

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ
КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ЗДОРОВЬЯ
ИМЕНИ П.Ф. ЛЕСГАФТА, САНКТ – ПЕТЕРБУРГ»

На правах рукописи

ПРИВАЛОВ АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИЕМА МЯЧА НА ОСНОВЕ
ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ФУТБОЛИСТОВ

Специальность 13.00.04 - теория и методика физического воспитания, спортивной
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
кандидат педагогических наук,
доцент Косьмин И.В.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ФУТБОЛИСТОВ.....	10
1.1. Оценка состояния проблемы по данным литературных источников.....	10
1.1.1. Основные особенности современного тренировочного процесса в футболе.....	10
1.1.2. Особенности современных систем функциональной подготовки футболистов.....	13
1.1.3. Основные проблемы оценки скоростно-силовой подготовленности квалифицированных футболистов.....	21
1.1.4. Оценка состояния современной системы специальной силовой подготовки в футболе.....	26
1.2. Особенности специальной силовой подготовки футболистов.....	29
1.2.1. Взаимосвязь показателей кинематики и динамики в реализации заданных двигательных программ.....	29
1.2.2. Силовая подготовка и ее виды в спорте.....	31
1.2.3. Специальная силовая подготовка и ее особенности на современном этапе.....	35
1.2.4. Ведущие мышечные группы в исследуемых упражнениях.....	38
1.2.5. Определение тренажеров и их классификация.....	43
1.2.6. Определение индивидуальных параметров оптимизации нагрузок на тренажерах.....	46
1.2.7. Особенности психологической и функциональной подготовки футболистов.....	47
1.2.8. Проблемы подготовки квалифицированных футболистов.....	49
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	51
2.1. Методы исследования.....	51
2.1.1. Теоретический анализ и обобщение литературных и документальных источников.....	51
2.1.2. Педагогические наблюдения.....	51
2.1.3. Биомеханический анализ кинематики действий футболистов на основе видеоанализа.....	52
2.1.4. Акселерометрическая методика определения усилия, развиваемого спортсменом на тренажере.....	52
2.1.5. Расчет максимального значения усилия.....	54
2.1.6. Первый констатирующий эксперимент.....	55
2.1.7. Педагогический эксперимент.....	58

2.1.8. Методы математической статистики	59
2.2. Организация исследования	59
ГЛАВА 3. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ТЕХНИКИ ПРИЕМА И ПЕРЕДАЧИ МЯЧА В КАСАНИЕ У КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ФУТБОЛИСТОВ	60
3.1. Методика оценки технической подготовленности квалифицированных футболистов при приеме и передаче мяча в касание	60
3.2. Определение взаимосвязей пространственных и силовых компонентов в движениях футболистов	65
ГЛАВА 4. СОДЕРЖАНИЕ МЕТОДИКИ КОРРЕКЦИИ ПАРАМЕТРОВ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛЯ ПРИ ФРОНТАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ ФУТБОЛИСТОВ	71
4.1. Изменение показателей специально силовой подготовленности в ходе эксперимента.....	71
4.2. Изменение параметров пространственного поля в ходе эксперимента	96
4.3. Определение взаимосвязи исследуемых признаков по результатам корреляционного анализа.....	100
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	107
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	108
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	110
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА	128
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	131

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. В процессе анализа специфичных для футбола игровых задач необходимо установление детерминант, которые обуславливают выбор двигательного поведения спортсмена. Данный посыл определяет выбор приоритетных задач специальной подготовки. Характерными чертами современного футбола являются высокая плотность игровых действий, жесткое противоборство по всему игровому полю. Такие условия предъявляют соответствующие требования к игрокам – они должны быть способными на протяжении всего матча выполнять технические элементы в условиях жесткого противоборства при дефиците времени и пространства.

Эффективность игровой соревновательной деятельности определяется тактикой игры, технической подготовленностью и функциональными возможностями спортсменов. Это предъявляет определенные требования к уровню подготовленности игроков. Уровень подготовленности футболистов определяет тактические варианты игры и эффективность использования разных моделей ее построения.

Совершенствование индивидуального мастерства футболистов должно быть основано на оценке текущих и этапных тренировочных сдвигов по основным направлениям подготовки в соответствии с уровнем функционального состояния и технических потенциала игрока. Это позволяет наиболее полно реализовать этот самый технический потенциал (*Наумов А.А., 2016 ; Родин А.В., 2016 ; Шамардин А.А., 2009 и др.*). В этой связи прогресс в индивидуальном развитии каждого футболиста неизбежно связан с реализацией технического и функционального потенциала, при этом арсенал используемых технических средств тесно связан с уровнем развития двигательных качеств игрока.

По мнению ряда авторов (*Губа В.П., Лексаков А.В., 2012 ; Шибыльск В., 2004 и др.*), формирование сложных двигательных навыков, проявляемых в строго регламентируемые интервалы времени, требуют определенного уровня развития координации движения. Поэтому тренировочные упражнения, направленные на

развитие координационной структуры движений в ситуационных видах спорта, являются одним из основных средств повышения спортивного мастерства.

Важной проблемой, которая относится не только футболу, но и к многим другим видам спорта, является разработка системы контроля уровня подготовленности спортсменов по показателям, определяющим результат в исследуемом виде спорта (*Афонский В.И., 2004 ; Голомазов С., 2004 ; Дьяченко Н.А., 2008 и др.*).

Оценке степени связи разных сторон подготовленности спортсменов разного уровня посвящено достаточно большое количество основополагающих работ (*Бальсевич В.К., 2001 ; Зацюрский В.М., 1966 ; Курамышин Ю.Ф., 2004 ; Платонов В.Н., 2004 ; Фомин В.С., 1986*). Поскольку футбол является ситуационным видом спорта, важной особенностью его является способность игроков занимать правильную позицию в зоне своей ответственности. Перемещение футболистов с нужной скоростью напрямую зависит от уровня специальной силовой подготовленности мышечных групп, отвечающих за перемещение в разных плоскостях. Поэтому важнейшим компонентом тренировочного процесса является процесс специальной силовой подготовки и количественного контроля параметров этой подготовки. Направленное развитие уровня специальной силы отдельных мышечных групп может быть реализовано в локальных упражнениях, позволяющих четко дозировать нагрузку, и с помощью специальных методик оценивать параметры усилия и их изменения в разных тренировочных циклах (*Дьяченко Н.А., 2015*).

Степень научной разработанности темы исследования. В теории и методике тренировки футбола и в смежных с ним сложнокоординационных и ситуационных видах спорта имеется большое количество публикаций, посвященных изучению параметров двигательных действий в этих видах спортивной деятельности, приведены возможности и варианты применения результатов этих исследований в системе совершенствования спортивной подготовки (*Платонов В.Н., 2004 ; Шамардин А.А., 2009*). Возможности современных технологий, оценивающих взаимосвязь управляющих и реализационных

компонентов в структуре двигательных действий (Самсонова А.В., 2011 ; Шалманов А.А., 2002 ; Шамардин А.И., 2006), позволяют создать серьезные предпосылки для системного анализа техники движения в разных видах спорта. Поэтому в предложенной диссертационной работе исследуется оценка взаимосвязи показателей специальной силовой подготовленности игроков и отдельных компонентов технических действий квалифицированных футболистов.

Объект исследования – техническая и физическая подготовка квалифицированных футболистов.

Предмет исследования – взаимосвязь специальной силовой подготовленности квалифицированных футболистов с техникой выполнения приема и передачи мяча в касание.

Гипотеза исследования – предполагалось, что повышение специальной силовой подготовленности ведущих мышечных групп нижних конечностей, реализующих фронтальные перемещения в заданном диапазоне игровой деятельности, позволит повысить качественный уровень техники выполнения приема и передачи мяча в касание квалифицированными футболистами.

Цель исследования – разработать методику повышения эффективности выполнения приема и передачи мяча в касание квалифицированными футболистами.

Научная задача, решаемая в диссертации, заключается в теоретическом и прикладном обосновании количественной оценки освоенности заданного пространственного поля и средств развития специальной силы в локальных упражнениях на тренажерах.

Задачи исследования:

1. Изучить состояние количественной оценки взаимосвязи отдельных компонентов подготовленности квалифицированных футболистов, влияющих на качество игровой деятельности.

2. Обосновать методику повышения эффективности технической подготовки квалифицированных футболистов на основе взаимосвязи

индивидуализированной специальной силовой тренировки с выполнением приемов и передач мяча в касание.

