направо, меняя положение плоскости.

Упр. 2. И. п. — стоя в полунаклоне.

Поочередные движения руками, как в упражнении 3 на суше.

Упр. 3. Те же движения обеими руками одновременно.

Упр. 4. И. п. — стоя или в положении приседа (глубина на уровне плечевых суставов), руки в стороны. Ходьба с движениями руками, подобными взмахам крыльев птицы.

Упр. 5. Выполнить упр. 5—16 на суше (в зависимости от глубины водоема — стоя или в положении приседа, туловище прямое).

Упр. 6. И. п. — стоя или в положении приседа, руки вытянуты вперед по направлению движения. Выполнять горизонтально вытянутые «восьмерки».

Упр. 7. И. п. — то же. Выполнять наклонно вытянутые «восьмерки».

Упр. 8. И. п. — то же. Выполнять вертикально вытянутые «восьмерки».

Упр. 9. Выполнять упражнения 6—8, но по ходу выполнения движения сгибать и разгибать руки в локтевом суставе.

Упр. 10. То же, что и 9, но изменять темп движений, амплитуду, длину «восьмерок».

Упр. 11. Выполняя горизонтальные «восьмерки», попытаться оторвать ноги ото дна, согнуть ноги, оказаться, таким образом, в безопорном положении («сизу на стуле»).

Упр. 12. И. п. — «сизу на стуле».

Выполнять горизонтальные «восьмерки», передвигаясь спиной вперед.

Упр. 13. И. п. — «сизу на стуле».

Энергично выполнять наклонные или вытянутые «восьмерки», продвигаясь ногами вперед.

Упр. 14. И. п. — «сизу на стуле».

Выпрямиться, лежать на спине, выполняя горизонтально вытянутые «восьмерки» у бедер, немного продвигаясь вперед; при этом регулировать амплитуду, темп движений, угол сгибания рук, величину прилагаемых усилий.

Упр. 15. Выполнить упражнение «Поплавок», приподнять рот к поверхности воды, удерживать это положение. Дыхание задержано или произвольно.

Упр. 16. И. п. — стоя спиной к бортику, выполнить положение «поплавок», поставить стопы на стенку, лицо опущено в воду, дыхание задержано.

Вытянуть обе руки вперед и одновременно выполнять горизонтально вытянутые «восьмерки». Стараться сохранить положение группировки и оставить стопы «приклеенными» к стенке бортика.

Упр. 17. И. п. — «поплавок у стенки».

Удерживая стопы на стенке, принять положение растянутой группировки — полностью выпрямиться — снова принять положение группировки и т.д. Регулировать положение движениями рук в форме горизонтальных «восьмерок».

Упр. 18. Стоя лицом к бортику, выполнить «поплавок», поставить стопы на стенку, затылок лежит на воде. Выполнять одновременные движения двумя руками в форме наклонных и вертикальных «восьмерок», сохраняя группировку и стопы «приклеенными» к стенке.

Упр. 19. Выполнить упр. 17 в положении «поплавок на спине».

Упр. 20. То же, что и упр. 16, но приподнять голову и держать рот у поверхности воды.

3.2. Определение эффективности методики с применением упражнений сопряженного воздействия при освоении спортивных способов плавания

В результате проведения уже 6 занятий выявилось преимущество детей второй и третьей группы перед своими сверстниками: они достоверно опережали остальных обучаемых по времени удержания в опорном положении на спине и на груди. На 12, 24 занятиях межгрупповые различия этого показате-

ля ещё больше увеличились. Дети, занимающиеся во второй и третьей группе, также достоверно уменьшили темп движений в опорном положении. Это может свидетельствовать о большем позитивном влиянии упражнений по формированию опорного гребка во второй группе на освоение положения «на спине». К 36 занятию дети первой группы в среднем могли удерживать тело в опорном положении на спине всего лишь 150 ± 40 сек., в то время как дети второй и третьей группы – 530 ± 80 сек и 440 ± 60 сек. соответственно ($p < 0.001$; $p < 0.05$).

Интегральным показателем эффективности техники может служить скорость плавания, которая может быть рассмотрена как производное показателей темпа гребков и «шага» плавания. Для выяснения вопроса – за счет каких преимущественно параметров происходит становление рациональной техники на этапе начальной подготовки нами было проведено измерение длины «шага» как при плавании на спине, так и на груди. В результате было выявлено, что при плавании на ногах на груди и на спине тенденций к улучшению длины «шага» не было. Это является следствием того, что обучение движениям ногами строилось во всех трех группах одинаково. При плавании в полной координации на спине дети второй и третьей группы значительно повышали длину «шага» в период с 12 по 36 занятие (как показано на рис.3.1). У них же достоверно увеличивалась и длина «шага» при плавании кролем на груди в полной координации. У детей же первой группы хотя и происходило увеличение данного показателя в указанный период, но с гораздо меньшими значениями.

