

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

**Институт** физической культуры и спорта

**Кафедра** «Физическая культура и спорт»

**Направление подготовки** 49.03.01 «Физическая культура»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: **«Исследование двигательной подготовленности  
спортсменов»**

Студент Никита Вячеславович Харитонов \_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Руководитель к.п.н., доцент Джалилов А.А. \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, инициалы, фамилия) (личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой к.п.н., доцент Пиянзин А.Н. \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2016

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>ГЛАВА 1. ТРЕНИРОВКА КАК ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ</b> .....	<b>7</b>
1.1. Управление двигательной деятельностью.....	7
1.2. Взаимосвязь физической и технической подготовленности спортсменов.....	14
<b>ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	<b>30</b>
2.1. Методы исследования.....	30
2.2. Организация исследования.....	33
<b>ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ</b> .....	<b>34</b>
3.1. Возрастные изменения прыгучести.....	34
3.2. Роль двигательной активности в развитии прыгучести.....	38
3.3. Связь прыгучести с физическим развитием и физической подготовкой.....	41
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>56</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>58</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Развитие двигательных качеств человека представляет собой одну из центральных проблем физического воспитания и спортивной тренировки. В настоящее время общепризнанной является классификация, выделяющая пять основных двигательных качеств: силу, быстроту, выносливость, ловкость и гибкость. Некоторые относят к ним также мягкость движений, ритмичность, способность к распределению движений во времени в пространстве и прыгучесть.

Прыгучесть представляет собой комплексное качество, в основе которого лежит сочетание силы и скорости мышечных сокращений при сохранении оптимальной амплитуды движений [Д.М. Иоселиани, 1955]. С педагогической точки зрения прыгучесть определяется как «... способность человека силой толчка ногами подбросить свое тело вверх».

Прыгучесть имеет важное значение в достижении высоких спортивных результатов в ряде видов спорта.

Исследованию прыгучести посвящено много работ как отечественных, так и зарубежных авторов. Однако закономерности развития этого качества и факторы, от которых оно зависит, выявлены далеко полностью.

Если, например, данные [1,4,10,11,20,22,27] указывают на взаимосвязь между прыгучестью и показателями быстроты и силы, то результаты некоторых других исследователей, в которых специально изучался этот вопрос, отрицают такую связь [14,17,21,29,34 и др.].

Сведения о возрастном совершенствовании прыгучести ограничены в основном лишь школьным возрастом. Притом наиболее полная характеристика возрастных изменений прыгучести дана для детей неполно-средней школы [15,28,32,37]. Этого, однако, оказалось достаточно, чтобы найти у девочек тот возраст, в котором достигаются максимальные результаты прыгучести. У авторов [2,4,16,31,40] показали непрерывное увеличение прыгучести с возрастом вплоть до окончания средней школы.

В литературе почти полностью отсутствуют сведения о возрастных изменениях прыгучести в послешкольном возрасте. Лишь Т. Шубра [1957] приводит некоторые данные о так называемой «достигаемой прыгучести» (высота прыжка с места плюс рост с вытянутой вверх рукой) у мужчин после 18 лет. Полученные им данные, не характеризуют прыгучесть в чистом виде и представляют в основном интерес для теории и методики волейбола.

Важным фактором, оказывающим большое влияние на степень развития прыгучести, должна быть упражняемость, в частности занятия в спортивных секциях. Но оценить в этом аспекте разные виды спорта по литературным данным затруднительно, так как результаты разных исследований совпадают далеко не всегда. Например, в исследовании Ф. Генова, П. Панайотова, Ф. Миховой [1974] спортсмены – стрелки показали более высокие результаты, чем легкоатлеты и гимнасты, а теннисисты оказались на последнем месте, в то время как в исследовании К.В. Ландиса [1978] теннисисты показали более высокие результаты, чем легкоатлеты и даже волейболисты и т. п. Между тем, по данным [20,27] волейболисты по прыгучести занимают одно из первых мест среди представителей остальных видов спорта. Причиной расхождений является, по-видимому, то, что в большинстве подобных исследований не учитывалась подготовленность испытуемых. Мы не можем также узнать из литературы, каким уровнем развития прыгучести должны обладать спортсмены разной технической подготовки, занимающиеся определенными видами спорта.

Дискуссионным является вопрос о влиянии линейных размеров тела на индивидуальные показатели прыгучести. В то время как [5,28,39,44], а также считают, что рост и вес оказывают существенное влияние на прыгучесть, другие исследователи такой зависимости не обнаружили [12,16,23,30].

В литературе высказываются мнение, что прыгучесть в известной мере зависит от природных задатков [10,18,33,41], однако вопрос этот фактически не исследовался, хотя без сомнения, он представляет огромный интерес.

**Объектом исследования** выступают отдельные группы видов спорта, где одним из важных качеств спортсмена является прыгучесть.

**Предмет исследования.** Критерии оценки прыгучести в связи с возрастом.

**Целью работы** является исследование прыгучести в связи с возрастом и занятиями физическими упражнениями.

**Гипотеза исследования.** Предполагается, что высокое развитие силы разгибателей ног позволяет спортсмену достигнуть при отталкивании не только большего усилия, но и поддерживать его на высоком уровне до конца отталкивания, что и является причиной более высокого прыжка.

**Новизна исследования.** Результаты исследования показали, что связь между прыгучестью и силовыми упражнениями достаточно большой интенсивности зависит от характера этих упражнений. Достижения в динамических упражнениях достоверно связаны с уровнем развития прыгучести, тогда как результаты в статических силовых упражнениях оказались не связанными с высотой прыжка. Наибольшая связь между силой и прыгучестью наблюдалась в том случае, когда в силовом упражнении участвовали мышцы ног (приседания на одной ноге).

**Практическая значимость исследования** заключается в разработке и применении критериев оценки прыгучести. Совершенствование прыгучести происходит только в том случае, если силу и быстроту развивать параллельно. Однако в начальной тренировке прыгучесть может увеличиться в результате применения исключительно силовых упражнений. Необходимое для этого улучшение быстроты происходит в результате положительного переноса качеств. При развитии прыгучести у начинающих спортсменов хороший результат дает такая последовательность специальных упражнений, при которой применению скоростно-силовых упражнений предшествует выполнение чисто силовых упражнений.

В настоящей исследовательской работе были поставлены следующие основные задачи.

**Задачи исследования.**

1. Выявить основные факторы, оказывающие влияние на развитие прыгучести.
2. Установить взаимосвязь между прыгучестью и различными сторонами моторики человека, равно как и некоторыми показателями его физического развития.
3. Разработать критерии оценки прыгучести в виде оценочных таблиц для различных контингентов людей, занимающихся физической культурой и спортом и проверить их эффективность на практике.

# ГЛАВА 1. ТРЕНИРОВКА КАК ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

## 1.1. Управление двигательной деятельностью

При современном уровне развития спорта и его тенденции к дальнейшему бурному прогрессу на организм спортсмена, выступающего в крупных международных соревнованиях, падают колоссальные психические и физические нагрузки, испытывается на качество и «прочность» техническое и тактическое мастерство. Чтобы добиться успеха в жесточайшей спортивной борьбе, которая зачастую начинает воздействовать на психику спортсмена еще задолго до соревнований, он должен обладать высоким уровнем развития специализированных двигательных качеств и специальной тренированности; безукоризненно владеть рациональной техникой движений, эффективной и гибкой тактикой ведения спортивной борьбы; обладать подкрепляющим все это высоким уровнем специальной психологической подготовленности.

Большое значение в последнее время приобрел такой фактор, как строение тела спортсмена в соответствии с его спортивной специализацией. Однако с педагогической точки зрения интерес представляют первый круг проблем и те закономерности, которые лежат в основе процесса становления и совершенствования спортивного мастерства, т. е. активный процесс тренировки, направленный на совершенствование двигательной деятельности спортсмена во всех ее аспектах.

С позиций кибернетики процесс тренировки можно рассматривать как сложную динамическую систему, в которой роль управляющей системы выполняет педагог-тренер, а роль управляемой - спортсмен. По своей сути управление - это процесс перевода сложной динамической системы из одного состояния в другое путем воздействия на ее переменные [8,11,33]. Для этого в управляющей системе должны быть модели объекта в его данном состоянии и в том состоянии, которое нужно достигнуть, а также модель методов воздействия

и изменения объекта под их влиянием. Наконец, должны быть средства восприятия результатов управления - рецепторная и информационная системы.

Отсюда характерной (и обязательной) особенностью сложной управляемой системы является функционально замкнутый характер ее построения, при котором между системами, ее составляющими, и внутри их самих имеются прямые и обратные связи. По этим каналам связи поступают потоки различной информации, которые могут быть использованы в целях рационального управления. Для этого информация подвергается переработке в определенных звеньях системы, в результате чего появляются регулирующие влияния, изменяющие тот или иной параметр регулируемого звена. Возникающие изменения по принципу обратной связи учитываются управляющим звеном, которое вырабатывает новую информацию, направляемую в виде команды управляемому звену [6,26].

Все это на первый взгляд выглядит очень просто, но сложность структур и функций живых систем (человека) крайне затрудняет процесс управления как самими действиями, так и развитием этих систем. Главные трудности связаны с недостаточностью информации. Нет точных моделей данного состояния, мало методов наблюдения за изменением объекта, нет ясного представления о механизмах изменений, происходящих в объекте под влиянием управления, наконец, часто даже неясна цель управления, т. е. модель конечного состояния объекта. Во всяком случае, эта модель представляется слишком обобщенной, качественной [18]. В самом же процессе управления движениями возникают трудности их координации, которые обусловлены, с одной стороны, большим количеством степеней свободы внутри нашего тела (более ста), с другой - тем, что «между командными мозговыми импульсами и движениями нет однозначной зависимости» [5].

Несмотря на это, в практике тренировочной работы задача управления двигательной деятельностью спортсмена решается более или менее успешно. «Возможность управления сложными системами при неполном знании механизма явлений - это одно из основных положений кибернетики. Только с

этих позиций стало возможным говорить об общей теории управления и рассматривать управление такими сложными системами, как биологические и социальные» [12]. Практика постоянно приводит примеры в подтверждение этого положения. Врач лечит больных, учитель воспитывает детей, спортивные результаты неуклонно возрастают. Это объясняется тем, что в значительной мере неточности управляющих воздействий подрегулировывает сама система за счет присущей ей способности к саморегуляции. В какой-то мере так происходит и в процессе освоения спортсменом технических действий.

Бесспорно и то, что темпы роста спортивного мастерства и абсолютных результатов повышаются в большей степени там, где поиски методов точного моделирования (в указанном выше аспекте) ведутся на более объективной количественной основе и где расширяются возможности оптимального управления во всех его аспектах (в плане руководства педагога и самосовершенствования спортсмена).

Какие же имеются возможности улучшения управления движениями человека?

В физиологии движения хорошо известно наличие готовых, автоматически действующих механизмов безусловных двигательных рефлексов («синергии») с четко выраженной координацией движений различных частей тела, например «перекрестная координация». Такое координирование движений происходит на основе группирования имеющихся в нашем двигательном аппарате степеней свободы в согласованно управляемые «блоки». Некоторые из этих «блоков» носят врожденный характер и твердо зафиксированы, имея безусловнорефлекторный механизм управления.