3. Проверить эффективность методики технической подготовки квалифицированных футболистов с применением локальных тренажерных средств и заданных параметров специализированного стенда.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение литературных и документальных источников, педагогические наблюдения, биомеханический анализ кинематики действий футболистов на основе видеоанализа, акселерометрическая методика определения усилия, развиваемого спортсменом на тренажере, констатирующий эксперимент, формирующий эксперимент, методы математической статистики.

Научная новизна исследования:

- определено, что развитие силы ведущих групп мышц нижних конечностей, обеспечивающих фронтальные перемещения, способствуют улучшению приема и передачи мяча на втором горизонтальном уровне, характеризующемся интенсивными двигательными действиями квалифицированных футболистов;

- обоснован алгоритм оценки качества приема и передачи мяча в касание с использованием специализированного стенда, позволяющего выявить индивидуальные и групповые проблемные зоны и уровни выполнения заданного двигательного действия;

- выявлена количественная взаимосвязь параметров специальной силовой подготовленности, полученная в локальных упражнениях на тренажерах для отдельных мышечных групп нижних конечностей, и уровня технической подготовленности квалифицированных футболистов.

Теоретическая значимость заключается в дополнении знаний теории и методики тренировки об оценке пространственного поля в стандартных тренировочных заданиях с использованием специализированного стенда, позволяющего оценивать эффективность приема и передачи мяча в касание. Предложенная методика специальной силовой подготовленности отдельных мышечных групп нижних конечностей позволяет определить индивидуальные

тренировочные нагрузки в локальных упражнениях на тренажерах. Это вносит существенный вклад в теорию и методику тренировки квалифицированных футболистов и позволяет определять индивидуальный и групповой уровень технической подготовленности футболистов.

Практическая значимость заключается в разработке критериев оценки текущих параметров технической и специальной силовой подготовленности квалифицированных футболистов, которые могут быть использованы для рационального планирования тренировочного процесса и индивидуализации нагрузок с целью коррекции их подготовленности.

Методологическую основу исследования составили:

- научные концепции теории организации движений (Бернштейн, Н. А., 2012; Зациорский, В. М., 2009; Козлов, И. М., 1975; Петров, В. А., 1974; Шалманов, А. А., 2002 и др.).

- положения теории и методологии педагогических исследований (Ашмарин, Б. А., 1971; Бальсевич, В. К., 2000; Гужаловский, А. А., 1986; Костюченко, В. Ф., 1996; Платонов В. Н., 2004 и др.).

- основополагающие работы по общей теории физической культуры (Курамшин, Ю. Ф., 2007; Матвеев, Л. П., 1997; Платонов В. Н., 2004; Пономарев, Н. И., 1999 и др.).

- труды по теории и методике спортивной тренировки в футболе (Годик, М. А. 2006; Люкшинов, Н. М. 2006; Пшибыльски, В., 2004; Шамардин, А. А., 2009; Шестаков М. М., 1995 и др.)

Достоверность полученных результатов подтверждается глубоким теоретическим обоснованием научных положений и аппарата исследования, высокой надежностью методов исследования, оптимальной продолжительностью и объемом педагогических экспериментов, адекватным выбором наиболее информативных методик и показателей, корректностью обработки и анализа экспериментальных данных.

Апробация работы. Результаты исследования неоднократно докладывались на конгрессах и конференциях, в том числе: XX Международном

научном конгрессе «Олимпийский спорт и спорт для всех» (Санкт-Петербург, 2016), Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы адаптивной физической культуры и адаптивного спорта: образование, наука, практика, перспективы развития» (Стерлитамак, 2016).

Основные результаты исследования опубликованы в 12 работах автора, включая 4 статьи рецензируемых научных издания, рекомендованных ВАК для публикации научных результатов диссертаций.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Эффективность технического выполнения приема и передачи мяча в касание зависит от специальной силовой подготовленности квалифицированных футболистов, которая достигается локальными упражнениями на тренажерах для ведущих мышечных групп нижних конечностей, обеспечивающих фронтальные перемещения в игровой деятельности.

2. Совершенствование техники приема и передачи мяча в касание обеспечивается использованием в тренировочном процессе специализированного стенда, способствующего определению индивидуальных и групповых проблемных зон и уровней для последующей корректировки тренировочного процесса квалифицированных футболистов и количественной оценки уровня освоения заданного пространственного поля.

Структура и объем диссертации. Содержание диссертации изложено на 137 страницах текста, включая введение, 4 главы, заключение, практические рекомендации, список литературы и приложения. Работа содержит 34 таблицы, 19 рисунков и 7 приложений. Список литературы насчитывает 180 источников, из которых 39 на иностранных языках.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ФУТБОЛИСТОВ

1.1. Оценка состояния проблемы по данным литературных источников

1.1.1. Основные особенности современного тренировочного процесса в футболе

На современном этапе развития футбола растет необходимость теоретического обоснования требований к тренировочному процессу футболистов, в частности существует необходимость индивидуального подхода и дифференциации методик функциональной подготовки (*Шестаков М.М. Педагогические аспекты индивидуальных особенностей игроков : учеб.-метод. пособие. М., 1995. 58 с.*).

Современный подход к тренировке у футболистов разной игровой специализации требует углубленного изучения функциональных и технических показателей их уровня подготовленности. В этой связи предлагаемая система тестов должна строиться как на соблюдении системных требований, так и на индивидуальных особенностях футболистов с учетом их специализации (*Муравьева Л.Ф., Невмянов А.М., Цепкова Н.К. Проявление игровой специализации футболистов в адаптации их организма к тестирующей нагрузке // Теория и практика физической культуры. 1984. № 10. С. 23–24.*

Теоретическое обоснование требований к уровню физической подготовленности футболистов чаще всего сводится к общим рекомендациям по дифференциации нагрузки футболистов разной специализации (*Сучилин А.А. Теоретико-методологические основы подготовки резерва для профессионального футбола. М., 1997. 237 с. ; Reilly T., Thomas V. A motion analysis of work-rate in different positional roles on professional football match-play // Journal of Human Movement Studies. 1976. № 2. P. 87–97.*

В ряде работ приведены отдельные попытки обосновывать комплектования команд на основе учета индивидуального уровня двигательного потенциала. При этом, как правило, выделяют генетически обусловленные типы с акцентом на быстроту, скоростную выносливость и общую выносливость (*Губа В.П., Лексаков А.В. Организация учебно-тренировочного процесса футболистов различного возраста и*

подготовленности. М. : Сов. спорт, 2012. 176 с. ; Голомазов С. Меткость, точность и техника действий с мячом и принципиальные подходы к тренировке точности быстрых движений // Теория и практика футбола. 2004. № 1. С. 33–35 ; Сологуб Е.Б. Спортивная генетика. М. : Terra-спорт, 2000. 127 с. ; Godik M.A. *Physical training of football players*. М. : Terra-Sport, Olympia Press, 2006. 272 p.).

Ряд авторов в своих трудах отмечают то, что индивидуализация тренировочного процесса должна заключаться не только в совершенствовании технико-тактической подготовки, но и модернизации физической (Кириллов А.А. *Исследования физической работоспособности футболистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук*. М., 1978. 18 с. ; Bangsbo J. *Fitness Training in Football : A Scientific Approach*. М., 1994 ; Komi P. V. *Strength and power in sport*. М., 2003. P. 231).

Важным аспектом является оценка индивидуального двигательного потенциала начинающих футболистов с целью определения спортивной специализации. Это позволит повысить эффективность как на начальном этапе обучения, так и на этапе профессиональной игры (Афонский В.И. *Организация и содержание тренировочного процесса на этапах годичного цикла подготовки квалифицированных футболистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук*. М., 2004. 23 с. ; Годик М.А. *Физическая подготовка футболистов*. М. : Terra-Спорт, Олимпия Пресс, 2006. 272 с.).

Вместе с тем, современные тактические схемы в футболе предполагают достаточно широкую степень универсализма футболистов. Но даже у футболистов универсалов имеются индивидуальные особенности техники и уровня развития двигательных качеств. Приведенные показатели зависят от ряда факторов, начиная от антропометрии и заканчивая психологическими особенностями (Аль Овайдат Р. *Комплектование игровых линий в детско-юношеских футбольных командах на основе комплексной оценки подготовленности спортсменов : автореф. дис. ... канд. пед. наук*. М., 1999. 25 с. ; Ермаков Н.Н. *Содержание и направленность интегрального контроля в учебно-тренировочном процессе футболистов 16-19 лет на этапе спортивного совершенствования : автореф. дис. ... канд. пед. наук*. М., 2003. 21 с. ; Bangsbo J. *The physiological profile of soccer players // Sports exercise and injury*. 1998. V. 4, № 4. P. 144–150).