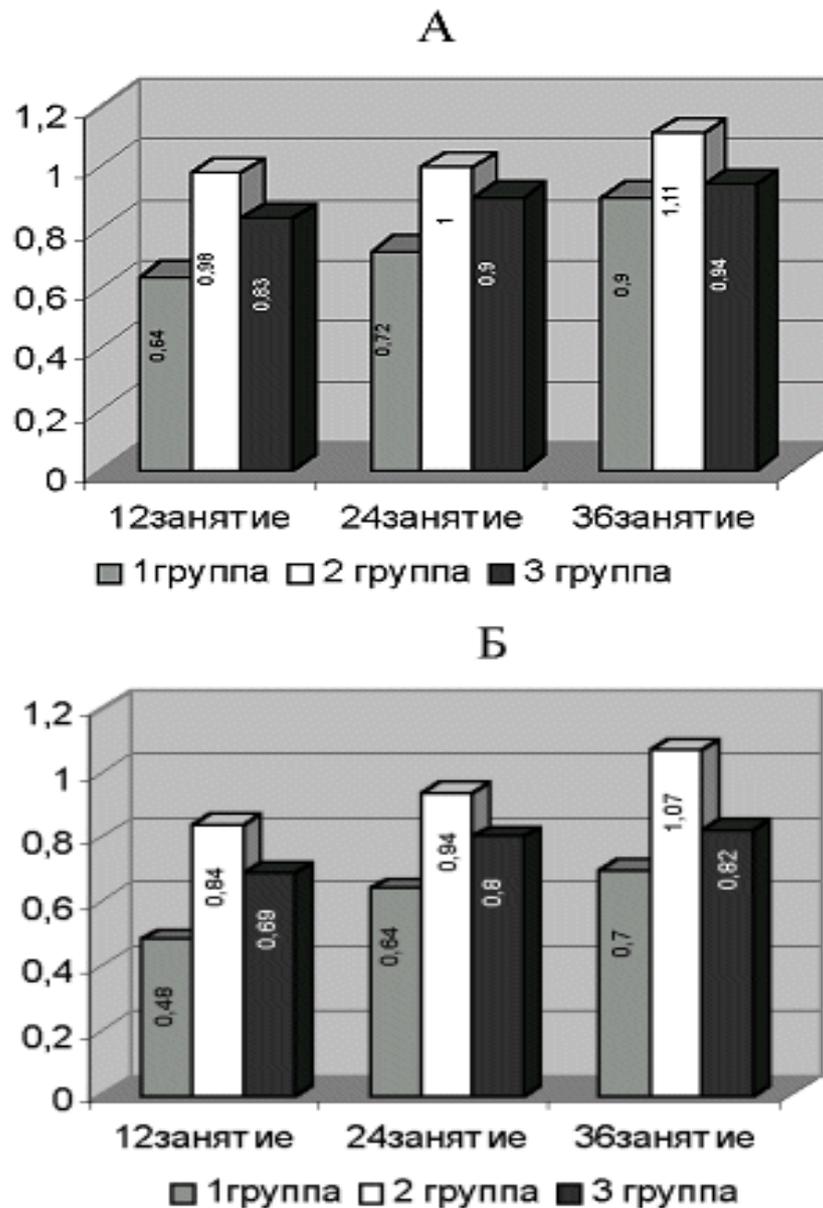


Рис. 3.1. Динамика длины «шага» при плавании на груди (А) и на спине (Б), м.

Для большей доказательности эффективности предлагаемой методики с применением упражнений сопряженного воздействия при освоении спортивных способов плавания была поставлена следующая задача – сравнить вариативность и темповые характеристики техники плавания в начале и в конце обучения. Для этого мы провели измерение времени последовательных циклов на протяжении дистанции 25 метров (рис. 3.2).

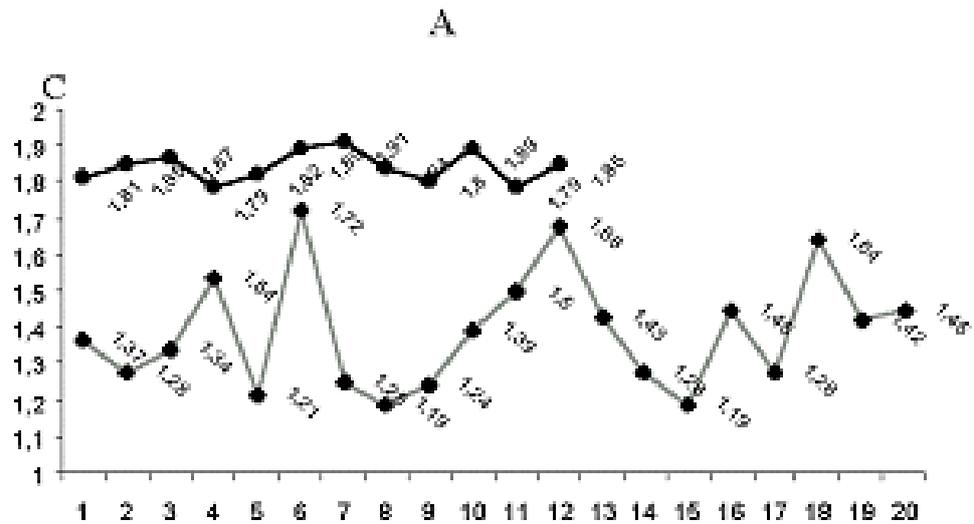


Рис. 3.2. Динамика показателей времени последовательных циклов при проплывании дистанции 25 метров кролем на груди (А) и на спине (Б).

В начале обучения спортивным способам плавания у детей вариативность времени последовательных циклов была достаточно велика как при плавании кролем на груди, так и на спине. При проведении тестирования на 36 занятия у детей при плавании на спине и на груди среднее время цикла увеличилось, т.е. темп снизился. При этом, как было показано выше, длина «шага» увеличилась. То есть можно говорить о более качественной перестройке техники плавания. Вследствие того, что вариативность изменения времени последовательных циклов снизилась, техника плавания стала более стабильной, что отражает ее более эффективный и рациональный вариант. Доказательством этого могут послужить и следующие результаты, приведенные в таблицах 2 и 3.