При освоении технических действий и формировании двигательных навыков условнорефлекторный механизм управления произвольными движениями вырабатывается на основе врожденных безусловных рефлексов.

Наличие готовых «синергии» и врожденных рефлексов, безусловно, облегчает управление двигательным аппаратом при произвольно формируемых двигательных умениях и навыках.

При этом группировка параметров системы, имеющей много степеней свободы, в «блоки» и связанное с этим существенное уменьшение числа независимых переменных являются, по-видимому, одним из общих и эффективных методов управления такими системами [10,29]. Причем группировка осуществляется в соответствии со спецификой двигательных структур в различных видах спорта.

Однако нужно учитывать и отрицательные взаимодействия, которые могут возникнуть между формируемыми техническими действиями и врожденными рефлексам. Последние будут препятствовать освоению технически эффективных действий и вызывать появление двигательных ошибок [45]. Подобное тормозящее действие может оказывать и бытовой опыт, сформированные при жизни бытовые навыки.

Примеров такого отрицательного действия бытовых навыков на освоение рациональной техники движений можно привести множество. Они встречаются в каждом виде спорта, от «простого» циклического бега до сложных упражнений ациклического характера. Например, простейшая бытовая форма прыжка в высоту с разбега основана на активном толчке ногой. В современном спортивном прыжке техника толчка построена на рациональном взаимодействии сил активных, реактивных и инерционных. Это различие механизмов выполнения и регулирования движения не только значительно затрудняет процесс обучения, но и служит серьезным препятствием к закреплению рациональных технических навыков в условиях, требующих максимальной мобилизации сил, а именно: с повышением планки происходит постепенное «сползание» навыка в сторону бытового способа выполнения толчка - активно-силового.

Из краткого рассмотрения вопросов взаимосвязи произвольных движений с безусловными двигательными рефлексам совершенно очевидно то большое значение, которое имеет учет врожденных рефлексов при построении рациональных технических моделей в отдельных видах спорта.

Однако при определении содержания цели обучения и совершенствования спортивно-технического мастерства нужно исходить из сложной взаимосвязи всех сторон двигательной деятельности спортсмена, учитывая при этом тенденции и темпы развития мирового спорта. Строя модели спортсмена будущего, нужно по возможности в количественных величинах выразить уровень развития физических качеств, технического и тактического мастерства, который обеспечил бы возможность достижения определенного уровня спортивных результатов. При этом большую роль играет временной фактор, а именно: учет времени «созревания» спортсмена до уровня международного класса и индивидуально необходимого времени для отдельного спортсмена, исходя из уровня и динамики его спортивно-технического совершенствования.

С этих позиций, специфических для тренировочного процесса, и на основе структурно-функциональной концепции управления системами мы и рассматриваем процесс совершенствования технического мастерства. Однако прежде всего необходимо уточнить объект самого исследования и содержание понятия «техническое мастерство [14].

Обычно под техническим мастерством понимается совершенство самого двигательного компонента, рациональность технических структур и степень владения ими. Но совершенно очевидно (при функционально-структурном подходе к организации и управлению двигательными актами), что это понятие более широкое, включающее в себя не только структурно-техническое совершенство двигательного акта, но и все те слагаемые стороны и механизмы, которые участвуют в управлении и регулировании техническими действиями и обеспечивают их высокий конечный эффект. На основании сказанного и учитывая требования экстремального режима спортивных действий «под техническим мастерством следует понимать совершенное владение наиболее рациональными двигательными структурами спортивных упражнений при установке на максимум - в условиях обостренной спортивной борьбы».

Следует подчеркнуть, что в педагогическом процессе мы встречаемся с очень сложной динамической системой - организмом человека, - способной в высокой степени к самоуправлению и к самообучению. Произвольное регулирование двигательной деятельности в спорте характеризуется тем, что субъект, управляющий ею, представляет собой в то же время управляемую, саморегулирующую систему, осуществление двигательной деятельности и управление которой имеет общий механизм [6]. Как во всякой сложной динамической системе, в организме человека имеется управляющая система с ее многоуровневой организацией и управляемый механизм с замкнутой системой информационных колец (с прямой и обратной связью).

Исторически, пожалуй, впервые, изучая физиологические механизмы поведения, о роли обратной связи говорил И. П. Павлов. Он указывал, что для точной мышечной работы необходимы постоянные сигнальные раздражения от самого двигательного аппарата. Без них движение не может быть выполнено, потому что оно в каждый момент не регулируется.

В дальнейших исследованиях [17,41] развито и обосновано положение о том, что только при постоянном притоке импульсов, идущих от двигательного аппарата к двигательной зоне коры больших полушарий головного мозга, только при наличии определенной системы эфферентной сигнализации движение может быть координировано и управляемо.

К разработке общей теории координации с позиций теории управляемых систем одним из первых подошел в своих работах [29]. Исходя из данных собственных исследований и материалов других авторов, он считает, что в организме человека имеется два кольца управления произвольными движениями: одно ведет управление смысловой частью навыка, а другое - конкретной мышечной деятельностью.

Не вступая в полемику с автором этой теории, необходимо подчеркнуть, что «многоуровневая система управления» произвольными движениями имеет значительно более сложные взаимосвязи в процессе перехода от сознательного управления движениями к автоматической их регуляции (происходящей на

более нижних иерархических ступенях). Такое многоуровневое построение управления движениями гораздо экономичнее и более эффективно, чем жесткое центральное, при котором какой-то центральный орган точно предписывает действие каждой из составляющих систему частей.

Однако нельзя забывать, что управление и управляемость никогда и нигде не являются самоцелью, как что-то существующее само по себе. Управление требуется там, где ставится какая-то задача, где определяется конкретная цель, которую необходимо достигнуть [1,4,27,36,49].

Отсюда совершенно очевидна центральная роль психики человека, как в организации построения движений, так и в самом механизме управления ими. В пользу этого положения говорит то, что в многоярусной системе управления живых организмов настройка низших уровней определяется состоянием высших [10,22]. Исследования [20,28,34] расширили принципиальное понимание роли второй сигнальной системы в образовании двигательных условных реакций у человека и выявили значение внутренней речи в двигательной активности [44].

Рассматривая в психологическом плане управление произвольными движениями, А. Ц. Пуни указывает [1986], что двигательная деятельность человека управляется на основе ощущений и восприятий, представлений, воображения, мышления и воли, т. е. на основе всей совокупности психических процессов. Ведущая роль в этой регуляции принадлежит мышлению, в основе которого лежат закономерности высшей нервной деятельности человека.

Эти общие положения отражают специфическую человеческую особенность управления движениями, подчеркивающую роль сознания в данном акте. Однако при рассмотрении конкретной спортивной деятельности, связанной с высшим проявлением всех двигательных способностей человека в условиях специфического максимального режима работы организма, выступает требование уточнения роли, формы и содержания программирующей деятельности психики в двигательных действиях. Причем, по нашим представлениям, эта программирующая деятельность должна касаться не

только двигательного аппарата, непосредственно решающего двигательную задачу, но и стимулирующих механизмов его работы.

Важнейшей задачей здесь является выявление оптимальных соотношений между осознаваемыми и неосознаваемыми элементами действий в хорошо заученных движениях и на этой основе определение конкретных форм и характера, участия психических функций, обеспечивающих эффективность действий в регуляции двигательного акта.

## 1.2. Взаимосвязь физической и технической подготовленности спортсменов

Современные нейрофизиологические представления о функциональной организации мозговой деятельности проливают свет на формирование произвольных движений и участие психики в этом процессе.

Ф. В. Басин говорит [1998], что любое целенаправленное движение не вызывается какой-то заранее предусмотренной совокупностью возбуждений, а формируется в процессе своего непрерывного «корректирования» на основании информации, приносимой в центральную нервную систему в порядке обратной связи по афферентам.

Отсюда как следствие в нейрофизиологии появился ряд родственных представлений, таких, как «опережающее отражение действительности», «акцептор действия» П. К. Анохина, «образ» И. С. Беритова. В основе каждой программы или проекта действия, по Н. А. Бернштейну, лежат внутренние процессуальные системы, которые он обозначил как «модели настоящего и будущего» [1961].

Проблема построения моделей, предвещающих и организующих поведение, исследуется в работах по теории установки (школа Д. И. Узнадзе). Суть установки заключается в том, что в процессе какой-либо деятельности человека приобретается своеобразная готовность психических и моторных компонентов поведения для выполнения этой деятельности.

Опережающее отражение находит свою завершающую форму в так называемой установке организма, которая является формой единого функционирования - Физиологического и психологического [8].

Таким образом, программирование собственных действий в виде «модели будущего», выраженной в установке, не дается сразу в готовом виде. Она формируется в процессе длительного совершенствования технического мастерства.

Результаты исследований [24,26,30] показали, что программирующая деятельность психики претерпевает значительные изменения в соответствии со стадиями развития технического мастерства и в конечном итоге приобретает системный характер, выраженный в четко сформулированной «рабочей двигательной установке».

В работе педагога этой проблеме должно быть уделено значительное внимание, так как формирование у спортсмена функции эффективного управления с четкой программой действий (технических и тактических) - неременное условие целенаправленного функционирования самоуправляемой, самообучающейся системы.

В этой связи можно привести одно из определений кибернетики как «науки о планомерном достижении цели помощью настройки систем на такие цели» [3].

В широком плане целью спортивного совершенствования, определяющей содержание, методы и планирование тренировочных воздействий (вызывающих длинный ряд необходимых приспособительных перестроек в организме спортсмена), является подведение, как уже говорилось, подготовленности спортсмена к такому уровню, который мог бы обеспечить достижение желаемого спортивного результата. Поэтому, составляя программу тренирующих воздействий и проектируя модель предстоящего тренировочного процесса, нужно исходить из различий между исходным и конечным уровнем спортивного мастерства, которое определяется как «модель будущего».

Исключительное значение для повышения эффективности тренировочного процесса и неуклонного роста спортивного мастерства имеет определение количественных характеристик оптимального взаимодействия различных сторон модели будущего как для конечной цели, так и для отдельных промежуточных этапов в процессе ее достижения. Особенно важно учитывать взаимосвязи между физической и технической сторонами подготовки спортсмена. При правильной организации тренировочного процесса должна неуклонно возрастать не только физическая база спортивных достижений, но еще в большей степени - техническое мастерство и на этой основе повышаться степень утилизации ее (т. е. физической базы) в спортивных действиях. В противном случае между растущим уровнем физической подготовленности и стабилизирующимся техническим мастерством будут возникать противоречия, выражающиеся в том, что двигательные навыки, освоенные и закрепленные при определенном уровне двигательных качеств, в дальнейшем послужат тормозом для полноценного использования возросших функциональных возможностей.

Особенно косным в двигательном навыке является временной компонент - ритм движений; прочно закрепляющий скоростной потолок двигательного акта [1,3,29,36,42]. Поэтому с самого начала формирования двигательных навыков при овладении техническими действиями нужно ориентироваться на модель будущего технического мастерства и вместе с тем, чтобы не дать закрепиться навыкам на определенном скоростном уровне, соответствующем сегодняшним возможностям, необходимо применять метод варьирования, широко используя принцип направленного сопряжения.