Поэтому в системе многолетней подготовки учет показателей индивидуального технического и физического двигательного потенциала

является одним из факторов повышения эффективности тренировочного процесса (Золотарев А.П. *Подготовка спортивного резерва в футболе. Краснодар : [б. и.], 1996. 76 с.*).

При этом важным фактором является соотношение отдельных компонентов физической подготовленности и планирование их изменения в краткосрочном и долгосрочном аспектах с учетом индивидуальных особенностей занимающихся с целью оптимизации структуры подготовки футболистов разного амплуа (Женей Э. *Тенденция в современном футболе и их отражение в тренировочном процессе // Методика подготовки зарубежных спортсменов. М., 1985. Вып. 6. С. 40–45.*)

Современные тактические схемы в футболе характеризуются системным распределением игровых функций отдельных футболистов команды. Это позволяет наиболее полно использовать сильные стороны подготовки, возможность варьирования тактики и индивидуальные качества игроков (Козловский В.И. *Организация, планирование и управление учебно-тренировочным процессом в футбольных командах высокой квалификации : метод. пособие. М. : Малаховка, 1985. 82 с. ; Dougle B. The common threads between the games // Science and Football. 1987. P. 3–19.*). Четкое распределение игровых функций повышает эффективность игрового процесса и, как правило, определяет результат в футболе.

В процессе игры согласованная игра команды зависит от уровня технической и функциональной подготовленности каждого отдельного футболиста. Поэтому тактическое построение игры тренером в большой мере зависит не только от задач, которые ставятся перед матчем, но и от индивидуальных возможностей футболистов и уровня командных взаимодействий, которые основаны на общем уровне подготовленности команды (Келлер В.С. *Деятельность спортсменов в вариативных конфликтных ситуациях. М. : Здоров'я, 1977. 184 с. ; Родин А.В. Теоретико-методическое обоснование биомеханического компонента индивидуальных тактических действий спортсменов в игровых видах спорта // Теория и практика физической культуры. 2016. № 2. С. 47.*)

Быстрота перемещения футболистов и скорость проведения комбинаций будут успешными при должном уровне специальной физической подготовленности игроков. Разумеется, кроме вышеперечисленных факторов важным является тактическая и техническая подготовленность футболистов. Это

следует иметь в виду при определении объема и интенсивности тренировки футболистов (*Голомазов С. Меткость, точность и техника действий с мячом и принципиальные подходы к тренировке точности быстрых движений // Теория и практика футбола. 2004. № 1. С. 33–35 ; Сологуб Е.Б. Спортивная генетика. М. : Терра-спорт, 2000, 127с. ; Islegen C., Akgum N. Effects of 6-weeks preseasonal training on physical fitness among soccer players // Science and Football. P. 125–128).*

В современной системе спортивной тренировки в футболе необходимы дифференцированные тренировочные задания, учитывающие индивидуальный текущий уровень подготовленности, двигательный потенциал игрока и его специализацию (*Женей Э. Тенденция в современном футболе и их отражение в тренировочном процессе // Методика подготовки зарубежных спортсменов. М., 1985. С. 40–45).* Система дифференциации двигательных тренировочных заданий основана на игровых амплуа, игровой модели команды, тренировочному этапу.

Следовательно, игровое амплуа футболиста определяет требования к уровню функциональной подготовленности, которая оценивается набором специальных тестов и контрольных упражнений (*Дергач В.В. О разработке контрольных упражнений по тактико-тактической подготовке юных футболистов 12-13 лет // Вопросы оптимизации учебно-тренировочного процесса юных футболистов. 1988. С. 32–38 ; Zelenka V., Seliger V. Ondrej O. Specific function testing of young football players // J. Sports Med. Phys. Fit. 1967. № 7. P. 143–147).* Разнообразие тестов не дает полной системной картины оценки степени их достоверности в разных системах тренировки и на разных этапах подготовки.

1.1.2. Особенности современных систем функциональной подготовки футболистов

Современные системы функциональной подготовки отличаются большим разнообразием как в объеме и интенсивности нагрузок, так и в методиках специальной силовой подготовки футболистов. Такая функциональная подготовка строится с учетом индивидуальных особенностей футболистов, учетом сильных и слабых сторон технической подготовленности, текущим состоянием игрока и

команды (Тюленьков С.Ю. *Теоретико-методические аспекты управления подготовкой высококвалифицированных футболистов : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 1996. 54 с. ; Definition of the physiological profile of the soccer player / M. Faina, C. Gallozzi, S. Lupo, R. Colli, R. Sassi, C. Marini // Science and Football. 1987. P. 158–163).*

Проблема повышения функционального уровня футболистов требует совершенствования системы функциональной подготовки (*Функциональные свойства подготовленности спортсменов и их оптимизация : моногр. / И.Н. Солопов, Н.Н. Сентябрев, Е.П. Горбанёва, А.Г. Камчатников, В.А. Лиходеева, Н.В. Серединцева, И.В. Суслина, Д.В. Медведев. Волгоград : [б. и.], 2009. 183 с. ; Schmid S. Complete conditioning for soccer. М., 2002. 184 p.*).

Определение термина функциональная подготовленность, как правило, сводится к набору определяющих её составляющих, методик диагностики текущего состояния спортсмена. Количественная оценка показателей уровня подготовленности на основе тестовых и инструментальных методик дает возможность оптимизировать планирование тренировочного процесса и повысить его эффективность (*Солопов И.Н., Сентябрёв Н.Н., Горбанёва Е.П. Диагностика и управление функциональным состоянием : учеб. пособие для самостоятельной работы студ. М., 2006. 110 с. ; Федоров В.Г. Базовые компоненты интегральной готовности спортсменов различной квалификации и специализации. М., 2016. 49 с. ; Islegen C., Akgum N. Effects of 6-weeks preseasonal training on physical fitness among soccer players // Science and Football. P. 125–128).*

Ряд авторов определяют функциональную подготовленность, как многокомпонентную систему, ведущим компонентом, которой является понятие «функция». Это понятие в свою очередь трактуется, как направленное воздействие на различные системы организма или как готовность спортсмена к выполнению двигательных заданий (*Шамардин А.И. Оптимизация функциональной подготовленности футболистов. М., 2000. 276 с. ; Шамардин А.И., Новокшенов И.Н., Шамардин А.А., Сорокин О.О., Лукин Ю.К., Солопов И.Н. Функциональная подготовка футболистов различной игровой специализации в разные периоды тренировочного цикла // моногр. М. : Научная книга, 2006. 157 с.*).

С точки зрения физиологии функциональная подготовка обеспечивается адаптационными процессами, направленными на совершенствование функций, необходимых для исследуемого рода деятельности (*Солопов И.Н. Функциональная*

подготовленность и функциональная подготовка спортсменов // Проблемы оптимизации функциональной подготовленности спортсменов. 2007. № 3. С. 4–12). Рядом авторов уровень функциональной подготовленности определяется как текущее состояние организма спортсмена, характеризующееся определенным уровнем развития двигательных качеств и функциональных развитий (Мищенко В.С. *Функциональные возможности спортсменов. М., 1990, 200 с.* ; Фарфель В.С. *Физиология спорта : очерки. М. : Физическая культура и спорт. 1960, 384 с.* ; Его же. *Физиология человека : учебник для техникумов физ. культуры и школ. М. : Физкультура и спорт, 1970. 343 с.* ; Его же. *Управление движениями в спорте. М. : Физическая культура и спорт, 1975. 208 с.*).

Применительно к спорту В. С. Фоминым (Фомин В.С. *Физиологические основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов. М. : МОГИФК, 1984. 64 с.*) «функциональная подготовленность трактуется как уровень слаженности взаимодействия (взаимосодействия) психического, нейродинамического, энергетического и двигательного компонентов, организуемого корой головного мозга и направленного на достижение заданного спортивного результата с учетом конкретного вида спорта и этапа подготовки спортсмена».