Таблица 3.1

**Динамика оценки техники плавания способом «кроль на спине»,
балл**

| Пловцы | Первая группа | | Вторая группа | | Третья группа | |
|--------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | До эксперимента | После эксперимента | До эксперимента | После эксперимента | До эксперимента | После эксперимента |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---------------|-------|-----|-----|-----|-----|
| | | мента | | | | |
| | \bar{x} 3,0 | 3,3 | 2,7 | 4,7 | 2,8 | 4,5 |

Таблица 3.2

**Динамика оценки техники плавания способом «кроль на груди»,
балл**

| Пловцы | Первая группа | | Вторая группа | | Третья группа | |
|--------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | До эксперимента | После эксперимента | До эксперимента | После эксперимента | До эксперимента | После эксперимента |
| | \bar{x} 3,2 | 3,4 | 3,1 | 4,8 | 3,2 | 4,5 |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование упражнений сопряженного воздействия в виде элементов, имеющих общую структуру и единый механизм образования движущих сил, позволяет более качественно формировать технику плавания кролем на спине и на груди.

В результате исследования характеристик техники выполнения опорного гребка, способов плавания кролем на груди и на спине с помощью метода сопряженного воздействия выявлено наличие между ними взаимосвязей, свидетельствующих о сходстве структуры этих двигательных действий. Данный факт позволил обосновать применение упражнений сопряженного воздействия при формировании техники спортивных способов плавания.

На основании полученных результатов можно сделать заключение о возможном переносе механизма формирования опорного гребка на освоение техники плавания кролем на спине и на груди. Более того, можно говорить о позитивном влиянии упражнений для обучения способу «кроль на спине» на эффективность освоения детьми способа плавания «кролем на груди».

Таким образом, в результате проведения 36 занятий по обучению плаванию дети второй и третьей группы значительно опережали занимающихся

первой группы практически по всем изученным показателям. Однако, анализируя межгрупповые различия детей второй и третьей группы, можно отметить, что дети второй группы лишь ненамного опережали спортсменов третьей группы. Однако по окончании 36-часового курса начального обучения плаванию лишь дети второй группы смогли принять участие в детских соревнованиях. На основании полученных результатов можно сделать заключение о возможном переносе механизма формирования опорного гребка на освоение техники плавания кролем на спине и на груди. Более того, можно говорить о позитивном влиянии упражнений для обучения способу «кроль на спине» на эффективность освоения детьми способа плавания «кролем на груди».

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

- Практические рекомендации заключаются в том, что анализ и интерпретация данных методической и валеологической литературы позволит успешному овладению техникой плавания спортивными способами, при включении упражнений на создание упора в воде и на суше.
- Внедрение методики с применением упражнений сопряженного воздействия позволяет эффективно и результативно освоению техники плавания "кроль на груди" и "кроль на спине".
- При изучении спортивных способов плавания необходимо подбирать упражнения, схожие по структуре с изученными ранее движениями и с различными фазами гребка, а также плавание на руках с различной скоростью движения кисти в рабочих фазах гребка и др.
- С целью доказательности эффективности методики с применением упражнений сопряженного воздействия при освоении спортивных способов плавания сравниваются вариативность и темповые характеристики техники плавания (т.е. проведение измерений времени последовательных циклов на протяжении дистанции 25 метров).

- В результате исследования характеристик техники выполнения опорного гребка, способов плавания кролем на груди и на спине с помощью метода сопряженного воздействия выявлено наличие между ними взаимосвязей, свидетельствующих о сходстве структуры этих двигательных действий. Данный факт позволил обосновать применение упражнений сопряженного воздействия при формировании техники спортивных способов плавания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аикин В.А., Жукова Е.С., Жуков Р.С. Возрастные особенности обучения и совершенствования техники спортивных способов плавания у мальчиков и девочек 7-17 лет // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2017. - № 2. - С. 38-42.
2. Бачин В.П. Возрастное дифференцирование средств повышения скоростных возможностей у пловцов 8-17 лет: Автореф.дисс. . канд.пед.наук. Омск, 2009. - 19 с.
3. Берестецкая Н.Ю. Методика технической подготовки пловцов с учетом возрастных особенностей формирования двигательной функции: Автореф. дисс. канд. пед. наук.- Киев, 2002. 24 с.
4. Беспутчин В.Г., Бейлин В.Р. На суше и на воде (О комплексе упражнений для обучения школьников плаванию) // Физкультура в школе. 2016. - № 5.-45-48 с.
5. Булгакова Н.Ж. Плавание: Пособие для инструктора-общественника. — М.: Физкультура и спорт, 2004. — 160с.
6. Валентинов Б.В. Плавание: Справочник. — М.: Физкультура и

спорт, 2007. —141с

7. Ванькова Ж.С. Обучение технике спортивных способов плавания: Учеб. пособие для ин-тов физ. культуры. — М.: Физкультура и спорт, 2000. — 84 с.

8. Ванькова Ж.С. Эволюция техники плавания способом «кроль на груди»//Плавание. — М.: Физкультура и спорт, 2013. — Вып. 2. — С. 30—36.

9. Васильев В.С., Савельева О.Ю. Методика обучения косонаправленному гребку. Плавание / Сост. Л.П. Макаренко. М., 2008. — С. 69.

10. Гордон С.М. Техника спортивного плавания. — М.: Физкультура и спорт, 2004. — 200 с.

11. Гринев В.Т. Экспериментальное исследование эффективности гребка, методики оценки и совершенствования техники спортивного плавания: Автореф. дисс. . канд. пед. наук. М., 2007. — 22 с.

12. Зверник В.И. Подготовка кролистов: Метод, рекомендации. — Мн., 2001. — 47 с.

13. Иссурин В.Б., Костюк Ю.И. Пространственная кинематика гребка и перенос навыка в плавании различными способами //Теория и практика физической культуры. 2012. - № 5. - С. 15-17.