Следует подчеркнуть, что все виды двигательной подготовки спортсмена находятся в органической взаимосвязи, составляя сложную динамическую систему сопряженного взаимодействия структур и функций, обусловленную спецификой того или иного вида спорта.

Путь совершенствования технического мастерства определяется в первую очередь исходным состоянием, исходным уровнем технической

подготовленности и двигательным опытом спортсмена и является многолетним ступенчатым процессом, носящим фазовый характер.

При этом процесс обучения органически переплетается с процессом совершенствования; однако и в методическом, и в информативно-управленческом отношении они существенно отличаются друг от друга. Если в обучении управление основывается на все усложняющейся системе упражнений, построенной по типу алгоритмов, то для процесса совершенствования характерны, как правило, частичная перестройка и закрепление нового в системе ранее освоенных движений.

В практике встречаются два основных варианта совершенствования технического мастерства: первый - когда техника спортсмена в своей основе соответствует современной рациональной структуре движений и вместе с тем согласуется с индивидуальными особенностями его физической подготовленности; второй, более распространенный, - когда техника движений спортсмена не в полной мере соответствует его функциональным возможностям и содержит ряд более или менее серьезных отклонений от современной технической модели.

В связи с этим в каждом случае приходится по-разному подходить к процессу совершенствования двигательных навыков. В первом случае оно связано с дальнейшим развитием правильных движений по линии количественных характеристик: увеличения скорости и амплитуды движений, увеличения силовых импульсов, уточнения ведущих элементов координации и их субординационных отношений в ритме целостного двигательного акта и на этой основе - формирования соответствующей двигательной установки.

Во втором случае совершенствование в технике движений связано с более или менее серьезной переделкой двигательного навыка, с заменой малоэффективных элементов структуры движений более эффективными. Такая переделка основана на реконструировании функциональной структуры нервных процессов, управляющих движениями, и на замене некоторых звеньев этой структуры новыми.

Таким образом, совершенствование структуры движений сопряжено с соответствующим совершенствованием и механизмов саморегуляции, что является наиболее сложным, трудно поддающимся улучшению процессом.

Поэтому процесс совершенствования двигательных навыков требует в первую очередь переосмысливания спортсменом своего двигательного опыта и большой алгоритмической последовательности в применении средств переделки и закрепления навыка на новом, более высоком, техническом уровне.

С педагогической точки зрения для организации процесса совершенствования двигательного навыка необходимо вскрыть конкретные причины возникающих недостатков в структуре движений. Опыт работы и специальные исследования показали, что основная причина недостатков в технике движений заключается в том, что педагоги (а вместе с ними и спортсмены) не имеют объективных критериев оценки уровня технического мастерства, критериев контроля за его совершенствованием, часто неясна модель совершенного технического мастерства - иными словами, они не владеют всем тем информационным комплексом, который определяет возможности эффективного управления специфической двигательной деятельностью спортсмена.

В общем виде кибернетическую систему «тренер - спортсмен» можно представить в виде двух основных информационных контуров [10].

Первый контур связан с планом обследования и наблюдения для определения начального состояния спортсмена. Полученная информация позволяет определить уровень его подготовленности в начальном периоде организации тренировочного процесса. На основании сопоставления этих данных с динамикой роста подготовки в предшествующем периоде тренировки делают вывод о возможностях дальнейшего развития спортсмена, ставят конкретную цель (данного тренировочного периода) и определяют тот конечный уровень подготовленности спортсмена, который может обеспечить достижение этой цели.

Затем, исходя из последнего и продвигаясь по второму информационному контуру, составляют план комплексных тренирующих воздействий, осуществляемый в практике руководства тренировкой. Далее в процессе тренировки на основании всесторонней информации по каналам обратной связи (организуемым педагогом) о результатах тренировки, а также на основании сличения их с желаемым уровнем изменений в состоянии спортсмена производят соответствующую корректировку тренировочного процесса.

По этим же каналам избирательно принимается текущая информация (о параметрах движений и качестве их выполнения, о функциональном состоянии спортсмена и др.) непосредственно в процессе проведения тренировочных занятий. Будучи переработана в сознании тренера, она передается спортсмену в виде указаний, инструкций или советов для оперативной корректировки его тренировочной деятельности. Особое значение приобретает такая информация при формировании технических навыков. Без нее невозможно решать задачи совершенствования технического мастерства.

В целом проблема информации контроля (по каналам обратной связи) и ее переработка являются центральной проблемой управления движениями [10,22,30]. С помощью обратной связи в аппарат управления поступает сообщение о результатах всех выполняемых действий, которым пользуются для их корректировки. Человек, который не может видеть результатов своих действий в какой-либо задаче с обучением, не улучшит их, т. е. не будет обучаться [13]. Например, обучающийся стрельбе из лука, не достигнет успеха, если не будет видеть, куда попадает стрела.

В специальных исследованиях [49] было показано значение непрерывного сопоставления объективных и субъективных показателей скорости движений для развития способности управлять ими во времени с точностью до 0,02-0,03 сек. При этом очень важно, чтобы в процессе тренировки спортсмен знал не только конечный результат своих

действий, но и правильно оценивал качество выполнения отдельных элементов движения и определял характер и величину отклонений от правильного выполнения [15].

Вместе с тем в сложных технических действиях (какими являются в подавляющем большинстве спортивные упражнения) видеть результаты их с позиции оценки эффективности техники крайне нелегко. Известно, что, опираясь на одни проприоцептивные ощущения, нельзя составить правильных представлений о выполняемых движениях [7,12,15,32,37,43,44,47]. Целый ряд существенных деталей упражнений или вовсе не ощущается, или ощущается в неправильной последовательности, в неправильном временном отношении [47].

Объясняется это прежде всего тем, что спортсмен, как правило, не ощущает реактивных сил, находящихся во взаимосвязи с внутренними и внешними силами.

Только на основе систематического сопоставления субъективных и объективных показателей выполняемых движений, при выработанной у спортсмена установке на активный их анализ, возможно правильное их осмысливание и развитие способности тонкого контроля и управления движениями.

Поэтому для совершенствования технического мастерства и повышения эффективности тренировочного процесса исключительное значение приобретает направляющая деятельность педагога, осуществляемая, с одной стороны, с помощью специальной системы упражнений, а с другой - с помощью осведомительной и корректировочной информации. Непременным условием при этом является систематическое побуждение спортсмена к целенаправленному самоконтролю.

В связи с этим В. С. Фарфель [1966] условно делит информацию на основную и дополнительную. Под основной информацией он понимает ту, которая поступает от рецепторов организма, и в первую очередь от самого двигательного аппарата спортсмена, а под дополнительной - ту, которая

поступает от тренера. Такое деление в целом правильно характеризует роль той и другой информации в целенаправленном совершенствовании самоуправляемой системы. Но в сложном ступенчатом процессе, каким является процесс формирования технического мастерства, эти два вида информации вступают в сложную и изменяющуюся взаимосвязь (по значимости и содержанию).

На различных этапах становления технического мастерства и тем более по мере накопления специального двигательного опыта и налаживания тонкого самоконтроля все большее значение приобретает внутренняя, основная, информация, обеспечивающая саморегуляцию и самоуправление движениями, а информация, поступающая извне, значительно изменяется по своему характеру и содержанию. Поэтому одной из важных проблем повышения эффективности совершенствования технического мастерства является проблема осведомительной и корректирующей информации, которая для своего решения требует глубоко диалектического подхода.

В последние годы в теории и практике спорта стал прививаться метод так называемой срочной информации [2], хотя роль его в формировании скоростной саморегуляции движений экспериментально была показана [48].

Что касается педагогического процесса, то срочная информация сама по себе для него не нова. Она вытекает из самой его природы, из природы процесса руководства обучением и тренировкой. Срочная информация является органической частью педагогического процесса и выражается в конечном итоге в постановке корректирующих задач, указаний, инструкций и т. д., которые имеют цель направить действия спортсмена на исправление конкретных недостатков движений и на формирование навыков сознательного контроля и специфических механизмов самоуправления и саморегуляции.

Новым в этой проблеме является применение более современных технических средств и методов получения количественных характеристик кинематики и динамики движений.

Полезность получения подобной информации бесспорна. Значение ее в спортивной практике было убедительно показано [18] на примере значения сенсомоторных реакций для развития у спортсменов умения точно оценивать и регулировать быстроту собственных движений. Однако в сложных технических действиях не все обстоит так просто с использованием первичной информации контроля для корректировки движений; совершенно не так прямолинейно выглядит процесс корректировки, как в приведенном примере с обучением стрельбе из лука.

Если значение количественной информации для точного количественного подхода к процессу управления двигательными действиями спортсмена бесспорно, то смысловое содержание ее (корректирующей информации) недостаточно ясно и ему уделяется до сих пор недостаточно внимания. Больше того, имеется некоторая примитивизация в использовании порой очень трудно добываемой информации контроля (по каналам обратной связи) - сообщение ее спортсмену в чистой, первично полученной форме, зачастую вне связи с другими характеристиками совершенствуемого двигательного акта. Естественно, что отдельные данные о двигательном акте, доводимые до сознания спортсмена в чистом, непереработанном, виде, без анализа причин и следствий не только не создают нужного эффекта, но, как неоднократно уже отмечалось, могут даже оказывать сбивающее действие. В таком случае управление извне вступает в конфликт с саморегуляцией [27].

Поэтому для правильного выбора тактики руководства и использования корректирующей информации нужно иметь необходимый и достаточный информационный комплекс, позволяющий вскрыть причинно-следственную картину совершенствуемых структур или сторон двигательного акта. Только после более или менее длительной или срочной переработки подается информация, нацеливающая спортсмена на решение скорректированной двигательной задачи.

В целом вся корректирующая деятельность педагога должна способствовать формированию у спортсмена установки целенаправленного

совершенствования в технике движений. Для повышения эффективности процесса самосовершенствования важно раскрыть перед спортсменом не только вопрос, как надо выполнять ту или иную техническую задачу, но и почему, раскрыть причинно-следственные отношения между элементами целостной системы движений и только затем дать спортсмену критерии оценки результатов действия. В соответствии с этими критериями и должна производиться переработка информации объективного контроля. При этом ведущим в выборе информации является значимость ее в конкретной ситуации.

Для оценки значимости информации, ее качественной стороны, необходим смысловой анализ [6,33]. На основании наших исследований можно считать, что путь в определении смыслового содержания корректирующей информации лежит через изучение проблемы цели и отсюда - рабочей двигательной установки, через изучение особенностей участия внимания спортсмена (сосредоточения, переключения и распределения внимания) в выполнении конкретных упражнений.

Содержание корректирующей информации при непосредственном совершенствовании технических структур спортивных действий должно быть связано с главными факторами, ведущими параметрами, фазами и элементами координации, определяющими структурно-динамическую основу технического мастерства и опорные технические звенья, с помощью которых осуществляется самоуправление и саморегуляция движений.

Все это требует прежде всего тщательного изучения закономерностей построения техники движений в отдельных видах спорта с точными их количественными характеристиками и определением объективных количественных и качественных критериев высшего технического мастерства.