Решение двигательной задачи в спорте, обеспечение нужных режимов мышечной активности строится на основе скоординированных действий отдельных компонентов функциональной системы (Фомин В.С. *Физиологические основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов. М., 1984* ; Его же. *Структура функциональной подготовленности спортсмена // Функциональные резервы спортсменов различной квалификации и специализации. М., 1986. С. 15–19* ; Wilmore J., Haskell W. *Body composition and endurance capacity of professional football players // J. Am. Med. Assoc. 1989. № 262. P. 227–229).*

Биологическое обоснование изменения уровня функциональной подготовленности лежит в области обеспечения разных режимов деятельности органов и систем, обеспечивающих увеличение аэробных и анаэробных возможностей организма, гормонально-гуморальной систем (Бернштейн Н.А. *Новые линии развития в физиологии и их соотношение с кибернетикой. М. : Теория и практика физ. культуры, 1962. 45 с.* ; Его же. *Современные искания в физиологии нервного процесса. М. : Смысл, 2003. 330 с.*).

Изменение функций организма определяется изменением физиологических механизмов, обеспечивающих решение той или иной двигательной задачи или обеспечение разных видов подготовки (*Функциональные свойства подготовленности спортсменов и их оптимизация / И.Н. Солопов, Н.Н. Сентябрьев, Е.П. Горбанёва, А.Г. Камчатников [и др.]. Волгоград, 2009*).

Оценка современных систем функциональной подготовки базируется на изучении средств и методов тренировки и определении способов контроля (*Ендальцев Б.В. Физическая культура, здоровье и работоспособность человека в экстремальных экологических условиях : моногр. 2008. 198 с.*).

«Традиционное структурирование подготовленности спортсменов носит во многом схематичный характер. Любое качество или свойство организма, относящееся к тому или иному виду подготовленности, может проявляться лишь в сложном сочетании с рядом других качеств, во многом зависит от них, обуславливается ими и, в свою очередь, определяет их уровень» (*Платонов В.Н. Состояние системы спортивной тренировки в циклических видах спорта и пути ее дальнейшего совершенствования // Большие тренировочные нагрузки в циклических видах спорта. Киев, 1975. С. 21–38*).

Для решения проблем целенаправленной подготовки в разных видах спорта необходимо развитие ведущих двигательных качеств, определяющих результат в этом виде спорта, и контроль параметров функциональной подготовленности (*Годик М.А. Физическая подготовка футболистов. М. : Terra-Спорт, Олимпия Пресс, 2006. 272 с.*).

Оценка нужного уровня функциональной подготовленности в разных видах спорта определяется биомеханическими параметрами этого вида спорта и уровнем развития необходимых функциональных и технических требований данного вида спорта. Оценка этих параметров зависит от ведущих компонентов техники, тактики и специальной силовой подготовленности, присущих этому виду спорта (*Золотаре А.П. Подготовка спортивного резерва в футболе. Краснодар, 1996. 76 с.*).

Комплексная оценка показателей двигательной активности в разных видах спорта основана на требованиях изучаемого вида спорта. В этой связи эта оценка

позволяет только определить основные направления развития отдельных направлений подготовки, методика подготовки определяется индивидуальным текущим уровнем спортсмена. Поэтому разные стороны подготовки требуют модельных характеристик конкретного спортсмена, системного подхода к подбору средств и методов тренировки и количественной оценки параметров отдельных элементов двигательного действия (*Женей Э. Тенденция в современном футболе и их отражение в тренировочном процессе // Методика подготовки зарубежных спортсменов. М., 1985. С. 40–45 ; Samarin A.A. Coordination abilities of young players as the basis of the theories predicting their specific motor abilities. М., 2008. № 1. P. 115–117).*

Реализация технического потенциала в футболе и возможность варьирования тактическими компонентами игры основана на анализе текущего функционального состояния игроков и его взаимосвязи с уровнем реализации поставленных задач (*Привалов А.В. Повышение технической подготовленности футболистов на основе коррекции силовых возможностей отдельных мышечных групп // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2017. № 2. С. 196–201).*

Весьма примечательны взгляды болгарского специалиста Ф. Генова (*Генов Ф. Психологические особенности мобилизационной готовности спортсмена. М. : Физкультура и спорт, 1971. 245 с.*) на проблемы систематизации основных понятий структуры физической подготовленности. Он разделяет эту структуру на физиологическую, психологическую, техническую, социальную, давая определение каждого из этих понятий, а именно:

« - физиологическая подготовленность, определяемая приспособительными изменениями, наступающими в организме спортсмена в результате тренировки в данном виде спорта;

- психологическая подготовленность, характеризующаяся приспособительными изменениями, наступающими в психике человека в связи со специфической деятельностью в данном виде спорта;

- техническая подготовленность, которая определяется уровнем развития у спортсмена способности к выполнению определенных по форме и интенсивности двигательных действий;

- социальная подготовленность, определяемая мотивами выполняемой спортивной деятельности».

В. С. Фомин (*Фомин В.С. Физиологические основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов. М., 1984*) определяет понятия функциональная подготовленность как взаимодействие ее основных компонентов (психического, нейродинамического, энергетического и двигательного потенциала). В зависимости от сложности поставленных двигательных задач роль каждого компонента является либо ведущей, либо второстепенной.

Эти компоненты при решении ситуационных задач, которые функционально важны для футбола, являются только основой теоретического осмысления роли каждого из них. Попытки разделить функциональную подготовленность на уровни приведены в работе В. С. Фомина (*Фомин В.С. Физиологические основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов. М., 1984*), при этом линейное взаимодействие (по горизонтали) выдается за разнозначимые факторы без определения их значимости в решении определенных двигательных задач. При этом физиологическому уровню придается роль ведущего компонента, а реализация двигательного потенциала определяется как результат взаимодействия разных систем организма. В этой связи не выделены компоненты, отвечающие за реализацию двигательной программы, а классификация носит бездоказательный схематичный характер.

«Разграничение на отдельные виды подготовки исходит из того, что для гарантирования максимального уровня подготовленности спортсмена объективно необходимо не только комплексно, но и однонаправленно воздействовать на присущие каждому и не сводимые друг к другу физические и психические качества и способности, а также избирательно формировать и совершенствовать различные умения и навыки, от которых в целом зависит уровень мастерства. При этом каждый вид подготовки требует использование принципиально отличных средств» (*Матвеев Л.П. Основы спортивной тренировки. М. : Физкультура и спорт, 1977. 280 с. ; Его же. Общая теория спорта : учебник для заверш. уровня высш. физ. образования. М. : 4-й фил. Воениздата, 1997. 182 с.*).

Структура функциональной подготовленности спортсменов может быть также представлена в виде следующих компонентов, находящихся на разных уровнях. Общая структура подготовленности, по мнению некоторых авторов (*Солопов И.Н. Функциональная подготовленность и функциональная подготовка спортсменов // Проблемы оптимизации функциональной подготовленности спортсменов. 2007. Вып. 3. С. 4–12 ; Шамардин А.И. Функциональная подготовка футболистов. М., 2000. 152 с.*), подразделяется на некоторые структурные компоненты, а именно:

- « - информационно-эмоциональный компонент (включает процессы сенсорного восприятия, памяти и эмоциональных проявлений);
- регуляторный компонент (объединяет механизмы моторного, вегетативного и коркового контуров регуляции);
- двигательный компонент (включает функции опорно-двигательного аппарата);
- энергетический компонент (отражает мощность, подвижность, емкость и эффективность аэробного и анаэробного механизмов энергопродукции);
- психический компонент (проявляется в уровне развития психических качеств, уровне психического состояния и психической работоспособности)».

«Информационно-эмоциональный, регуляторный и энергетический компоненты являются неспецифическими и составляют «базовый уровень функциональной подготовленности».

«Специфические (двигательный и психический) компоненты составляют «специально-базовый уровень функциональной подготовленности» (*Солопов И.Н. Функциональная подготовка футболистов различной игровой специализации в разные периоды тренировочного цикла : моногр. М. : Научная книга, 2006. 157 с. ; Его же. Функциональная подготовленность и функциональная подготовка спортсменов // Проблемы оптимизации функциональной подготовленности спортсменов. 2007. № 3. С. 4–12*).

Мнение специалистов, которые оценивают специальный уровень подготовленности как надстройку над функциональной подготовленностью, вызывает серьезные сомнения и противоречит уровням управления движениями и их реализационным компонентам (*Бернштейн Н.А. Современные искания в физиологии нервного процесса. М. : Смысл, 2003. 330 с. ; Его же. Биомеханика и физиология движений. М. :*

Ин-т практической психологии, 1997. С. 13–194 ; Ackland T.R. Applied anatomy and biomechanics in sport. M., 2009. P. 376).