14. Каунсилмен Д.Е. Скорость и ускорение движений рук при плавании кролем // Плавание: Ежегодник. — 2007. Вып.1. - С. 18-21.

15. Козлов А.И. Основы техники спортивного и прикладного плавания: Пособие для студентов заоч. отд. фак. физ. воспитания. — Белгород, 2001. — 40 с.

16. Козлов А.В., Сметанин В.М., Рышняк Б.В. Согласование движений рук и ног при плавании кролем на груди // Совершенствование двигательных действий спортсменов водных видов спорта: Сб. научных трудов ГДОИФК. Л., 2009. - С. 3-8

17. Красиков А.Ф. Техническое мастерство пловцов-кролистов //Плавание. — М.: Физкультура и спорт, 2004. — С. 12—15.

18. Красильников В.Л. Овладение рациональной техникой плавания кролем на спине путем освоения модельного гребка // Теория и практика физической культуры. — 2017. № 7. - С. 39-40.
19. Кудряшов А.И., Левицкий В.В. Еще раз о технике плавания // Плавание: Ежегодник. 2005. - С. 9-14.
20. Логунова О.И., Белоковский В.В. Техника плавания способом кроль на спине // Теория и практика физ. культуры. — 2000. — Т. XXIII. — Вып. 6. — С. 406—409.
21. Логунова О.И., Ваньков А.А. Основы спортивного плавания. М., «Физкультура и спорт», 2001. - с. 54.
22. Лопухин В.Я. Развитие способов плавания: Метод, разработ. для студентов спец. плавания и слушателей фак. усоверш. — М., 2006. — 32 с.
23. Макаренко Л.П. Техническое мастерство пловца. М., «Физкультура и спорт», 1975 - с. 25.
24. Маряничева Е.Г. Обучение плаванию детей младшего школьного возраста на основе опорного гребка и двигательных представлений: Дисс. . канд. пед. наук. — Краснодар, 2008. 156 с.
25. Никитский Б.Н., Инясевский К.А.; Васильев В.С.; Гордон С.М. Плавание: Учеб. для студентов фак. физ.воспитания пед. ин-тов. — М.: Просвещение, 2007. — 296 с.
26. Основы математической статистики: Учебное пособие для ин-тов физ. культ./ Под ред. В.С. Иванова. – М.: Физкультура и спорт, 2015. – 176 с.
27. Погребной А.И. Научно-педагогические основы начального обучения плаванию в школьном возрасте: Автореф. дисс. . докт. пед. наук. — Краснодар, 2007. 37 с.
28. Протченко Т.А. Совершенствование методики начального обучения плаванию младших школьников // Плавание: Ежегодник — 2003. — Вып. 1. — С. 18-19.
29. Рышняк Б.В. Пространственные, временные и силовые характеристики двигательных способностей школьников 9 лет как основа отбора в

детско-юношеские спортивные школы плавания: Автореф. дисс. . канд. пед. наук. -М., 2011.-19 с.

30. Тамп Т. , Каал Р., Хальянд Р. Модели техники плавания //Плавание. — М.: Физкультура и спорт. 2002. — Вып. 1. — С. 27—32.

31. Фарфель В.С. Управление движениями в спорте. — М.: Физкультура и спорт, 2006.-208 с.

32. Фомиченко Т.Г. Совершенствование силовой и технической подготовленности пловцов различных возрастных групп. — М.: Изд. ЗАО «СпортАкадемПресс», 2009. 102 с.

33. Хальянд Р., Тамп Т., Каал Р. Модели техники спортивных способов плавания с методикой совершенствования и контроля: Учеб. материал. — Таллинн, 2008. — 98 с.

34. Хальянд Р.Б. Модели техники способов плавания, стартов и поворотов для совершенствования технической подготовки пловцов //Тез.докл. 23-й респ. науч.-метод, конф. «Физическое развитие и спортивная подготовка будущего специалиста». — Таллинн, 2011. — С. 197 — 200.

35. Чеботарева И.В. Учет возрастных и индивидуальных особенностей детей в работе ДЮСШ по плаванию: Метод, разработки. М., 2009. — 32 с.

36. Чеботарева И.В. Учет возрастных и индивидуальных особенностей детей в работе ДЮСШ по плаванию: Метод, разработки. М., 2013. — 32 с

37. Шушаков С.П. Возрастные особенности совершенствования техники движений у юных пловцов-кролистов // Вопросы биомеханики физических упражнений : Сб. научных трудов. 2007. — С. 88-95.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Кроль на спине

Упражнения для изучения движений ног и дыхания

На суше:

1. В положении сидя (на скамье, полу и др.) выполнять движения ногами кролем.

В воде:

1. Сидя на бортике бассейна, оттянув носки и опустив ноги в воду, делать под команду и счет движения ногами кролем.

2. Лежа на спине, взявшись руками на ширине плеч за край сливного желоба и уперевшись верхней частью спины в стенку бассейна, выпрямить напряженное тело у поверхности воды. Под команду и счет выполнять движения ногами кролем на спине.

Типичные ошибки: неправильное исходное положение, вызывающее потерю стабилизации туловища; излишнее сгибание в тазобедренных суставах, в результате чего таз опускается вниз (занимающийся не лежит на воде, а сидит); чрезмерное сгибание ног в коленных суставах.

Методические указания: следить за правильным исходным положением; упираться спиной в стенку бассейна; поднять таз к поверхности воды, не сидеть, а лежать на воде; следить, чтобы носки ног были оттянуты и повернуты

внутри, чрезмерно не сгибать ноги в коленных суставах; не высовывать колени из воды — у поверхности воды появляются только пальцы ног.