Специальные разносторонние исследования необходимы и возможны только при условии содружественной деятельности педагога, врача, научных работников, которую можно изобразить графически в виде кибернетической системы [12] с разветвленной сложной сетью информационных колец: тренер - спортсмен, тренер - врач, врач - спортсмен, тренер - исследователь, исследова-

тель - спортсмен. В этой системе, возникшей на основе комплексного изучения различных сторон спортивной тренировки (в том числе технической подготовки) в естественных условиях педагогического процесса, центральной связью является связь «тренер - спортсмен». В данном факте нет ничего криминального в отношении других связей, так как педагог должен оставаться единственным руководителем тренировочного процесса, осуществляющим управление двигательной деятельностью спортсмена. Это положение вытекает из логики деятельности всякой системы, части которой согласуют свою работу между собой так, чтобы привести всю систему к достижению поставленной цели с оптимальными затратами.

Научно организованная деятельность в комплексных исследованиях может преследовать две основные цели: научное обоснование; совершенствование теории спортивной тренировки и совершенствование практических методов подготовки высококвалифицированных спортсменов в определенных видах спорта. В обоих случаях информационная система, создаваемая с целью совершенствования тренировочного процесса, должна, как правило, доходить до спортсмена по каналам связи «тренер - спортсмен». Наиболее четко это положение должно быть выражено в подаче информации, корректирующей двигательную активность.

В этой связи надо отметить, что при содружественной работе врача, тренера и исследователя должен появиться синтез информационного комплекса, преобразуемый затем, как было отмечено, тренером в соответствующую моменту и задачам корректирующую информацию. В противном случае при подаче спортсмену разрозненной информации по другим внешним каналам связи она может быть хотя и полезной сама по себе, но несвоевременной и, главное, несогласованной с частными задачами. Как правило, такая информация оказывает сбивающее действие.

Обобщая сказанное, можно составить схему кибернетической системы «тренер - спортсмен» с учетом процессов саморегуляции двигательной деятельности спортсмена [14]. В первом контуре взаимодействия «тренер -

спортсмен» имеется сознательная переработка спортсменом управляющих воздействий тренера. В результате этого спортсмен программирует собственные действия. Под влиянием выработанной программы организуется двигательная деятельность и соответствующим образом изменяется состояние организма. Спортсмен овладевает движениями, совершенствует техническое мастерство и через ряд последовательных приспособительных перестроек приводит свой организм к заданному времени в заданное состояние. Осуществлению программы действия помогают потоки информации, непрерывно поступающие по различным каналам обратной связи (внешним и внутренним). По внутренним каналам обратной связи вследствие избирательного сосредоточения внимания до сознания спортсмена доходит не вся информация, а лишь определенный субъективно значимый в данный момент информационный комплекс. Он сличается с имеющимися у спортсмена представлениями и сложившимся образом технических действий, а также с поступающей от тренера текущей информацией. В результате этого сложного психического процесса оценивается величина отклонений двигательных параметров от заданных (желаемых) и корректируется личная программа действий.

Как известно, наряду с сознательным управлением движениями имеется кольцо автоматизированного управления ими. Причем, как показывает практика и многочисленные исследования [1,15,23], автоматизация действий у высококвалифицированных спортсменов достигает высокой степени. Вместе с тем отмечается, что чем больше автоматизирован навык, тем в большей степени сознание может вмешиваться в его эффективное осуществление [12]. Однако это положение справедливо только в том случае, когда освоение технических действий и формирование двигательных навыков осуществлялось на уровне высокого их осмысливания с постепенным переводом в нижеследующие уровни автоматизированной регуляции.

В обзоре показана тенденция, если можно так выразиться, «диффузного» перехода сознательно управляемых компонентов техники движения в группу

автоматизированных действий. Эту тенденцию надо считать абсолютной, связанной с ростом спортивно-технического мастерства. С другой стороны, как временное явление существует обратный переход технических действий под контроль сознания. Данный процесс перехода автоматизированных движений в группу сознательно управляемых является временной вспомогательной мерой для уточнения технических структур и отдельных их сторон в процессе совершенствования.

О возможности и целесообразности такого перехода движений под контроль различных уровней управления давно уже в своих работах говорил Н. А. Бернштейн [1947].

На всю двигательную деятельность спортсмена как в тренировочном процессе, так и (особенно) в соревновательной обстановке существенное, а порой и решающее влияние оказывают различные факторы, нередко непредвиденные. По своему происхождению они могут быть внутренними и внешними по отношению к спортсмену. По характеру воздействия на двигательную деятельность спортсмена их можно отнести к трем категориям: стимулирующей, сбивающей и нейтральной.

В работе факторы эндогенного происхождения представлены в виде эмоциональных воздействий, одной из психических функций человека. Известно, что стенические эмоции оказывают на организм человека положительное, стимулирующее воздействие, в то время как астенические эмоции - отрицательное, сбивающее, воздействие. Вместе с тем характер возникающих эмоций в большей мере зависит от внешних воздействий, с одной стороны, способствующих возникновению стенических эмоций, а с другой - вызывающих астенические эмоции. Однако эмоциями в определенной степени можно научиться управлять, поскольку, как и любые психические процессы в организме спортсмена, они подвержены тренирующим воздействиям. Отсюда одной из задач в психологической подготовке является «развитие способности мобилизовать стенические эмоции, направленные на решение спортивных

задач, способности управлять своими эмоциями в процессе спортивной деятельности» [25].

Внешние факторы по характеру влияния на двигательную деятельность спортсмена могут быть подразделены на факторы, стимулирующие эту деятельность, и факторы, сбивающие ее. К первым могут быть отнесены факторы механического действия, облегчающие решение двигательной задачи (бег под гору, бег по ветру и др.), которые могут оказывать дополнительное косвенное влияние через эмоциональную сферу психики.

Но главная группа факторов, стимулирующих двигательную деятельность спортсмена (в педагогическом аспекте), связана с вовлечением различных анализаторов в управление двигательными актами. Сюда относятся всевозможные ориентиры и лидеры: пространственные, временные (ритмолидеры), силовые (места акцентирования усилий в ритме движений), служащие для овладения специализированной координацией, темпом и скоростью движений.

Факторы, сбивающие двигательную деятельность, связаны с различными субъективными и объективными трудностями, возникающими в спортивной борьбе и в тренировочном процессе: незнакомая и необычная обстановка, неожиданно и быстро изменяющиеся ситуации, противодействие противника и др.

Поэтому техническое мастерство должно формироваться в обстановке и в режиме, наиболее близких к соревновательным, при условии частых выступлений в самых ответственных соревнованиях [23]. В процессе соревнований должны завершаться формирование двигательных навыков, вырабатываться весь тот комплекс качеств и навыков, который характеризует опыт и спортивное мастерство.

Однако процесс технического совершенствования - процесс ступенчатый. При преждевременном участии в соревнованиях происходит расстройство еще не закрепленных двигательных навыков и задерживается становление высокого технического уровня. В связи с этим в процессе совершенствования техники

движений нужно исключать неблагоприятные факторы, пока не произойдет перестройка двигательной структуры и не появятся относительно устойчивые ритмы двигательного акта, а главное - не наладится осмысленный контроль за собственными движениями. Лишь после этого целесообразно обострять тренировочную работу и начинать участвовать в соревнованиях в специализируемом виде спорта. В этом случае факторы, имевшие ранее сбивающий характер, могут постепенно перейти в группу нейтральных и даже стимулирующих факторов.

Рассматривая действие внешних факторов, следует отметить субъективный характер реагирования на них спортсмена. Анализ этого факта показывает обратную зависимость между степенью готовности спортсмена и силой сбивающего воздействия. Один и тот же спортсмен, имея различное функциональное состояние, различный уровень тренированности и уровень владения техникой и т. д., может по-разному реагировать на действие одного и того же сбивающего фактора.

Резюмируя сказанное, нужно отметить, что психологические аспекты спортивного мастерства должны найти отражение в содержании цели спортивного совершенствования и, следовательно, стать объектом педагогического воздействия в процессе управления двигательной деятельностью спортсмена.

Уже говорилось, что управляемая система «спортсмен» является очень сложной динамической системой, в высокой степени способной к самоуправлению. К этому надо добавить, что развитие этой способности, как, впрочем, и всех других, в большой мере зависит от методов тренировки.

Чтобы лучше раскрыть эту мысль в педагогическом аспекте управления спортивным совершенствованием, следует привести выдержку из книги болгарского автора, касающуюся сложных самоприспосабливающихся систем [14]. В некоторых сложных системах, говорит он, для программного регулирования вводятся так называемые «программирующие программы», т. е. только некоторые наиболее общие принципы, по которым следует строить

программу для разрешения определенной задачи по управлению. На основании информации о результатах действия системы в самой системе вырабатывается конкретная программа, которая при изменении условий может меняться в соответствии с теми критериями, которые содержатся в «программирующей программе». Это глубоко принципиальный вопрос, касающийся характера взаимодействия управляющей (педагога) и управляемой (спортсмена) систем в педагогическом процессе.

Отсюда в деятельности педагога, как в программирующей ее части, так и в осуществлении программы управления, должно быть учтено существо характеристик формируемого спортсмена будущего, а именно: целенаправленного, инициативного, с развитой функцией самоуправления и саморегулирования, способного противостоять возмущающим воздействиям. Для этого, как явствует из сказанного, необходима не жесткая программа управления, а «программирующая программа», при которой определенным образом направляется инициатива, повышается активность и мобилизуются творческие силы спортсмена. Безусловно, такая форма программирования и управления намного сложнее. В ней должны быть учтены все особенности формирования адаптивного поведения спортсмена в соревнованиях. Применяемая в работе с квалифицированными спортсменами, она должна способствовать повышению эффективности тренировочного процесса.

Однако следует отметить, что поднятые здесь вопросы, несмотря на большое их практическое значение, имеют слабую теоретическую разработку, путь же их решения, по-видимому, заключается в многостороннем решении проблемы установки в спортивной деятельности человека.

## **ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Исследования, направленные на решение этих задач, осуществлялись с помощью следующих методов.

### **2.1. Методы исследования**

1. Анализ литературы.
2. Педагогический эксперимент.
3. Педагогические тестирования.
4. Анатомические измерения (рост, длина ног, вес тела, окружности бедра и голени).
5. Киносъемка вертикального подскока с целью последующего измерения углов сгибания ног на кинограммах.
6. Математическая статистика.

### 2.1.1. Анализ литературы

Исследованию прыгучести посвящено много работ как отечественных, так и зарубежных авторов. Однако закономерности развития этого качества и факторы, от которых оно зависит, выявлены далеко полностью.

Если, например, данные [1,4,10,11,20,22,27] указывают на взаимосвязь между прыгучестью и показателями быстроты и силы, то результаты некоторых других исследователей, в которых специально изучался этот вопрос, отрицают такую связь [14,17,21,29,34 и др.].

В литературе высказываются мнение, что прыгучесть в известной мере зависит от природных задатков [10,18,33,41], однако вопрос этот фактически не исследовался, хотя без сомнения, он представляет огромный интерес.

### 2.1.2. Педагогический эксперимент

Педагогический эксперимент проводился в три этапа.