На самом деле структура силовой подготовленности спортсменов основана на совершенствовании конкретных механизмов функционирования двигательных систем и на взаимосвязи силовой и функциональной подготовленности в каждом виде спорта. Нюансы этой подготовки конкретные в рамках специализации и требований проявления двигательной активности в конкретном виде спорта (*Антипов Е.В. Морфофункциональные особенности футболистов // Теория и практика футбола. 1999. № 4. С. 9–12 ; Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. М., 1990. 200 с. ; Kraemer W.J. Strength training for sport. M., 2002. P. 186).*

Приведенная структура функциональной подготовленности спортсменов, наличие всех указанных компонентов будут едиными для всех видов спорта, но роль, значение отдельных из них, совершенство конкретных механизмов, уровень развития определенных функциональных свойств, их сочетание и взаимообусловленность будут весьма специфичны для каждого вида спорта, более того, даже для конкретной специализации в рамках вида спорта (амплуа, дистанция и т.п.) (*Виноградов Г.П. Теория спортивной тренировки : учеб. пособие / СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта. СПб. : [б. и.], 1999. 92 с. ; Его же. Атлетизм. Теория и методика тренировки : учебник для высших учеб. заведений. М. : Сов. спорт, 2009. 328 с.).*

Следовательно, проблема функциональной подготовки в ситуационных видах спорта является одной из глобальных проблем теории и практики спорта. Сложность и многофункциональность проблематики этого вопроса являлось и является предметом многих научных исследований. При этом, к сожалению, при огромном количестве работ, посвященных этой теме, до сих пор не выделены количественные критерии оценки уровня специальной силовой подготовленности на разных этапах тренировочных циклов (*Дьяченко Н.А., Замотин Т.М. Определение параметров усилия в специальной силовой подготовке на тренажерах // Российский журнал биомеханики. 2012. № 2. С. 68–73 ; Косьмин И.В. Обоснование избирательной направленности тренировочных нагрузок тяжелоатлетов-разрядников на основе применения локальных силовых упражнений на тренажерах : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2013. 23 с.).*

В этой связи реализация двигательных программ, обеспечивающих нужный уровень деятельности футболистов, требует нужного уровня развития функциональных систем и способности их поддержания длительное время (Курамышин Ю.Ф., Попов В.И. *Теория и методика физической культуры : учеб. пособие. М., 1999. 324 с. ; Его же. Теория и методика физической культуры : учебник. М. : Сов. спорт, 2003. 464 с.*). Вместе с тем, количественная оценка показателей специальной силовой подготовленности и скоростно-силовой подготовленности сводится к их выявлению с помощью опосредованных тестов.

1.1.3. Основные проблемы оценки скоростно-силовой подготовленности квалифицированных футболистов

В специальной силовой подготовке, которая является важнейшей частью функциональной подготовки, является количественная оценка параметров усилий мышечных групп, определяющих результат двигательного задания в исследуемом виде спорта (Дьяченко Н.А. *Методика оценки внешней нагрузки при скоростно-силовой подготовке на тренажерах // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2008. № 1. С. 38–41 ; Его же. Определение параметров усилия в специальной силовой подготовке на тренажерах // Российский журнал биомеханики. 2012. № 2. С. 68–73 ; Космин И.В. Обоснование избирательной направленности тренировочных нагрузок тяжелоатлетов-разрядников на основе применения локальных силовых упражнений на тренажерах : автореф. дис. канд. пед. наук. М., 2013. 23 с. ; Komi P.V. *Strength and power in sport. М., 2003. P. 231*).*

Соотношение уровня технической и физической подготовленности не всегда является критерием оценки результата двигательного задания, так как на высоком уровне спорта имеются компенсаторные механизмы, позволяющие реализовать задачу в минимизированном режиме (Тихвинский С.Б. *Функциональная диагностика и восстановление работоспособности организма спортсменов после тренировочных нагрузок. М., 1979. С. 123–124 ; Jacobs I. Nutrition for the elite footballer // Science and Football, 1987. P. 23–32*).

Специальная силовая подготовка подразумевает варианты улучшения конечного результата:

1. Развитие специальной силы ведущих мышечных групп, определяющих результат в данном виде спорта;

2. Развитие специальной силы относительно слабых мышечных групп, косвенно участвующих в реализации двигательной задачи;

3. Количественная оценка тренировочных сдвигов в разных тренировочных циклах (*Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте : моногр. М. : Физкультура и спорт, 1977. 215 с. ; Его же. Основы специальной физической подготовки спортсменов : моногр. М. : Физкультура и спорт, 1988. 331 с. ; Ackland T.R. Applied anatomy and biomechanics in sport. M., 2009. P. 376*).

Футбол является одним из наиболее действенных средств физического развития молодежи. Данные обследования сотрудниками ВНИИФКа 820 футболистов из 50 команд мастеров показаны в таблице 1.

Динамику роста физической и технической подготовки футболистов отражают повышающиеся из года в год требования игровой деятельности. Требования к подготовленности футболистов возрастают, и футболисты реагируют на это соответствующим повышением ее уровня.

Таблица 1 - Показатели физического развития футболистов на разных этапах спортивной тренировки (*Шамардин, В. Н., 1997*)

Показатели	Начало подготовительного периода	Конец подготовительного периода	Период спортивной формы	Конец сезона	Начало подготовки к следующему сезону
Скорость двигательной реакции, с	0,17	0,15	0,12	0,14	0,16
Частота пульса (в 1 мин)	60,1	56,2	54,0	56,0	58,1
Артериальное давление, мм рт. ст.	115/70	110/70	110/65	112/70	115/65
Масса тела, кг	75,0	74,2	73,3	72,8	74,7

Продолжение таблицы 1

Становая сила, кг	150	165	180	170	160
Время задержки дыхания на выдохе, до и после, с	27,7/45,4	32/52	32/50	32/50	30/47

Рост спортивного мастерства футболистов находится в прямой зависимости от содержания тренировки и ее регулярности. Особенно большое значение при этом имеет систематическая тренировка с большими нагрузками (Виноградов Г.П. *Теория спортивной тренировки*. СПб., 1999. 92 с. ; Губа В.П., Лексаков А.В. *Организация учебно-тренировочного процесса футболистов различного возраста и подготовленности*. М. : Сов. спорт, 2012. 176 с.). Данные показателей физического развития высококвалифицированных футболистов показаны в таблице 2.

Тренировка и участие в соревнованиях должны быть круглогодичными. Участие в занятиях и состязаниях футболисты прекращают в силу необходимости, например, болезни. Даже в переходный период они продолжают занятия физическими упражнениями (Фомин В.С. *Физиологические основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов*. М., 1984 ; Его же. *Структура функциональной подготовленности спортсмена // Функциональные резервы спортсменов различной квалификации и специализации*. М., 1986. С. 15–19).

Таблица 2 - Показатели физического развития высококвалифицированных футболистов (Шамардин, В. Н., 1997)

Показатели	Возраст футболистов, лет			
	15	18	21	24
Длина тела, см	166,0	172,8	173,9	174,7
Масса тела, кг	55,0	67,3	70,3	72,6

Продолжение таблицы 2

Окружность грудной клетки, см	85,2	89,8	92,7	94,3
Сила правой кисти, кг	41,6	48,5	53,7	55,9

Футбол характеризуется комплексным проявлением двигательных действий и навыков различного объема и интенсивности (*Шамардин А.И. Функциональная подготовка футболистов. М., 2000. 152 с.*). Данные о степени интенсивности двигательной деятельности высококвалифицированных футболистов показаны в таблице 3.

Таблица 3 - Степень интенсивности двигательной деятельности высококвалифицированных футболистов (*Шамардин, В. Н., 1997*)

Интенсивность	Продолжительность, мин	% к общему времени игры
Малая	40,4-64,2	45,0-71,3
Умеренная	8,2-35,4	9,0-40,0
Средняя	0,45-3,00	0,9-3,4
Большая	0,15-2,10	0,25-2,3
Максимальная	0,13-3,40	0,2-3,8

Во время игры футболист покрывает большие расстояния: крайний защитник - 8700-9700 м, центральные защитники - 9000-9400 м, полузащитники - 9700-11 300 м, крайние нападающие - 8900-10400 м, центральные нападающие - 9700-10 800 м.

Как известно, характер двигательной деятельности изменяется в зависимости от игрового амплуа. Так, футболисты выполняющие большой объем

работы, например, роль полузащитника и нападающего, имеют существенные отклонения в интенсивности выполнения двигательных действий (таблица 4).