3. Стоя на дне, руки вдоль туловища — согнуть ноги в коленных суставах и, оттолкнувшись, лечь на спину с последующими движениями ногами кролем. Во время плавания рекомендуется делать гребковые движения кистями рук типа «восьмерки».

4. То же упражнение, но с вытянутыми вверх руками.

Упражнения выполняются с задержкой дыхания на вдохе, с произвольным дыханием и с выдохом в воду.

Типичные ошибки: излишне глубокое погружение под воду; чрезмерное сгибание ног в тазобедренных и коленных суставах; появление прямых ног над водой; запрокидывание головы назад.

Методические указания: после отталкивания стараться скользить по поверхности воды (не погружаться под воду); подбородок должен быть прижат к груди, живот должен находиться у поверхности воды; движения ногами выполнять от бедра; следить, чтобы на поверхности воды появились только носки ног.

5. Плавание при помощи движений ногами кролем на спине с различными положениями рук (впереди; у бедер; одна впереди, другая у бедра), с произвольным дыханием.

Типичные ошибки: ноги чрезмерно согнуты в коленных суставах; при движении ногами вверх они не разгибаются в коленных суставах, вследствие чего голень находится глубоко под водой.

Методические указания: движения ногами выполнять от бедра; резко разгибать ноги в коленных суставах при движении вверх (как будто при ударе по мячу) — тогда от стопы будет появляться пенный след; держать руки прямыми и тянуться за ними вперед в направлении движения.

Упражнения для изучения движений рук и дыхания

На суше:

1. Стоя, одна рука вверх, другая у бедра — выполнять круговые движения руками назад («мельница»).

2. То же, но лежа вдоль скамьи.

В воде:

1. Плавание при помощи движений ногами кролем на спине, руки впереди, с одновременным гребком двумя руками до бедер.

Типичные ошибки: не выдерживается пауза в положении руки впереди; движения ногами слишком активные, укороченный гребок руками; много брызг при вынимании рук из воды.

Методические указания: гребок руками заканчивать у бедер; перед выносом рук из воды делать небольшую остановку в положении у бедер; руки держать напряженными и тянуться вперед в направлении движения.

2. Плавание при помощи движений ногами кролем на спине, руки впереди. Выполнить гребок одной рукой и вернуть ее в исходное положение. Затем сделать то же другой рукой. Упражнение можно варьировать, выполняя несколько гребков одной рукой, например два-три, затем то же другой. Во время упражнения движения ногами выполняются непрерывно.

Типичные ошибки: неритмичные движения руками; нарушение паузы в положении руки впереди; укороченный гребок рукой.

Методические указания: продолжать гребок до бедра; выдерживать паузу в положении руки впереди; во время гребка одной рукой не сгибать другую и тянуться в направлении движения.

3. Плавание на спине при помощи движений руками с поддерживающим средством между ногами (доской, кругом и др.).

Типичные ошибки: движения тазом и ногами из стороны в сторону.

Методические указания: стабилизировать положение таза, напрягая мышцы туловища.

Упражнения для изучения общего согласования движений

На суше:

1. Стоя, одна рука вверху, другая внизу у бедра — выполнять круговые движения руками назад («мельница») с притопыванием ногами — на один «гребок» рукой три шага ногами.

В воде:

1. Плавание кролем на спине с задержкой дыхания на вдохе. Это упражнение позволяет сосредоточить внимание на выполнении непрерывных круговых движений руками и плечами, обеспечивает лучшую плавучесть и высокое положение тела в воде.

2. Плавание на спине при помощи движений ногами, одна рука впереди, другая у бедра. Поменять положение рук: сделать гребок одной рукой и одновременно пронос другой. В этом положении продолжать движения ногами и снова поменять положение рук.

Типичные ошибки: гребок одной рукой и пронос другой производятся не одновременно — укороченный гребок рукой; излишне узкое вкладывание рук в воду за продольную ось тела; рука, вытянутая вперед, согнута в локтевом суставе.

Методические указания: смену рук выполнять одновременно, руку вынимать из воды движением плеча; гребок делать до бедра; движения ногами продолжать непрерывно; в исходном положении одна рука впереди, другая у бедра — напрягать вытянутую вперед руку и тянуться в направлении движения.

3. Плавание кролем на спине.

Кроль на груди

Упражнения для изучения движений ног и дыхания

На суше:

1. Сидя на краю скамьи или на полу уперевшись руками сзади, ноги выпрямлены в коленных суставах, носки оттянуты — в частом темпе выполнять движения ногами кролем под команду.

Типичные ошибки: ноги согнуты в коленных суставах, носки не оттянуты, движения выполняются не от бедра, а от колена.

Методические указания: следить, чтобы ноги были прямыми и напряженными, носки оттянутыми, как у балерины.

Здесь и далее в методических указаниях по обучению технике движений, ног и рук неоднократно будут встречаться рекомендации «держат ноги или руки прямыми, как палки». На первый взгляд такие замечания резко расходятся с описанием техники спортивного плавания, где все гребковые движения выполняются согнутыми руками и ногами. Однако здесь нет никакого противоречия. При выполнении движения на суше новичок должен действительно держать ноги и руки прямыми. Встречая сопротивление воды, ноги и руки сгибаются в суставах, что обеспечивает выполнение хлыстообразных движений, дающих наибольший эффект для продвижения пловца вперед. Кратчайший путь к овладению этими движениями — ознакомление с формой гребковых движений на суше прямыми руками и ногами.

2. То же упражнение, но в положении лежа на груди.