На первом этапе (2013-2014) осуществлялись изучение и анализ педагогической, учебно-методической литературы по физиологии спорта, теории и методике физического воспитания, спортивной морфологии, спортивной психологии. Велось наблюдение за деятельностью спортсменов в процессе спортивной тренировки и соревнований. Были сформулированы рабочая гипотеза, цель и задачи исследования, разрабатывались основные положения экспериментальной методики, педагогические закономерности оптимизации прыгучести и методика ее совершенствования.

На втором этапе (2014-2015) – проведен эксперимент с целью оптимизации педагогических закономерностей прыгучести и методика ее совершенствования на основе двигательных возможностей, проверка выдвинутой гипотезы и эффективности разработанной педагогической системы.

На третьем этапе (2015-2016) – уточнены материалы исследования, обобщены его результаты, сделаны выводы, велось литературное оформление исследовательской работы.

### 2.1.3. Педагогические тестирования

Для оценки уровень развития прыгучести нами был организован процесс педагогического тестирования.

1. Измерение прыгучести по методу В.М. Абалакова: замерялась высота вертикального подскока как с махом руками, так и без маха руками.

2. Измерение прыгучести, глубины приседа и временных показателей отталкивания с помощью прыжкового механографа, сконструированного с И.Г. Барановым.

3. Измерение быстроты (времени реакции и времени движения) и силы ног в движениях, максимально приближенных по структуре к отталкиванию в прыжках, с помощью специального прибора, позволяющего определять эти

показатели при разной величине отягощения отталкивающейся ноги, также сконструированного автором совместно с И.Г. Барановым.

4. Прыгучесть измерялась разницей положений тела в стойке на носках и в высшей точке полета в вертикальном прыжке.

#### 2.1.4. Анатомические измерения

С целью анатомо-морфологических измерений в работе применялись следующие параметры опорно-двигательной системы: длина тела, длина ног, вес тела, окружности бедра и голени. Для инструментального контроля нами применялся ростомер, медицинские весы, сантиметровая лента. Все измерительные процедуры были организованы в соответствии с требованиями научной спортивной медицины и спортивной метрологии. (см. учебное пособие Л.Г. Карпмана: тесты в спортивной медицине).

#### 2.1.5. Киносъемка

Процедура киносъемки была организована для оценки вертикального (вверх) подскока (прыгучести) с целью последующего измерения углов сгибания ног при отталкивании. Полученные угловые характеристики печатались на кинограммах и измерялись с помощью транспортира относительно вертикали.

Масштаб измерения был выбран 1 : 20 см относительно точки отсчета.

Киносъемка проведена аппаратом «Киев» со скоростью 32 и 48 кадров в секунду. Испытуемыми были 14 спортсменов, из них 7 имели высокие показатели прыгучести, а 7 – низкие.

#### 2.1.6. Математическая статистика

Для обработки полученных цифровых данных нами были использованы методы математической статистики. Математическому аппарату подвергались средние арифметические, средние квадратические отклонения и коэффициент корреляции. Достоверность различий установили с помощью  $t$  – критерий Стьюдента при уровне  $P < 0,05$  и  $0,01$ .

Кроме собственных материалов, статистической обработке были подвергнуты некоторые материалы из опубликованных в периодической печати. Полученные материалы служили для сравнения с собственными данными.

Вся математическая операция выполнялась на компьютере по специальной программе.

## **2.2. Организация исследования**

Исследования проведено на школьниках (93 человека) и взрослых, в основном спортсменах (54 человека). Исследовались студенты института физической культуры и спорта Тольяттинского государственного университета. Спортсмены ДЮСШОР, а также участники ряда крупных соревнований: первенство России по акробатике, баскетболу, спортивной гимнастике. Всего в педагогическом эксперименте, для оценки уровня развития прыгучести, таким образом, из различных видов спорта было обследовано 147 человек.

Педагогический эксперимент был организован в городе Тольятти в период с 2013 года по 2016 год.

В педагогическом эксперименте принимали участие учителя физической культуры средних школ, а также тренеры ДЮСШОР города Тольятти и непосредственно сам автор исследования.

## **ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

### **3.1. Возрастные изменения прыгучести**

Результаты нашего исследования показали, что прыгучесть детей школьного возраста различна у мальчиков и девочек не только по абсолютным показателям, но и по характеру изменения. У девочек высокое ее развитие достигается к 14 – 15 годам (что совпадает с данными В.П. Филина, 1989). В более старшем возрасте прыгучесть школьниц по нашим данным снижается, но снижение это не столько значительно, как в исследовании Б.В. Сермеева [1980], который исследовал лишь тех школьниц, которые не занимаются спортом.

У мальчиков рост прыгучести имеет место на протяжении всего периода обучения в средней школе.

Возрастные изменения прыгучести мальчиков удовлетворительно описываются уравнением прямой  $Y = 0,4 + 2,6t$  см, возрастные изменения прыгучести девочек описываются ветвью параболы  $Y = 6,0 + 5,5t - 0,142t^2$  (где  $t$  – возраст в годах, область определения этих функций  $8 < t < 18$ ). В практическом отношении полученные уравнения являются удобными и достаточно точными интерполяционными формулами, заменяющими громоздкие таблицы.

На основе экспериментальных данных были разработаны специальные оценочные таблицы для всех школьных возрастов (таблица 1). С помощью этих таблиц легко оценить в пятибалльной системе прыгучести любого школьника.

Для выяснения возрастного промежутка, на протяжении которого прыгучесть улучшается без специальной тренировки, в анализ были включены и более старшие возрастные группы, а именно, до 28 лет включительно. Но поскольку специальные занятия вносят значительные возмущения в картину возрастных изменений прыгучести, то для исключения этого, анализу были подвергнуты только результаты лиц, не занимающихся спортом. Это позволило выявить, что возрастная зависимость прыгучести криволинейна не только у женщин  $Y = 10,5 + 1,9t - 0,055t^2$   $n = 1245$ ), но и у мужчин ( $Y = - 15,8 + 5,68t - 0,142t^2$   $n = 913$ ). (Область определения обеих функций  $8 < t < 28$ ). Определив

экстремум функций, мы находим, что у женщин максимальные результаты вероятны к 16 – летнему возрасту, у мужчин – к 20 – летнему.

У лиц систематически занимающихся спортом период возрастного улучшения прыгучести может несколько удлиниться. Это относится к спортсменам – мужчинам, которые показали наиболее высокие результаты в возрасте 22 лет. Однако у женщин – спортсменок такого сдвига не наблюдалось: у них наивысшие результаты были показаны 15 – летнего возраста.

Оценочная шкала прыгучести детей школьного возраста (в см)

Виды спорта	Сигмальные интервалы				
	Меньше – 1,5 б	От – 1,5 б До – 0,5 б	$X \pm 0,5 б$	От 0,5 б До 1,5 б	Больше 1,5 б
	Оценка				
	Очень плохо	Плохо	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Мальчики					
8 лет	Ниже 15	15-19	20-25	26-30	31 и выше
9	> 18	18-21	22-27	28-31	32 и выше
10	> 19	19-23	24-29	30-34	35 и выше
11	> 20	20-24	25-30	31-35	36 и выше
12	> 23	23-27	28-33	34-38	39 и выше
13	> 26	26-30	31-36	37-41	42 и выше
14	> 27	27-32	33-39	40-45	46 и выше
15	> 30	30-36	37-44	45-51	52 и выше
16	> 34	34-39	40-46	47-52	53 и выше

17	> 34	34-41	42-50	51-56	59 и выше
18	> 37	37-43	44-50	51-57	58 и выше
Девочки					
8 лет	Ниже 13	13-17	18-22	23-27	28 и выше
9	> 16	16-20	21-25	26-30	31 и выше
10	> 18	18-22	23-27	28-32	33 и выше
11	> 19	19-23	24-28	29-33	34 и выше
12	> 19	19-24	25-30	31-35	36 и выше
13	> 19	19-24	25-31	32-37	38 и выше
14	> 22	22-26	27-31	33-37	38 и выше
15	> 21	21-26	28-33	32-36	37 и выше
16	> 23	23-27	28-32	34-38	39 и выше
17	> 23	23-27	28-32	33-37	38 и выше
18	> 22	22-26	27-31	32-36	37 и выше

### 3.2. Роль двигательной активности в развитии прыгучести

Для выявления значения двигательной активности в развитии прыгучести был проведен статистический анализ результатов, показанных испытуемыми с разным уровнем двигательной активности. Исследование проводилось в трех направлениях.

1. Были проанализированы результаты прыгучести детей одинакового возраста, являющихся учениками различных классов и, соответственно программе, получающих разную нагрузку на уроках физического воспитания. Исследовано 76 мальчиков и 45 девочек – учащихся с 1 – го по 7 – й классы.

Оказалось, что дети, относящихся к различным возрастным группам, но обучающихся в одном классе, в среднем не имеют значительных различий в уровне развития прыгучести. Такое «сглаживание» результатов, на наш взгляд, является следствием одинаковых требований, предъявляемых на уроках физического воспитания. Получается, что младшие по возрасту, ученики должны подтягиваться до среднего уровня, а старшие не очень напрягаются, поскольку с требованиями они справляются сравнительно легко.

Сравнение результатов прыгучести учащихся одинакового возраста, обучающихся в различных классах, показало, что дети, обучающиеся в более старшем классе, чем их сверстники, имеют лучше развитую прыгучесть. В среднем различие в прыгучести детей одного возраста, обучающихся в смежных классах (например, в 1 – м и 2 – ом, или во 2 – ом и 3 – м и т. д.) составляет у мальчиков 1,6 см, у девочек 1,5 см.

2. Сравнивалась прыгучесть детей – близких родственников (15 пар братьев, 12 пар сестер, 17 пар брат – сестра и 10 пар близнецов). Сравнение делалось двумя способами:

а) в каждой паре между партнерами (основанием служила оценочная таблица, о которой говорилось выше);

б) между средними результатами каждой из этих групп (например, группы брат – брат) и контрольных групп, состоящих из пар, образованных

случайным образом (с помощью таблицы случайных чисел) из обследованных нами детей соответствующих возрастно-половых групп.

Поскольку исследовались братья и сестры разного возраста, то для сравнения их результатов был разработан специальный прием, позволяющий определить уровень развития прыгучести каждого исследованного по отношению к средним данным его возрастной группы.

Сравнение результатов прыгучести между партнерами в каждой паре показало большое сходство в уровне развития прыгучести родственников, а сравнение средних опытных и контрольных групп дало основание считать, что причиной сходства результатов детей – родственников в большей мере является сходство условий жизни и, прежде всего, двигательного режима, чем наследственные задатки.

3. Были изучены различия между результатами спортсменов и не занимающихся спортом. Этот анализ проведен на всех обследованных нами 147 испытуемых.

Как юные спортсмены, так и взрослые спортсмены показали более высокие результаты в прыгучести, чем лица соответствующего возраста, не занимающихся спортом, что полностью согласуется с данными других авторов [10,15, 28].

Нужно, однако, иметь в виду, что как отмечали [12,25,44], спортом приходят заниматься наиболее двигателью подготовленные юноши и девушки, и поэтому сопоставление результатов спортсменов и не спортсменов не выделяет влияния спортивных занятий в чистом виде.