В течение 90 мин игры футболист теряет в весе от 2 до 5 кг. Только за одну половину игры футболист расходует 200 г содержащихся в организме углеводов. На протяжении всей игры пульс футболиста держится в пределах 100-200 уд./мин.

Таблица 4 - Интенсивность двигательных действий футболистов, выполняющих несколько ролей в процессе игры (Шамардин В.Н., 1997)

Интенсивность	% к общему времени игры	
	Стояние на месте	9,7
Малая	50,0	60,8
Умеренная	36,4	18,7
Средняя	2,7	2,2
Большая	0,2	1,0
Максимальная	1,0	0,7

За игру футболист расходует 1400-1500 ккал, вариативность показателей сердечно-сосудистой системы приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Соотношение двигательной деятельности футболистов (%) (Шамардин В.Н., 1997)

Без мяча		С мячом	
Бег с максимальной скоростью	0,5	Бег с максимальной скоростью	0,5
Бег с умеренной скоростью	30,0	Бег с умеренной скоростью	3,0
Ходьба	55,0	-	-
Стояние на месте	8,0	-	-

Примечание: Потери времени при переключениях на разные виды деятельности составляют 3,0%.

Из таблиц видно, что несмотря на сравнительно высокие показатели примененных тестов, они не полностью отражают двигательную нагрузку футболиста, которая сопоставима с самыми напряженными видами спорта. Поэтому проблема улучшения функционального уровня и двигательного потенциала является одной из главных проблем квалифицированных футболистов. Оценка показателей развития силы также определяется посредством тестов, косвенно отражающих уровень развития исследуемых сторон подготовленности футболистов.

1.1.4. Оценка состояния современной системы специальной силовой подготовки в футболе

Долговременная адаптация предполагает изменение функции органов и систем к изменяющимся внешним условиям, в том числе к системе тренировочных нагрузок, их уменьшению или увеличению. Поэтому система изменения нагрузок должна учитывать степень напряженности всех органов и систем на основе количественной оценки параметров этой напряженности. Стандартные тренировочные нагрузки, которые, как правило, применяются в работе с квалифицированными футболистами, с течением времени снижают тренирующее воздействие, что приводит к уменьшению тренировочных сдвигов и замедлению роста спортивного мастерства. Следовательно, одним из важнейших факторов повышения уровня этого спортивного мастерства является последовательные увеличения либо объема, либо интенсивности нагрузок в зависимости от поставленных тренировочных задач и уровня подготовленности контингента *(Бальсевич В.К. Контуры новой стратегии подготовки спортсменов олимпийского класса // Теория и практика физической культуры. 2001. № 4. С. 9–10 ; Губа В.П., Лексаков А.В. Организация учебно-тренировочного процесса футболистов различного*

возраста и подготовленности. М. : Сов. спорт, 2012. 176 с. ; Clark M. A. *Essentials of Personal Fitness Training*. М., 2008. P. 552 ; Kraemer W.J. *Strength training for sport*. М., 2002. P. 186).

Поэтому в ряде систем тренировок, особенно зарубежных, применялись методы, основанные на стрессовых нагрузках, которые кардинально меняли адаптационные процессы и позволяли получать большие тренировочные сдвиги в течение разных тренировочных циклов. Это позволило повысить уровень нагрузок и использовать механизмы компенсации и суперкомпенсации в системе изменения тренировочных нагрузок в игровых и межигровых циклах с учетом фазности развития работоспособности футболистов. Системы изменения нагрузки, основанные на оценке текущего состояния спортсмена и определении тренировочных сдвигов, позволили интенсифицировать процесс тренировки и повысить ее эффективность (Brooks D. *Effective strength training*. М. : Mammoth Lakes, 2001. P. 267 ; Jones D.A. *Human muscle strength training : the effects of three different regimes and the nature of the resultant changes* // *Journal Physiology*. 1987. V. 391. P. 1–11).

Изменение двигательного стереотипа, основанного на механизмах адаптационных процессов, носит фазовый характер (Бернштейн Н.А. *Биомеханика и физиология движений*. М., 1997. С. 13–194).

Первая фаза – изменение за счет новых вариантов нагрузки в сложившихся двигательных стереотипах и навыков для подготовки функциональных систем организма к новым тренировочным воздействиям.

Вторая фаза – формирование нового соотношения нагрузочных и реализационных компонентов двигательной и функциональной систем. Создание предпосылок для мобилизации новых ресурсов организма, приводящих к большим тренировочным сдвигам, повышающим эффективность тренировочного процесса и результатов соревновательной деятельности.

Третья фаза – фаза стабилизации выработанных реализационных компонентов, позволяющих проводить тренировочный процесс с более высоким уровнем интенсивности. Этот уровень позволяет повысить вариативность тренировочных нагрузок и улучшить процессы восстановления за счет изменения длительности отдельных циклов тренировочного процесса и интервалов отдыха.

Четвертая фаза – восстановительная, позволяющая использовать режимы переключения как объема и интенсивности нагрузки, так и вида нагрузки. В этой фазе широко используются восстановительные процедуры на фоне пониженных тренировочных нагрузок.

Принцип доступности тренировочных нагрузок в этом случае позволяет постепенное повышение нагрузок до максимального уровня и требует не только их увеличения, но и контроля восстановительных процессов спортсменов. Поэтому к тренеру предъявляются высокие требования, нужный уровень теоретической подготовленности, знания методик как тренировочного процесса и процессов восстановления, так и основ врачебного контроля (*Виноградов Г.П. Теория спортивной тренировки. СПб., 1999. 92 с. ; Jacobs I. Nutrition for the elite footballer // Science and Football, 1987. P. 23–32).*

В тренировке футболистов, как и в других видах спорта, применяются разные системы изменения нагрузок, зависящие от этапа подготовки, уровня подготовленности контингента. Как правило, микроциклы «ударного» характера последовательно чередуется с восстановительными микроциклами, их количество и объем определяются возможностями футболистов и задачами тренировочного процесса на данном этапе подготовки (*Годик М.А. Физическая подготовка футболистов. М. : Терра-Спорт, Олимпия Пресс, 2006. 272 с. ; Сучилин А.А. Теоретико-методологические основы подготовки резерва для профессионального футбола. М., 1997. 237 с. ; Pereira J.G. Fitness testing and control of the training process in soccer // Proceeding of ECSS. 2001. P. 135).*

В микроциклах, мезоциклах и макроциклах всегда предусматривается нагрузочная часть, определяемая объемом и интенсивностью нагрузки, и восстановительная часть, длительность которой определяется текущим состоянием спортсмена и объемом выполненной работы (*Козловский В.И. Организация, планирование и управление учебно-тренировочным процессом в футбольных командах высокой квалификации : метод. пособие. М. : Малаховка, 1985. 82 с. ; Dougle B. The common threads between the games // Science and Football. 1987. P. 3–19).*

Естественно, большие объемы нагрузки, как правило, выполняются в первой части подготовительного периода. Увеличение интенсивности занятий в предсоревновательный период сопровождается снижением объема

тренировочных нагрузок в связи с большим количеством используемых соревновательных упражнений и их элементов (Дергач В.В. *О разработке контрольных упражнений по тактико-тактической подготовке юных футболистов 12-13 лет // Вопросы оптимизации учебно-тренировочного процесса юных футболистов. 1988. С. 32–38 ; Zelenka V., Seliger V. Ondrej O. Specific function testing of young football players // J. Sports Med. Phys. Fit. 1967. № 7. P. 143–147).*

Таким образом, механизмы адаптации спортсмена к большим тренировочным нагрузкам основаны на принципе цикличности тренировочного процесса. Он выражается в вариативности тренировочных нагрузок, их индивидуализации, оценке уровня восстановления футболистов. Изменение функционального состояния организма позволяет совершенствовать технику двигательных действий и решать более сложные двигательные задачи на новом профессиональном уровне в футболе. Для реализации сложных двигательных программ, которые характерны для футбола, необходимо направленное развитие силы отдельных мышечных групп, отвечающих за реализацию поставленных двигательных задач, на основе количественной оценки показателей динамики и кинематики тренировочных упражнений.