В воде:

1. Сидя на краю берега или бассейна, опустив ноги в воду, оттянув носки, выполнять движения ногами кролем.

2. В положении на груди, взявшись руками за бортик или уперевшись в дно, подняв к поверхности воды таз и пятки, оттянув носки, выполнять под команду движения ногами кролем в частом темпе, чтобы уменьшить амплитуду размаха ног и не сгибать их в коленных суставах.

Типичные ошибки: чрезмерное сгибание ног в коленных суставах, носки не оттянуты (носки — «утюги»).

Методические указания: следить, чтобы ноги были прямыми и на поверхности воды появлялись только пятки.

3. Плавание при помощи движений ногами кролем с доской.

4. Скольжение с движением ногами кролем и различными положениями рук (впереди; одна впереди, другая у бедра; вдоль бедер).

Все упражнения сначала выполняются с произвольным дыханием и с задержкой дыхания на вдохе, затем — с выдохом в воду.

Упражнения для изучения движения рук и дыхания

На суше:

1. Стоя ноги на ширине плеч, наклонившись вперед, смотря прямо перед собой, одна рука впереди, другая сзади у бедра — выполнять круговые движения руками вперед («мельница»).

Типичные ошибки: раскачивание плечами; рука во время гребка уходит в сторону от туловища; слишком рано заканчивается «гребок» рукой.

Методические указания: напрягать ладонь, не опускать локоть во время «гребка», не раскачивать плечами.

2. Это же упражнение проделать с резиновыми амортизаторами.

3. То же, но с остановкой и изожимами в начале, середине и конце гребка.

4. Согласование дыхания с движениями одной руки, как при плавании кролем: стоя ноги на ширине плеч, наклонившись вперед, оперевшись одной рукой в колено, другая находится в положении у бедра (конец «гребка») — повернуть голову в сторону руки, вытянутой назад у бедра, и посмотреть на нее. В этом положении сделать вдох и начать движение рукой с одновременным выдохом. Следующий вдох выполняется тогда, когда рука заканчивает «гребок» в положении у бедра.

5. Согласование дыхания с движениями руками, как при плавании кролем: стоя ноги на ширине плеч, наклонившись вперед, вытянув одну руку вперед, другая находится сзади у бедра — повернуть голову в сторону вытянутой назад руки и посмотреть на нее. В этом положении сделать вдох и начать движения руками с одновременным выдохом.

Эти упражнения являются основными для ознакомления с техникой движений рук в согласовании с дыханием при плавании кролем на груди.

Типичные ошибки: неритмичное дыхание, вдох не совпадает с концом «гребка» рукой.

Методические указания: в конце «гребка» коснуться рукой бедра и задержать руку в этом положении (такое указание дается в самом начале обучения для лучшего запоминания).

В воде: 1. Стоя ноги на ширине плеч, наклонившись вперед, руки на коленях, лицо щекой лежит на воде — сделав вдох через рот, опустить лицо в воду и выполнить выдох.

2. Движения руками как при плавании кролем: стоя ноги на ширине плеч, наклонившись вперед, опустив плечи и подбородок на воду, одна рука впереди, другая сзади у бедра, глядя вперед, — выполнять гребки руками под живот, заканчивая их возможно более сзади.

Типичные ошибки: слишком короткие гребки, которые направлены в сторону от туловища; раскачивание плечами.

Методические указания: напрягать ладонь и опираться ею о воду; не опускать локоть во время гребка; не отрывать плечи от воды.

3. То же упражнение, но в передвижении по дну.

4. Сделав вдох, задержать дыхание и опустить лицо в воду. В этом положении выполнять движения руками кролем.

5. Скольжение с движениями руками кролем. Согласование дыхания с движениями одной рукой, как при плавании кролем.

6. Стоя ноги на ширине плеч, наклонившись вперед, касаясь плечами поверхности воды, оперевшись одной рукой в колено или взявшись за бортик, другая находится у бедра (конец гребка), повернув голову в сторону руки у бедра, лицо щекой лежит на воде — сделав вдох, начать движение рукой с одновременным выдохом в воду.

7. Согласование дыхания с движениями руками, как при плавании кролем. Исходное положение то же, что в предыдущем упражнении, но одна рука — в положении начала гребка впереди, другая — в положении конца гребка у бедра, голова повернута в сторону руки у бедра, лицо щекой лежит на воде — сделав вдох, начать движения руками с одновременным выдохом.

Типичные ошибки: во время вдоха происходит остановка в движениях руками, плечи и щека поднимаются от воды, вдох выполняется во время проноса руки по воздуху.

Методические указания: вдох производить в конце гребка, останавливая руку у бедра и касаясь его рукой; грести руками под живот, а не в сторону туловища; выдох начинать сразу после поворота лица в воду.

8. То же упражнение, но продвигаясь по дну бассейна.

9. Попытки плавать кролем при помощи движений руками с поплавком между ногами в согласовании с дыханием.

Упражнения для изучения общего согласования движений

На суше:

1. Стоя ноги на ширине плеч, наклонившись вперед, выполнять движения руками как и при плавании кролем с одновременным притопыванием ногами: на один гребок рукой — три удара ногами. Считать вслух: «Раз, два, три. Раз, два, три...».

2. То же упражнение, но в согласовании с дыханием. Движения руками и ногами должны быть подчинены ритму дыхания, поэтому рекомендуется выполнять упражнение под команду преподавателя — короткую «Вдох!» и продолжительную «Вы-ы-ы-дох!».

В воде:

1. Плавание кролем с полной координацией на задержке дыхания.

2. Плавание кролем с попытками повернуть голову и сделать вдох сначала 1 раз на несколько гребков, затем чаще. Сначала лучше дышать через два-три гребка, постепенно подводя очередной вдох под каждый гребок правой или левой рукой.