Нами сделана попытка обойти это затруднение. Влияние отбора было исключительно тем, что часть исследования мы провели исключительно на спортсменах (около 100 человек). Оказалось, что те спортсмены, которые помимо основного вида спорта занимаются дополнительными видами и имеют по ним разряд, обладают более высокой прыгучестью, чем те, которые занимаются только одним видом. Поскольку и те и другие прошли отбор, то

лучшие результаты первых объясняются их большей двигательной активностью.

Суммировав все эти факты, мы можем утверждать, что двигательная деятельность является одним из важнейших факторов развития прыгучести и что среди различных видов двигательной деятельности особенно энергично воздействуют на прыгучесть спортивные занятия.

Поскольку в литературе нет полного совпадения взглядов относительно влияния различных видов спорта на уровень развития прыгучести, этот вопрос нами исследовался особо. Были обследованы представители 11 наиболее популярных видов спорта у мужчин (включая 7 легкоатлетических) и 10 видов у женщин (включая 6 легкоатлетических). Для более точного сопоставления результатов учитывался уровень спортивной подготовки, для чего все испытуемые были разделены по спортивным разрядам в рамках своей специализации. Исследование показало следующее:

1. В большинстве видов спорта с ростом спортивного мастерства прыгучесть в среднем увеличивается.

2. Исходный уровень прыгучести (под этим термином понимается степень развития прыгучести у спортсменов 3 – го разряда) у представителей различных специализаций – различный. Эти различия часто намного превосходят пределы случайности. В этом отношении очень контрастным является следующее сравнение. Спортсмены 3 – го разряда по метаниям, легкоатлетическим прыжкам, спринтерскому бегу, волейболу, тяжелой атлетике, прыжковой акробатике и баскетболу по уровню развития прыгучести стоят выше, чем мастера спорта по боксу, лыжному спорту, стайерскому бегу, спортивной ходьбе и велосипедному спорту.

3. Характер изменения прыгучести с повышением спортивного мастерства различен в различных видах спорта. Наибольшей интенсивностью возрастания прыгучести занимающихся характеризуются: легкоатлетические прыжки, метания, спринтерский бег, волейбол и тяжелая атлетика.

В ряде видов спорта повышение спортивной квалификации сопровождается повышением результатов прыгучести лишь до 2 – го разряда, после чего уровень прыгучести снижается. Такими видами спорта являются: плавание, лыжные гонки, бокс, стайерский бег, велосипедный спорт и спортивная ходьба.

4. Независимо от вида спорта, вплоть до второго разряда спортивное совершенствование оказывает положительное влияние на развитие прыгучести.

Для выявления видов спорта, в наибольшей мере способствующих развитию прыгучести, средние результаты спортсменов 1 – го разряда по всем видам спорта были сопоставлены со средними результатами всей массы обследованных спортсменов. Те виды спорта, результаты в которых оказались выше средней для всех спортсменов на  $3s$  (т. е. выше предела  $X + 3s$ ) рассматриваются нами как виды, требующие высокого уровня развития прыгучести. Ими являются: легкоатлетические метания, прыжки и спринт, тяжелая атлетика, баскетбол и гимнастика.

Для всех видов спорта разработаны оценочные пятибалльные таблицы (табл. 2 и 3), с помощью которых легко оценить уровень прыгучести спортсмена любой квалификации от третьеразрядника до мастера спорта.

### 3.3. Связь прыгучести с физическим развитием и физической подготовкой

С помощью корреляционного анализа изучалась связь между прыгучестью и рядом показателей физического развития: ростом, длиной ног, весом тела, окружностями бедра и голени.

Лишь в некоторых возрастных группах была обнаружена слабо выраженная корреляционная связь между прыгучестью, с одной стороны, и ростом, длиной ног и весом тела, с другой стороны. Общая картина такова, что индивидуальные росто-весовые различия практически не влияют на индивидуальные различия в прыгучести. Однако у спортсменов отдельных

специализаций (волейбол, метания и прыжки) прыгучесть достоверно, хотя и отрицательно коррелирует с ростом. Это согласуется с данными [40], исследовавшего прыгучесть волейболистов – участников первенство Самарской области по волейболу.

В общем, связь прыгучести с ростом наблюдается в тех видах спорта, достижения в которых в известной мере зависят как от прыгучести, так и от роста: здесь недостаток в одном может компенсироваться избытком второго.

Выявилось, что у спортсменов – мужчин имеет место достоверная, хотя и небольшая по величине ( $r = 0,3$ ;  $P = 0,001$ ) связь между окружностями голени, бедра и прыгучестью. У спортсменок связь между этими показателями не обнаружена.

Исходя из положения, что физические качества человека являются одной из важнейших предпосылок для формирования двигательных умений и навыков [10,15,41,42,47,50], мы на достаточно большом экспериментальном материале проверили влияние прыгучести на достижение результатов в ряде физических упражнений.

В легкоатлетических прыжках у школьников (19 человек) связь между прыгучестью и спортивными показателями колебалась в различных возрастных группах от  $+ 0,286$  до  $+ 0,753$ , у взрослых (16 человек) – от  $+ 0,421$  до  $+ 0,572$ . Отметим, что связь результатов в прыжках с ростовыми показателями была в среднем в 2 – 3 раза меньшей (от  $- 0,131$  до  $+ 0,487$  у школьников и от  $+ 0,091$  до  $+ 0,155$  у взрослых).

Хорошо развитая прыгучесть способствует более быстрому усвоению техники сложных прыжков. Эксперимент, проведенный на 17 студентах института физической культуры и спорта Тольяттинского государственного университета, показал, что чем более высоким исходным уровнем прыгучести обладали испытуемые, тем успешнее шло обучение прыжку ноги врозь через козла ( $r = 0,70$ ).

Оценочная шкала прыгучести спортсменов (в см.)

Виды спорта	Разряд	Сигамльные интервалы				
		Меньше – 1,5 б	От – 1,5 б До – 0,5 б	$X \pm 0,5 б$	От 0,5 б До 1,5 б	Больше 1,5 б
		Оценка				
		Очень плохо	Плохо	Удовлетворительн	Хорошо	Отлично
1. Акробатика	М/с	Ниже 48	48-53	54-59	60-65	66 и выше
	1	> 46	46-51	52-57	58-63	64 и выше
	2	> 44	44-49	50-55	56-61	62 и выше
	3	> 41	41-46	47-52	53-58	59 и выше
2. Баскетбол	1	Ниже 45	45-50	51-56	57-62	63 и выше
	2	> 41	41-46	47-52	53-58	59 и выше
	3	> 39	39-44	45-50	51-56	57 и выше
3. Волейбол	1	Ниже 50	50-55	56-61	62-67	63 и выше

	2	> 44	44-49	50-55	56-61	59 и выше
	3	> 42	42-47	48-53	54-59	57 и выше
4. Спортивная гимнастика	М/с	Ниже 47	47-51	52-56	57-61	62 и выше
	1	> 45	45-49	50-54	55-59	60 и выше
	2	> 43	43-47	48-52	53-57	58 и выше
	3	> 39	39-43	44-48	49-53	54 и выше
						>
5. Метания л/а	1	Ниже 53	53-57	58-62	63-67	68 и выше
	2	> 45	45-49	50-54	59-63	60 и выше
	3	> 43	43-47	48-52	56-60	58 и выше
6. Прыжки	1	Ниже 53	53-57	58-62	63-67	68 и выше
	2	> 49	49-53	54-58	59-63	64 и выше
	3	> 46	46-50	51-55	56-60	61 и выше
7. Спринт л/а	1	Ниже 51	51-56	57-62	63-68	69 и выше
	2	> 45	45-50	51-56	57-62	63 и выше
	3	> 39	39-44	45-50	51-56	57 и выше

--	--	--	--	--	--	--

В беге на короткие дистанции (обследовано 14 мужчин и 12 женщины) связь между прыгучестью и результатами была значительной ( $r_m = -0,553$ ;  $r_{ж} = -0,532$ ), в то время как связь между результатами в беге и ростом испытуемых практически равнялась нулю.

Несколько меньшую, но статистически высоко значимую связь имеет прыгучесть с результатами в толкании ядра (мужчины:  $n = 15$ ;  $r = 0,433$ ;  $p = 0,001$ ; женщины:  $n = 12$ ;  $r = 0,391$   $p = 0,001$ ) и в поднимании штанги ( $n = 15$ ,  $0,369 < r < 0,0432$ ,  $p = 0,001$ ). При этом результаты в темповых движениях лучше коррелируют с прыгучестью, чем результаты в жиме. Это согласуется с данными [Ю.И. Смирнов, 1993] о том, что те из тяжелоатлетов, которые показывают высокие результаты в толчке и рывке, обладают лучшей прыгучестью, чем те, которые достигают лучших результатов в жиме.

Исследовалась также взаимосвязь между прыгучестью и достижениями в ряде силовых упражнений (приседания на одной ноге, «отжимания» в упоре лежа, подтягивания в висе на перекладине, удержание «угла» в упоре, в висе и лазанье по канату), характеризующих силовую подготовку различных мышечных групп испытуемых. Оказалось, что прыгучесть достоверно коррелирует с силовыми упражнениями динамического характера ( $0,66 < r < 0,455$ ), в то время как с результатами в статических силовых упражнениях связь отсутствует.

Из динамических силовых упражнений наиболее сильно связанными с прыгучестью оказались приседания на одной ноге ( $r = 0,455$ ,  $p = 0,001$ ).

Эти данные подтверждают мнение ряда авторов о том, что прыгучесть является одним из наиболее важных показателей общей физической подготовки [9,16,39,40,42,49].

С целью выявления взаимосвязи между силой и быстротой, как составленными частями прыгучести и высотой вертикального – прыжка был проведен специальный эксперимент на двух группах спортсменов. С помощью ряда приборов, часть из которых (прыжковый механограф и прибор для измерения быстроты отталкивания) была специально сконструирована для этой

цели, замерялись следующие показатели: прыгучесть, глубина приседа, предшествующая толчку, время отталкивания, сила разгибательного движения ноги, латентное время двигательной реакции при разгибании ноги, время самого движения без отягощения и с отягощением, равным половине веса испытуемого. Кроме того были рассчитаны показатели мощности при выполнении прыжка.

Сравнивались результаты группы испытуемых с высокоразвитой прыгучестью (экспериментальная группа) и группы испытуемых, показавших в прыжке низкие результаты (контрольная группа).

Прыгучесть и быстрота. В качестве показателя быстроты использовались два теста: латентное время двигательной реакции и время разгибательного движения ноги в двух вариантах: без отягощения и с отягощением, равным половине веса тела испытуемого.

Выявилось, что спортсмены, обладающие более развитой прыгучестью, могут более быстро отвечать движением на сигнал. Но это преимущество отчетливо проявилось только в движениях, выполняемых в условиях значительного отягощения движущейся конечности. При этом связь между прыгучестью и временем двигательной реакции оказалась равной  $r = -0,321$ ;  $p = 0,01$ .

Подобным образом связаны также прыгучесть и быстрота разгибания ноги. Когда движение выполняется без отягощения, испытуемые обеих групп показывают близкие результаты. Положение изменяется, когда движение приходится выполнять с отягощением. Естественно, что в этих условиях движение замедляется у всех без исключения испытуемых, но у спортсменов со слабо развитой прыгучестью это замедление оказалось более значительным. В связи с этим разница между группами в быстроте разгибания ноги увеличилась и стала статистически существенной.