1.2. Особенности специальной силовой подготовки футболистов

1.2.1. Взаимосвязь показателей кинематики и динамики в реализации заданных двигательных программ

Одно из определений силы гласит, что сила – это причина изменения движения. Изменение движения проявляется в изменении скорости после воздействия определенного импульса силы. Следовательно, взаимосвязь уровня специальной силовой подготовленности (возможности мышечных групп изменять скорость движения звена) напрямую влияет на скорость, как отдельных звеньев, так и общего перемещения спортсмена. Поэтому реализация двигательных программ в спорте, в частности в футболе, зависит от величины общего или частного воздействия мышечных групп на перемещения в нужном направлении и

с нужной скоростью. Уровень силового воздействия (уровень Б, по А.Н. Бернштейну) (*Бернштейн Н.А. О построении движений. М. : Книга по Требованию, 2012. 253 с.*) позволяет реализовать двигательные программы перемещения и тем самым изменять параметры пространственного поля. Объем пространственного поля определяется возможностью перемещений спортсмена в нужном направлении с нужной скоростью. В этой связи А.Н. Бернштейн (*Бернштейн Н.А. О ловкости и ее развитии. М. : Физкультура и спорт. М., 1991. 288 с. ; Его же. Биомеханика и физиология движений. М., 1997. С. 13–194*) дает следующее определение пространственного поля: «Пространственное поле — это, во-первых, точное объективное (т.е. соответствующее действительности) восприятие внешнего пространства при сотрудничестве всех органов чувств, опирающемся вдобавок на весь прежний опыт, сохраняемый памятью».

«Во-вторых, это есть своего рода владение этим внешним окружающим пространством. Мы можем без всякого труда и раздумья попасть пальцем в любую точку пространства, которую мы видим перед собой или ясно представляем себе. Это значит, что мы умеем мгновенно включить в работу то сочетание мышц руки, в той самой силе и последовательности, какие нужны для немедленного и безошибочного попадания в эту точку. Нам также легко, не задумываясь попасть в ту же точку пространства кончиком ноги, носом, ртом и т.п., не труднее сделать это и концом любого предмета, который мы держим в руке или в зубах. При несколько большей ловкости мы можем попасть в любую намеченную точку и путем меткого броска. Вот это и есть то, что называется «владение пространством» — вторая определяющая черта пространственного поля». По определению А.Н. Бернштейна пространственное поле – это уровень реализации вышестоящих полей, оно является конкретным проявлением управляющих воздействий. Реализация нужных пространственных характеристик с нужной амплитудой, скоростью и временем проявления этих характеристик напрямую зависит от уровня реализации силового поля и управляющих воздействий со стороны центральной нервной системы (*Бернштейн Н.А. О построении движений. М., 2012. 253 с.*).

Таким образом можно сделать вывод, что пространственное поле подразумевает способность футболиста перемещаться в нужном направлении с нужной амплитудой и скоростью (диапазон возможных перемещений футболиста при решении конкретной двигательной задачи). Оно зависит от объема освоенных технических элементов и уровня специальной силовой подготовленности отдельных мышечных групп. Система реализации движений в индивидуальном пространственном поле (уровень С) напрямую связано с уровнем проявления силы, поэтому в структуре спортивной тренировки силовая подготовка является одним из важнейших компонентов.

1.2.2. Силовая подготовка и ее виды в спорте

Сила, как физическая величина, определяется как мера взаимодействия тел. В живой системе звенья функционируют за счет мышечных сокращений. Сила является причиной изменения движения, ее проявления в спортивных движениях определяется импульсом силы. На самом деле мы оперируем в спортивных движениях именно импульсом силы (*Дьяченко Н.А. Методика оценки внешней нагрузки при скоростно-силовой подготовке на тренажерах // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2008. № 1. С. 38–41 ; Его же. Определение параметров усилия в специальной силовой подготовке на тренажерах // Российский журнал биомеханики. 2012. № 2. С. 68–73).*

Классификация силы подразделяет силу на абсолютную, относительную, быструю силу, взрывную силу. Различия этих видов сил относительно и определяется соответственно:

1. Максимальным развиваемым усилием;
2. Отношением величины усилия к физиологическому поперечнику мышцы;
3. Градиентом усилия (коэффициентом быстроты развития усилия);
4. Мощностью усилия (*Космин И.В., Кичайкина Н.Б., Самсонов Г.А. Технические аспекты биомеханики двигательных действий с позиции системного подхода и моделирования. М., 2017. 97 с.*)

Подразделение силы на разные виды относительно, так как в разных движениях и при разных двигательных задачах одни и те же мышцы вынуждены развивать разные виды усилия (*Бернштейн Н.А. Биомеханика и физиология движений. М., 1997. С. 13–194 ; Berger R. Comparison of Static and Dynamic Strength Increases // Res. Quart. 1962. № 33. P. 329–338*).

Особое внимание выделяется рядом авторов (*Герасименко А.П. Исследование эффективности методов развития объема и распределения внимания и влияние их на некоторые стороны подготовки юных футболистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1974. 21 с. ; Голомазов С. Меткость, точность и техника действий с мячом и принципиальные подходы к тренировке точности быстрых движений // Теория и практика футбола. 2004. № 1. С. 33–35 ; Данилина Л.Н. О психологических аспектах подготовки юных баскетболистов // Теория и практика физической культуры. 1981. № 2. С. 55–57 ; Ермаков Н.Н. Содержание и направленность интегрального контроля в учебно-тренировочном процессе футболистов 16-19 лет на этапе спортивного совершенствования : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2003. 21 с. ; Kraemer W.J. Strength training for sport. М., 2002. P. 186 и др.*) на силовую выносливость, которая является в футболе одним из критериев эффективности реализации двигательного потенциала игрока. Развитие силовой выносливости при сохранении нужных параметров движений является одной из самых сложных проблем подготовки в разных видах спорта. К сожалению, ряд авторов путает общую выносливость со специальной силовой выносливостью без количественной оценки параметров движений как в тренировке, так и в соревновательной деятельности. Чаще всего оценка выносливости сводится к оценке пульсовой стоимости работы, либо к конкретному результату, который характерен в ситуативных видах спорта. Авторы пытаются подразделить силовую выносливость на разные виды, не акцентируя параметры усилий в анализируемых движениях. Таким образом, не оценивая количественно параметры (кинематические и динамические) ряд авторов склоняется к мысли о недостаточной психологической подготовке исследуемого контингента.

Естественно, величина усилия зависит от величины мышечного сокращения. Физиологи и биомеханики подразделяют режим мышечного сокращения на три типа: уступающий, преодолевающий и статический. Третий

тип мышечного сокращения характерен для стартовых движений футболиста. Он определяется положением тела над площадью опоры, величиной угла устойчивости и высотой общего центра тяжести (*Бернштейн Н.А. Новые линии развития в физиологии и их соотношение с кибернетикой. М., 1962. 45 с. ; Его же. Биомеханика и физиология движений. М., 1997. С. 13–194 ; Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. М., 1990. 200 с. ; Солопов И.Н. Функциональная подготовка. М. : ПринТерра-Дизайн, 2003. 263 с. ; Jones D.A. Human muscle strength training: the effects of three different regimes and the nature of the resultant changes // Journal Physiology. 1987. V.391. P. 1–11).*

Уступающий тип мышечного сокращения характерен самыми большими нагрузками, растянутые мышцы позволяют накопить энергию упругой деформации и использовать механизм рекуперации энергии. Основным режимом спортивной деятельности является преодолевающий режим, который обеспечивает передвижение звеньев относительно друг друга и определяет управление внешними силами. В зависимости от мощности движений, времени проявления усилий сила может быть быстрой, взрывной и т.д. (*Косьмин И.В., Кичайкина Н.Б. Закономерности формирования и совершенствования систем движений. М., 2017. 107 с. ; Fry A. C. Correlation between percentage fiber type area and myosin heavy chain content in human skeletal muscle // Eur. J. Appl. Physiol. 1994. Vol. 68. P. 246–251).*

Чаще всего классификация условна и не содержит параметров усилий, характерных для исследуемых видов спорта и двигательных задач (*Косьмин И.В., Кичайкина Н.Б., Дьяченко Н.А. Оптимизация техники спортивных движений на основе оценки условий реализации мышечных усилий // Труды кафедры биомеханики. 2009. № 2. С. 91–108).*

Взрывная сила (быстрая сила) определяется такими параметрами усилия, как значение максимального усилия, время его проявления и градиента усилия. Величина взрывной силы зависит от перемещаемой массы и величины ускорения, передаваемого этой массе. Как правило, силу называют быстрой при перемещении малых масс и взрывной при перемещении масс большей величин. Взрывная, как правило, проявляется в метаниях, спортивных единоборствах, гребле и т.д., быстрая сила – одно из главных двигательных качеств в тренировке и соревновательном процессе футболистов. Проявление быстрой силы основано на генетической предрасположенности и зависит от наследственных свойств

организма (Дьяченко Н.А. Методика оценки внешней нагрузки при скоростно-силовой подготовке на тренажерах // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2008. № 1. С. 38–41 ; Его же. Определение параметров усилия в специальной силовой подготовке на тренажерах // Российский журнал биомеханики. 2012. № 2. С. 68–73 ; Косьмин И.В., Виноградов Г.П. Пути определения ведущих мышечных групп при выполнении силовых упражнений в атлетизме // Материалы итоговой научно-практической конф. профессорско-преподавательского состава Нац. гос. ун-та физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург за 2011 г. М., 2012. С. 54 ; Сологуб Е.Б. Спортивная генетика. М. : Терра-спорт, 2000. 127 с.).