3. Плавание кролем с полной координацией.

Типичные ошибки: поворот на бок во время вдоха; слишком короткий гребок и ранний вынос руки из воды; высокое поднимание головы; поднимание, а не поворот головы на вдох; чрезмерно сильная работа ног.

Методические указания: движения руками и ногами подчинять ритму дыхания, туловище держать напряженным; вдох выполнять в конце гребка рукой, голову на вдох поворачивать, а не поднимать; выполнять гребки руками под живот, вынимая руку из воды у бедра; во время гребка не опускать локоть и ладонью опираться о воду.

Приложение 2

Опорные упражнения

Известно, что эффективность гребка во многом определяется динамическим взаимодействием движителя со встречными потоками воды. Наибольшую силу тяги создают движения ногами и руками. В движениях руками, в свою очередь, две трети величины создаваемой при этом силы тяги приходится на рабочую поверхность кисти, которая является, по сути, основным движителем. Ее положение в потоке должно быть строго ориентировано, при этом возникают совершенно особые ощущения; не случайно пловцы говорят: «Надо почувствовать воду». Это значит— «почувствовать опору» .

Сориентировать кисть во время гребка в оптимальное положение по отношению к встречному потоку — сложнейший двигательный навык, которым пловец обязательно должен овладеть. С этой целью уже на начальном этапе обучения используются специальные подготовительные упражнения.

Вот некоторые из них, которые были использованы в исследовании.

На суше:

Упр. 1. И. п. — стоя у стола или сидя на гимнастической скамейке. Сгребать воображаемые крошки или песок.

Упр. 2. Стоя у вертикальной стенки, лицом к ней, одна рука вытянута вперед, средним пальцем касается стенки. «Нарисовать» на стенке сначала обычную, потом лежащую горизонтально, затем — наклонно и вертикально; вытянутую «восьмерки».

Упр. 3. И. п. — стоя у стола или сидя на гимнастической скамейке, выполнять движения рукой по заданному рисунку: «волна» («змейка») с изменяющейся длиной и высотой гребня, «полувосьмерка», «дуга», «угол», «вопросительный знак».

Упр. 4. И. п. — о.с. Выполнять движения руками, подобно взмахам крыльев птицы.

Упр. 5. И. п. — о.с., руки впереди, ладони вниз, кисти соединены.

Развести руки до положения вперед-в стороны, вместе с руками ладони движутся большими пальцами вниз. После этого повернуть ладони большими пальцами вверх — сомкнуть руки.

Упр. 6. И. п. — о.с., руки впереди.

Развести руки до положения вниз-в стороны, большими пальцами назад. Повернуть ладони большими пальцами вперед — сомкнуть руки.

Упр. 7. И. п.—о.с., руки вперед-вниз, ладони наклонно, большими пальцами вперед-вниз (ладонь развернута по продольной оси тела).

Отвести руки назад до отказа, повернуть ладони большими пальцами вверх-наружу — руки в и. п.

Упр. 8. То же, что и упр. 7, но в и. п. — ладони наклонно, большими пальцами вверх-внутрь (ладонь развернута от продольной оси тела).

Упр. 9. То же, что и упр. 7, но, чтобы выполнить упражнение, нужно прежде всего согнуть руки в локтевых суставах (насчет «раз»).

Упр. 10. То же, что и 8, но на счет «раз» и во время выполнения удерживать руки согнутыми в локтевых суставах.

Упр. 11. И. п. — о.с., одна рука впереди.

Движения прямой рукой перед грудью в форме горизонтально вытянутой «восьмерки».

Упр. 12. То же, что и 11, но движение в форме вертикально вытянутой «восьмерки».

Упр. 13. То же, но в форме наклонно вытянутой «восьмерки».

Упр. 14. Выполнить упр. 11—13, согнув руки в локтевых суставах.

Упр. 15. Выполнить упр. 11—14 одновременно обеими прямыми руками.

Упр. 16. То же, что и 15, но согнув руки в локтевых суставах.

В воде:

Упр. 1. И. п. — стоя или в положении приседа, руки в стороны на поверхности воды, плоскости наклонно по направлению движения. Повороты туловища налево-направо, меняя положение плоскости.

Упр. 2. И. п. — стоя в полунаклоне.

Поочередные движения руками, как в упражнении 3 на суше.

Упр. 3. Те же движения обеими руками одновременно.

Упр. 4. И. п. — стоя или в положении приседа (глубина на уровне плечевых суставов), руки в стороны. Ходьба с движениями руками, подобными взмахам крыльев птицы.

Упр. 5. Выполнить упр. 5—16 на суше (в зависимости от глубины водоема — стоя или в положении приседа, туловище прямое).

Упр. 6. И. п. — стоя или в положении приседа, руки вытянуты вперед по направлению движения. Выполнять горизонтально вытянутые «восьмерки».

Упр. 7. И. п. — то же. Выполнять наклонно вытянутые «восьмерки».

Упр. 8. И. п. — то же. Выполнять вертикально вытянутые «восьмерки».

Упр. 9. Выполнять упражнения 6—8, но по ходу выполнения движения сгибать и разгибать руки в локтевом суставе.

Упр. 10. То же, что и 9, но изменять темп движений, амплитуду, длину «восьмерок».

Упр. 11. Выполняя горизонтальные «восьмерки», попытаться оторвать ноги ото дна, согнуть ноги, оказаться, таким образом, в безопорном положении («сизу на стуле»).

Упр. 12. И. п. — «сизу на стуле».

Выполнять горизонтальные «восьмерки», передвигаясь спиной вперед.