Оценочная шкала прыгучести спортсменов (в см.)

Виды спорта	Разряд	Сигамльные интервалы				
		Меньше – 1,5 б	От – 1,5 б До – 0,5 б	$X \pm 0,5 б$	От 0,5 б До 1,5 б	Больше 1,5 б
		Оценка				
		Очень плохо	Плохо	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
1. Акробатика	М/с	Ниже 35	35-39	40-44	45-49	50 и выше
	1	> 32	32-36	37-41	42-46	47 >
	2	> 29	29-33	34-38	39-43	44 >
	3	> 26	26-30	31-35	36-40	41 >
2. Баскетбол	1	Ниже 30	30-34	35-39	40-44	45 и выше
	2	> 28	28-32	33-37	38-42	45 >
	3	> 25	25-29	30-34	35-39	41 >
3. Волейбол	1	Ниже 35	35-39	40-44	45-49	50 и выше
	2	> 30	31-34	35-39	40-44	45 >

	3	> 26	26-30	31-35	36-40	41 >
4. Спортивная гимнастика	М/с	Ниже 35	35-38	39-42	43-46	47 и выше
	1	> 32	32-35	36-39	40-43	44 >
	2	> 31	31-34	35-38	39-42	43 >
5. Художественная гимнастика	М/с	Ниже 32	32-36	37-41	42-46	47 и выше
	1	> 27	27-31	32-36	37-41	42 >
	2	> 25	25-29	30-34	35-39	40 >
	3	> 24	24-28	29-33	34-38	39 >
6. Метания л/а	1	Ниже 35	37-41	42-46	47-51	52 и выше
	2	> 32	31-35	36-40	41-45	46 >
	3	> 31	30-34	35-39	40-44	45 >
7. Прыжки	1	Ниже 39	39-42	43-46	47-50	51 и выше
	2	> 36	36-39	40-43	44-47	48 >
	3	> 32	32-35	36-39	40-43	44 >
8. Спринт л/а	1	Ниже 38	38-42	43-47	48-52	53 и выше
	2	> 32	32-36	37-41	42-46	47 >
	3	> 29	29-33	34-38	39-43	44 >

Корреляционный анализ показал, что между временем разгибания ноги без отягощения и высотой подскока связь отсутствует ( $r = -0,073$ ), в то время как быстрота разгибания ноги в условиях отягощения достаточно тесно связана с прыгучестью ( $r = -0,544$ ;  $p = 0,01$ ).

Это говорит о том, что если быстроту определить общепринятыми методами, т.е. максимально разгружать движущуюся конечность (что, кстати сказать, в спортивной практике и вообще в естественных условиях выполнения движений почти не встречается), то это не позволит судить о прыгучести. Имеет смысл учитывать лишь тот показатель быстроты движения ног, который получен в движении, выполняемом в условиях значительного отягощения.

Прыгучесть и сила разгибателей ног. Несмотря на то, что определение прыгучести как сочетания быстроты и силы ног является общепринятым, в ряде исследований не было обнаружено взаимосвязи между прыгучестью и силой ног [2,13,36,45,48].

С другой стороны, однако, известно, что при развитии силы ног улучшаются показатели прыгучести, что очевидно, указывает на зависимость между ними [4,5,21,40,46,50]. Следует также отметить, что в последнее время [10,15,41] в ряде работ показал, что у высококвалифицированных прыгунов в высоту сила мышц ног является одной из основных предпосылок достижения высоких спортивных результатов.

То, что в большинстве литературных источников, посвященных этому вопросу, связь между силой ног и прыгучестью не была найдена, еще не говорит, что она вообще отсутствует. В ряде работ при измерении силы не учитывались углы в суставах, величина которых оказывает самое решительное влияние на проявление мышечной силы. Кроме того, в качестве показателя бралась абсолютная сила, тогда как прыгучесть является относительным показателем, поскольку каждый испытуемый в прыжке подбрасывает собственный вес тела.

В нашем исследовании при рассмотрении связи силы ног с прыгучестью учитывались показатели как абсолютной, так и относительной

силы. При этом у всех испытуемых сила замерялась при одинаковом угле сгибания ног.

Сравнение результатов силы ног группы испытуемых с низкой прыгучестью показало, что сила мышц ног влияет положительно на высоту прыжка. Более высокие развитие силы позволяет спортсмену развить большие усилия при отталкивании. Между статической силой ног, измеренной динамометром, и максимальным усилием при отталкивании, измеренным динамографом, имеет место значительная взаимосвязь ( $r = -0,704$ ;  $p = 0,01$ ). Выяснилось также, что хорошее развитие силы ног позволяет сохранить высокий уровень усилия вплоть до конца отталкивания, в то время как при слабом развитии силы усилия к концу отталкивания заметно снижаются. Таким образом, высокое развитие силы разгибателей ног позволяет спортсмену достигнуть при отталкивании не только большего усилия, но и поддерживать его на высоком уровне до конца отталкивания, что и является причиной более высокого прыжка.

В некоторых видах прыжков, например, опорных, важно сильно оттолкнуться, при незначительном сгибании ног. Поэтому представляло интерес выяснить взаимосвязь между силой разгибателей ног и глубиной приседа, предшествующего толчку. Оказалось, что с увеличением силы ног, глубина приседа уменьшается почти прямолинейно. Выравнивание дало следующую зависимость глубины приседа от силы ног:

$$Y = 50 - 8,5x;$$

где  $x$  – показатель относительной силы в пределах от 1,60 до 2,95.

Как правило, спортсмены, обладающие высокоразвитой прыгучестью, выполняют относительно небольшой присед, но развивают при этом значительную мощность. Тяжелоатлеты, которые занимают одно из первых мест по уровню развития прыгучести, выполняют наименьший присед (по сравнению с другими спортсменами) и развивают при этом огромную мощность (перворазрядники – свыше 5 л. с.).

Итак, сила мышц ног является важной предпосылкой для развития прыгучести. Однако это не означает, что непрерывное увеличение силы будет сопровождаться непрерывным улучшением прыгучести. рассмотрение взаимосвязи между быстротой, силой и прыгучестью показало, что увеличение прыгучести происходит только в том случае, если одновременно улучшаются оба компонента и сила, и быстрота. Даже значительное преимущество в силе (например, на одну единицу относительной силы) не дает преимущества в прыгучести, если быстрота при этом осталась на прежнем уровне. Однако такое явление невозможно заметить на новичках, так как у них всякое увеличение силы сопровождается, как правило, улучшением быстроты, согласно положительному переносу качеств [Л.П. Матвеев, 1997]. Больше того, педагогический эксперимент показал, что предварительное развитие силы мышц ног способствует лучшему развитию прыгучести, чем применение во всем тренировочном периоде чисто прыжковых упражнений.

Подытоживая вышеперечисленные данные исследования можно сделать следующие заключение:

Прыгучесть школьников в пределах каждой возрастной группы сильно варьирует. Важными факторами, обуславливающими это варьирование, являются: а) случаи несоответствия возраста учащихся тому классу, в котором они учатся; б) дополнительные занятия спортом. Прыгучесть школьников, отставших в обучении от своей возрастной группы, ниже, а прыгучесть школьников, обогнавших свою возрастную группу, выше, чем прыгучесть школьников, обучающихся в классе, соответствующем их возрасту. Школьники, занимающиеся спортом, имеют значительно лучшие показатели прыгучести, чем школьники не спортсмены.

Соответственно сказанному, имеются существенные различия в характере возрастных изменений прыгучести мальчиков и девочек школьного возраста. У мальчиков возрастное совершенствование прыгучести наблюдается на протяжении всего периода обучения в средней школе. Возрастная зависимость прыгучести достаточно хорошо описывается у них уравнением

прямой:  $Y = 0,4 + 2,6t$  см. У девочек существенное улучшение прыгучести наблюдается лишь до 16 лет. Поэтому возрастная зависимость прыгучести у школьниц описывается квадратической функцией:  $Y = 6,0 + 4,5t + 0,142t^2$  см (в обеих формулах  $t$  означает возраст в годах).

Спортивная тренировка в различных видах спорта оказывает различное влияние на степень развития прыгучести. Высокоразвитой прыгучестью обладают спортсмены, занимающиеся теми видами спорта, основные упражнения в которых носят характер скоростно-силовых движений (прыжки, спринтерский бег, метания, волейбол, тяжелая атлетика, баскетбол, акробатика и гимнастика). Спортсмены, занимающиеся видами спорта, требующими преимущественного проявления выносливости (стайерские виды легкой атлетики, плавание, лыжные гонки) по уровню развития прыгучести занимают последние места. Спортсмены, занимающиеся видами спорта, требующими преимущественного проявления или силы (борьба, гребля) или быстроты (бокс, фехтование), также не отличаются хорошим развитием прыгучести.

Ни рост, ни длина ног, ни вес тела и у детей, и у взрослых практически не оказывают влияния на прыгучесть. Это относится также и к спортсменам. Однако в некоторых видах спорта, именно в тех, результаты в которых зависят в известной мере и от прыгучести, и от роста, имеет место небольшая, но статистически достоверная отрицательная корреляция (волейбол, легкоатлетические прыжки, метания). Эта зависимость наблюдается в группах, испытуемых одинаковой спортивной квалификации; у спортсменов разной квалификации она проявляется менее четко. У спортсменов – мужчин найдена небольшая, но статистически достоверная связь между окружностью голени и прыгучестью и между окружностью бедра и прыгучестью.

Прыгучесть является важным показателем общей и специальной физической подготовки спортсмена. Результаты по прыжкам в длину и в высоту в два раза сильнее связаны с прыгучестью, чем с ростом занимающихся. Значительная связь результатов бега на 100 м с показателями прыгучести  $r = 0,532$ , в то время как влияние роста на результаты бега практически равно

нулю. Прыгучесть положительно влияет на результаты в метании снарядов. Ее влияние составляет примерно половину влияния, оказываемого весом спортсмена. Обнаружена также значительная взаимосвязь между прыгучестью и достижениями в поднимании тяжестей, особенно в толчке и в рывке.

Связь между прыгучестью и силовыми упражнениями достаточно большой интенсивности зависит от характера этих упражнений. Достижения в динамических упражнениях достоверно связаны с уровнем развития прыгучести, тогда как результаты в статических силовых упражнениях оказались не связанными с высотой прыжка. Наибольшая связь между силой и прыгучестью наблюдалась в том случае, когда в силовом упражнении участвовали мышцы ног (приседания на одной ноге).

Прыгучесть зависит от силы разгибателей ног. Между высотой вертикального прыжка и относительной силой разгибателей ног имеет место значительная, статистически достоверная корреляция. С другой стороны, обнаружена значительная взаимосвязь между статической силой разгибателей ног и максимальным усилием при отталкивании. Таким образом, мнение некоторых зарубежных авторов об отсутствии связи между статической силой и динамической силой тех же мышечных групп в наших исследованиях не подтвердилось.