Упр. 13. И. п. — «сизу на стуле».

Энергично выполнять наклонные или вытянутые «восьмерки», продвигаясь ногами вперед.

Упр. 14. И. п. — «сизу на стуле».

Выпрямиться, лежать на спине, выполняя горизонтально вытянутые «восьмерки» у бедер, немного продвигаясь вперед; при этом регулировать амплитуду, темп движений, угол сгибания рук, величину прилагаемых усилий.

Упр. 15. Выполнить упражнение «Поплавок», приподнять рот к поверхности воды, удерживать это положение. Дыхание задержано или произвольно.

Упр. 16. И. п. — стоя спиной к бортику, выполнить положение «поплавок», поставить стопы на стенку, лицо опущено в воду, дыхание задержано.

Вытянуть обе руки вперед и одновременно выполнять горизонтально вытянутые «восьмерки». Стараться сохранить положение группировки и оставить стопы «приклеенными» к стенке бортика.

Упр. 17. И. п. — «поплавок у стенки».

Удерживая стопы на стенке, принять положение растянутой группировки — полностью выпрямиться — снова принять положение группировки и т.д. Регулировать положение движениями рук в форме горизонтальных «восьмерок».

Упр. 18. Стоя лицом к бортику, выполнить «поплавок», поставить стопы на стенку, затылок лежит на воде. Выполнять одновременные движения двумя руками в форме наклонных и вертикальных «восьмерок», сохраняя группировку и стопы «приклеенными» к стенке.

Упр. 19. Выполнить упр. 17 в положении «поплавок на спине».

Упр. 20. То же, что и упр. 16, но приподнять голову и держать рот у поверхности воды.

Приложение 3

| Значения коэффициента К1 | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| n | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | — | — | 1,13 | 1,69 | 2,06 | 2,33 | 2,53 | 2,70 | 2,85 | 2,97 |
| 10 | 3,08 | 3,17 | 3,26 | 3,34 | 3,41 | 3,47 | 3,53 | 3,59 | 3,64 | 3,69 |
| 20 | 3,74 | 3,78 | 3,82 | 3,86 | 3,90 | 3,93 | 3,96 | 4,00 | 4,03 | 4,06 |
| 30 | 4,09 | 4,11 | 4,14 | 4,16 | 4,19 | 4,21 | 4,24 | 4,26 | 4,28 | 4,30 |
| 40 | 4,32 | 4,34 | 4,36 | 4,38 | 4,40 | 4,42 | 4,43 | 4,45 | 4,47 | 4,48 |
| 50 | 4,50 | 4,51 | 4,53 | 4,54 | 4,56 | 4,57 | 4,59 | 4,60 | 4,61 | 4,63 |
| 60 | 4,64 | 4,65 | 4,66 | 4,68 | 4,69 | 4,70 | 4,71 | 4,72 | 4,73 | 4,74 |
| 70 | 4,76 | 4,76 | 4,78 | 4,79 | 4,80 | 4,81 | 4,82 | 4,82 | 4,84 | 4,84 |
| 80 | 4,85 | 4,86 | 4,87 | 4,88 | 4,89 | 4,90 | 4,91 | 4,92 | 4,92 | 4,93 |
| 90 | 4,94 | 4,95 | 4,96 | 4,96 | 4,97 | 4,98 | 4,99 | 4,99 | 5,00 | 5,01 |
| 100 | 5,02 | 5,02 | 5,03 | 5,04 | 5,04 | 5,05 | 5,06 | 5,06 | 5,07 | 5,08 |
| 110 | 5,08 | 5,09 | 5,10 | 5,10 | 5,11 | 5,11 | 5,12 | 5,13 | 5,13 | 5,14 |

Граничные значения t-критерия Стьюдента для 5%- и 1%-ного уровня значимости в зависимости от числа степеней свободы.

| Степень свободы | Границы значения | | Степень свободы | Границы значения | |
|-----------------|------------------|--------|-----------------|------------------|--------|
| | p=0,05 | p=0,01 | | p=0,05 | p=0,01 |
| 1 | 12,71 | 63,60 | 21 | 2,08 | 2,82 |
| 2 | 4,30 | 9,93 | 22 | 2,07 | 2,82 |

| | | | | | |
|----|------|------|-----|------|------|
| 3 | 3,18 | 5,84 | 23 | 2,07 | 2,81 |
| 4 | 2,78 | 4,60 | 24 | 2,06 | 2,80 |
| 5 | 2,57 | 4,03 | 25 | 2,06 | 2,79 |
| 6 | 2,45 | 3,71 | 26 | 2,06 | 2,78 |
| 7 | 2,37 | 3,50 | 27 | 2,05 | 2,77 |
| 8 | 2,31 | 3,36 | 28 | 2,05 | 2,76 |
| 9 | 2,26 | 3,25 | 29 | 2,04 | 2,76 |
| 10 | 2,23 | 3,17 | 30 | 2,04 | 2,75 |
| 11 | 2,20 | 3,11 | 40 | 2,02 | 2,70 |
| 12 | 2,18 | 3,06 | 50 | 2,01 | 2,68 |
| 13 | 2,16 | 3,01 | 60 | 2,00 | 2,66 |
| 14 | 2,15 | 2,98 | 80 | 1,99 | 2,64 |
| 15 | 2,13 | 2,95 | 100 | 1,98 | 2,63 |
| 16 | 2,12 | 2,92 | 120 | 1,98 | 2,62 |
| 17 | 2,11 | 2,90 | 200 | 1,97 | 2,60 |
| 18 | 2,10 | 2,88 | 500 | 1,96 | 2,59 |