Глубина приседа, предшествующего прыжку, связана с высотой прыжка. Хорошо подготовленные спортсмены показывают высокие результаты прыгучести при небольшом приседании. В свою очередь, глубина приседа зависит от относительной силы разгибателей ног. Эта зависимость для спортсменов – мужчин удовлетворительно описывается уравнением прямой:  $Y = 50 - 8,5x$  см,  $X$  – показатель относительной силы разгибателей ног.

Вертикальный прыжок с места можно принять в качестве условного показателя мощности человека. Надежность такого показателя особенно высока при характеристике мощности, проявляемой в прыжковых упражнениях ( $r = 0,80$ ). При выполнении упражнений, не связанных с отталкиванием, эта связь меньшая, но статистически достоверная. Даже при таком далеком от прыжка

упражнении, как лазанье по канату, развиваемая мощность достоверно коррелирует с высотой прыжка ( $r = 0,31$ ).

Высокий уровень развития прыгучести является одной из предпосылок успешного освоения техники сложных прыжков. При изучении опорного прыжка ноги врозь через козла коэффициент корреляции между исходным уровнем прыгучести и степенью овладения прыжком в конце тренировочного периода был достаточно высок:  $r = 0,70$ .

Таким образом, только в видах спорта, требующих от занимающихся одновременного высокого развития и силы, и быстроты, в результате у этих спортсменов наблюдается хорошее развитие прыгучести.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Основными факторами, определяющими уровень развития прыгучести являются пол, возраст и двигательный режим.

2. У лиц мужского пола, не занимающихся спортом, возрастное совершенствование прыгучести происходит до 20-ти лет, после чего результаты начинают снижаться. У лиц женского пола, не занимающихся спортом, положительное влияние возраста на прыгучесть продолжается лишь до 16 лет.

3. Исследование прыгучести у детей – родственников (братьев, сестер, близнецов) показало, что двигательный режим в ранние годы жизни оказывает решающее влияние на последующее развитие прыгучести – большее, по-видимому, чем фактор наследственности

4. Спортсмены, имеющие дополнительные разряды по другим видам спорта, кроме своего основного, обладают более развитой прыгучестью, независимо от того, какой вид спорта является дополнительным.

5. У женщин – спортсменок окружности бедра и голени варьируют независимо от варьирования прыгучести.

6. Связь между прыгучестью и силовыми упражнениями достаточно большой интенсивности зависит от характера этих упражнений. Достижения в динамических упражнениях достоверно связаны с уровнем развития прыгучести, тогда как результаты в статических силовых упражнениях оказались не связанными с высотой прыжка. Наибольшая связь между силой и прыгучестью наблюдалась в том случае, когда в силовом упражнении участвовали мышцы ног (приседания на одной ноге).

7. Таким образом, только в видах спорта, требующих от занимающихся одновременного высокого развития и силы, и быстроты, в результате у этих спортсменов наблюдается хорошее развитие прыгучести.

По итогам проделанной работы предлагаются практические рекомендации:

1. Спортсмены, обладающие хорошо развитой прыгучестью, могут более быстро реагировать на сигнал, чем спортсмены с низкими показателями прыгучести. Но это преимущество первых отчетливо проявляется только в упражнениях, выполняемых в условиях значительного отягощения движущейся конечности.

2. Не было обнаружено существенной связи между высотой вертикального прыжка и быстротой разгибательного движения ногами в условиях максимальной разгрузки конечности. Если же движение выполнялось с отягощением, равным половине веса испытуемого, связь между быстротой разгибательного движения ногами и прыгучестью проявлялась достаточно отчетливо.

3. Обнаружены существенные различия в выполнении отталкивания испытуемыми с различной степенью развития прыгучести. У испытуемых с хорошо развитой прыгучестью усилие, достигнув максимума, лишь незначительно снижается к концу отталкивания. У испытуемых со слабым развитием прыгучести усилие к концу отталкивания значительно ниже максимального.

4. Совершенствование прыгучести происходит только в том случае, если силу и быстроту развивать параллельно. Однако в начальной тренировке прыгучесть может увеличиться в результате применения исключительно силовых упражнений. Необходимое для этого улучшение быстроты происходит в результате положительного переноса качеств.

5. При развитии прыгучести у начинающих спортсменов хороший результат дает такая последовательность специальных упражнений, при которой применению скоростно-силовых упражнений предшествует выполнение чисто силовых упражнений.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Аракелян Е.Е., Примаков Ю.Н. Быстрота и методика ее развития. М.: ГЦОЛИФК, 1993. – 116 с.
2. Аракелян Е.Е., Примаков Ю.Н. Сила и методика ее развития. М.: ГЦОЛИФК, 1994. – 129 с.
3. Богданов Г.П. Физические нагрузки при развитии выносливости и быстроты в беге – // Ж.:ТиПФК, 1997, № 8. - с. 7-9
4. Волков Н.И. Лаптев А.Н. Биохимия сокращения мышц. М.: ФиС, 1998. – 117 с.
5. Волков Н.И., Богоявленская И.О. Биоэнергетические характеристики спринтерского бега. М.: ФиС, 2004. – 218 с.
6. Гужаловский А.А. Физическое воспитание школьников в критические периоды развития. – // Ж.: ТиПФК, 1997, № 7. – с. 11-13.
7. Гужаловский А.А. Основы теории и методики физической культуры. М.: 1986. – 289 с.
8. Годик М.А. Спортивная метрология. (уч. для инс-тов Ф.К.). М.: ФиС, 1992. – 188 с.
9. Годик М.А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок. М.: ФиС, 1980. – 189 с.
10. Годик М.А., Арзуманов Г.Г. Оперативная диагностика двигательных возможностей спринтеров высокой квалификации. //Ж: легкая атлетика, 1997. №7. – с. 11-13.
11. Дьяконов В.В. Совершенствование технического мастерства спортсменов - М., 1997. – с. 67-75.
12. Дьяконов В.В., Травин Ю.Г. Комплексное развитие двигательных качеств спринтеров-женщин. //Ж.: ТиПФК, 1998, № 9.- с. 15-17.
13. Джалилов А.А., Тюпа В.В. Спринтерский бег – глазами тренера. //Ж: легкая атлетика. №3 1993. с. 8-10.

14. Джалилов А.А., Ярмульник Д.Н., Колобов В.А. К вопросу о различиях в кинематике женского и мужского спринта. //Ж: легкая атлетика. 1991. №4. - с. 7-9.
15. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена. М.: - ФиС, 2009, - 199 с.
16. Зациорский В.М. Спортивная метрология. (уч. для инс-тов Ф.К.). М.: ФиС, 1982. – 357 с.
17. Зациорский В.М. Математика, кибернетика, спорт. М.: ФиС, 1968. – 146 с.
18. Зациорский В.М. и др. Биомеханические характеристики двигательной системы. М.: ФиС, 1982, - 236 с.
19. Зимкин Н.А. Физиологические характеристики силы, быстроты и выносливости. М.: ФиС, 1979. – 88 с.
20. Кошелева Л.А. Отбор, прогнозирование и структура подготовки юных бегунов на короткие дистанции. ://Ж.: ТиПФК, 2001, №3. – с. 11-13.
21. Кузнецова З.И. «Когда и чему» – критические периоды развития двигательных качеств школьников. – Физическая культура в школе, 1995, № 1. с. 15-17.
22. Круду Г.М. Легкоатлетическое многоборье. М.: ФиС, 1996. – 123 с.
23. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. (уч. для инс-тов Ф.К.). – М.: ФиС, 1991. – 457 с.
24. Матвеев Л.П. Основы спортивной тренировки. (уч. для инс-тов Ф.К.). М.: ФиС, 1979. – 379 с.
25. Максименко Г.Н. Управление тренировочным процессом юных бегунов. М.: ФиС, 1989. - 143 с.
26. Окунев А.П. Экспериментальное обоснование режимов нагрузок, подводящих юных бегунов к специализации в беге на средние дистанции. //Ж.: ТиПФК, 1998, №9. – с. 11-13.
27. Озолин Э.С. Спринтерский бег – М.: 1995. – 89 с.

28. Озолин Н.Г., Воронкин В.И., Примаков Ю.Н. Легкая атлетика (уч. для инс-тов Ф.К.). – М.: ФиС, 1993. (уч. для инс-тов Ф.К.). - 576 с.
29. Платонов В.Н. Подготовка квалифицированных спортсменов. – М.: ФиС, 1991. – 265 с.
30. Платонов В.Н. Адаптация в спорте. – М.: ФиС, 1987. - 389 с.
31. Петровский В.В. Бег на короткие дистанции – Киев, 1998. – 94 с.
32. Петровский В.В. Спринтерский бег – Киев, 1989. – 77 с.
33. Суслов Ф.П. Современная система подготовки спортсмена. М: ФиС, 2005. - 467 с.
34. Суслов Ф.П. Бега на средние и длинные дистанции. М: ФиС, 1986. – 157 с.
35. Сирис П.З. Отбор и прогнозирование в легкой атлетике. М.: ФиС, 1999. – 128 с.
36. Травин Ю.Г. Исследование закономерностей возрастных изменений выносливости и построение многолетней тренировки юных бегунов на средние дистанции. //Ж.: ТиПФК, 1982, №7. – с. 15-17.
37. Тюпа В.В., Примаков Ю.Н. Биомеханика бега. ГЦОЛИФК, 1995, - 84 с.
38. Тюпа В.В., Аракелян Р.Г. Биоэнергетика бега. ГЦОЛИФК, 2001. – 78 с.
39. Табачник В.П. Техника отталкивания в спринте. – //Ж: ТиПФК, №3, 1991, с. 12-13.
40. Тюпа В.В., Примаков Ю.Н., Джалилов А.А. Биомеханические аспекты визуальной оценки техники бега. ГЦОЛИФК, 1993. 86 с.
41. Тюпа В.В., Ярмульник Д.Н. Биомеханика стартового разбега. ГЦОЛИФК, 1994. - 78 с.
42. Тюпа В.В., Умаров А.А., Джалилов А.А. Биомеханические характеристики техники бега на повороте. ГЦОЛИФК, 1997. - 82 с.
43. Тюрин А.Е. Техника постановки ноги на опору в бега на короткие дистанции. //Ж: легкая атлетика. 2003. №4 – с. 15-17.

44. Филин В.П. Воспитание физических качеств у юных спортсменов. М., ФиС, 1983. – 376 с.
45. Фомин Н.А., Филин В.П. Основы юношеского спорта. М.: ФиС, 1980. – 279 с.
46. Федяев К.О. Методика развития скоростных способностей девочек 14-16 лет. //Ж: легкая атлетика. №5. 2004. с. 17-19.
47. Чекулаев Н.Н. Экспериментальное обоснование эффективности педагогических тестов для определения специальной подготовленности бегунов на средние дистанции. //Ж.: ТиПФК, 1996, № 7. – с. 11-13.
48. Челиковский С. Вопросы антропомоторики в физическом воспитании и спорте. – Карлов университет, Прага, 1988. – 199 с.
49. Шувалов В.В., Шабанов П.А. Техника постановки стопы на опору в беге на короткие дистанции. //Ж: легкая атлетика. 2001. №3 – с. 11-13.
50. Яковлев Н.Н. Биохимия спорта. // М., ФиС, 1984. – 289 с.