Скоростно-силовые способности и виды проявления силовых возможностей человека в большей мере зависят от наследственных свойств организма, чем абсолютная изометрическая сила (Сологуб Е.Б. Спортивная генетика. М. : Терра-спорт, 2000. 127 с. ; Фарфель В.С. Управление движениями в спорте. М. : Физическая культура и спорт, 1975. 208 с. ; Hochachka P.W. Biochemical adaptation : mechanism and process in physiological evolution. М., 2002. P. 213).

Развитие усилия в спортивных упражнениях определяется характером развития усилия в основном движении и определяется как отношение величины усилия к времени его развития (времени проявления усилия). Поэтому футбол можно отнести к первому и второму типу развития усилий (Дьяченко Н.А., Замотин Т.М. Определение параметров усилия в специальной силовой подготовке на тренажерах // Российский журнал биомеханики. 2012. №2. С. 68–73 ; Hill A. Mechanics of voluntary muscle contraction // Lancet. 1951. V.2. P. 951).

Различия между видами развиваемого усилия определяется характером требований видов спорта. Поэтому моделирование режимов деятельности мышечной системы, направленная на развитие специальной силы характерно для разных видов спорта (Дьяченко Н.А. Методика оценки внешней нагрузки при скоростно-силовой подготовке на тренажерах // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2008. № 1. С. 38–41 ; Ackland T.R. Applied anatomy and biomechanics in sport. М., 2009. P. 376 ; Blazeovich A. Sport biomechanics. М., 2007. P.103).

Силовая подготовка в футболе, как и в других видах спорта, направлена на развитие двигательных качеств, профессионально значимых для достижения нужного результата. Правильные воздействия на ведущие

мышечные группы, определяющие результат в решении двигательных задач, позволяет повысить эффективность специальной силовой подготовки в футболе (*Шамардин А.А. Целевая функциональная подготовка юных футболистов : моногр. М. : Волгоградское науч. изд-во, 2009. 264 с. ; Яшанин Я. Биологические основы оптимизации тренировочных нагрузок // Наука в олимпийском спорте. 2002. № 1. С. 54–59 ; Bangsbo J. Fitness Training in Football : A Scientific Approach. М., 1994. ; Komi P.V. Strength and power in sport. М., 2003. P. 231 ; Wilmore J. Haskell W. Body composition and endurance capacity of professional football players // J. Am. Med. Assoc. 1989. № 262. P. 227–229).*

Процесс силовой подготовки в современном спорте направлен на развитие различных силовых качеств, повышение активной мышечной массы, укрепление соединительной и костной тканей, улучшение телосложения. Параллельно с развитием силы создаются предпосылки повышения уровня скоростных качеств, гибкости, координационных способностей (*Шамардин А.А. Координационные способности юных футболистов как основа теорий прогнозирования их специфических двигательных возможностей // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2008. №1. С. 115–117 ; Samarin A.A. Coordination abilities of young players as the basis of the theories predicting their specific motor abilities // Proceedings of Volgograd state pedagogical University. 2008. № 1. P. 115–117).* Одним из важнейших составляющих силовой подготовки является специально силовая подготовка, направленная на развитие кинематических и динамических способностей, присущих избранному виду спорта.

1.2.3. Специальная силовая подготовка и ее особенности на современном этапе

Специальная силовая подготовка является одним из важнейших компонентов тренировки, который позволяет реализовать поставленные двигательные задачи с учетом величины и времени проявления усилия в отдельных двигательных актах. Требования к уровню специальной силовой подготовленности определяются реализацией принципов кинематического и динамического соответствия параметров тренировочных упражнений и

параметров соревновательной деятельности (*Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. М. : Физкультура и спорт, 1977. 215 с. ; Его же. Основы специальной физической подготовки спортсменов. М. : Физкультура и спорт, 1988. 331 с.*).

Проявление таких специфических видов силы, как быстрая и взрывная сила и силовая выносливость зависит от ряда факторов, к которым можно отнести индивидуальное соотношение быстрых и медленных волокон спортсмена, реализация в тренировочном процессе режимов, превышающих соревновательные, определение лимита времени, при котором эти режимы могут выдерживаться (*Боген М.М. Обучение двигательным действиям. М. : Физкультура и спорт, 1985. 192 с. ; Jones D.A. Human muscle strength training: the effects of three different regimes and the nature of the resultant changes // Journal Physiology. 1987. V. 391. P. 1–11*).

Критерием оценки этих режимов в тренировке является количественная оценка параметров развиваемого усилия (*Дьяченко Н.А., Замотин Т.М. Определение параметров усилия в специальной силовой подготовке на тренажерах // Российский журнал биомеханики. 2012. № 2. С. 68–73*).

В связи с высоким уровнем требований к проявлению силы в тренировках, направленных на повышение уровня специальной силовой подготовленности, на современном этапе тренировки, широкое распространение получили локальные или изолирующие упражнения, позволяющие направленно воздействовать на ведущие мышечные группы и снижать общую напряженность тренировки за счет переключения нагрузки последовательно на отдельные мышечные группы (*Зверев В.Д. Спортивное совершенствование тяжелоатлетов различной квалификации на основе анализа уровня физических качеств и параметров техники движения атлета и штанги : учеб. пособие / С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. СПб. : [б. и.], 2002. 117 с. ; Его же. Анализ основных биомеханических характеристик техники движения атлета и снаряда в соревновательных упражнениях тяжелоатлета // Современные проблемы атлетизма: спортивные и рекреационные аспекты : сб. науч. тр. СПб., 2000. С. 30–34 ; Kraemer W.J. Strength training for sport. М., 2002. P. 186*).

Сложность проявления нужной величины усилия в ситуативных видах спорта определяется не только уровнем развития силы, но и проявлением

других двигательных качеств, а также технико-тактической и функциональной подготовленностью спортсмена (*Бойко В.В. Целенаправленное развитие двигательных возможности человека. М. : Физкультура и спорт, 1987. 144 с. ; Greenspan M.J. Psychological interventions with athletes in competitive situations : A review // The Sport Psychologist. 1989. № 3. P. 219–236*).

Одним из базовых компонентов при разработке методик специальной силовой подготовки является определение ведущих мышечных групп, определяющих результат в данном виде спорта. Количественная оценка параметров усилия в данных группах мышц позволяет оценить исходный уровень и определить относительно слабые мышечные группы и выявить тренировочные сдвиги в разных тренировочных циклах (*Дьяченко Н.А. Методика оценки внешней нагрузки при скоростно-силовой подготовке на тренажерах // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2008. № 1. С. 38–41 ; Косьмин И.В. Обоснование избирательной направленности тренировочных нагрузок тяжелоатлетов-разрядников на основе применения локальных силовых упражнений на тренажерах. М., 2013. 23 с.*).

Признавая, что в системе силовой подготовки могут найти применение самые различные методы и методические приемы, использоваться разнообразные упражнения, отягощения и тренажеры, широко варьироваться параметры нагрузок при выполнении отдельных упражнений, а также суммарный объем силовой работы в различных структурных образованиях тренировочного процесса и т.д., никогда не следует забывать о необходимости строгого соответствия силовой подготовки специфике вида спорта. Это выражается прежде всего в преимущественном развитии их силовых качеств в тех проявлениях и сочетаниях, которые диктуются эффективной соревновательной деятельностью. Однако демонстрируемые в соревновательной деятельности специальные силовые качества требуют их органической взаимосвязи с арсеналом технико-тактических действий, что может быть обеспечено только применением соревновательных и специально-подготовительных упражнений, способствующих совмещенному совершенствованию силовой и технико-тактической подготовленности

(Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. М. : Физкультура и спорт, 1988. 331 с.).

В течение больших тренировочных циклов появляется возможность оценить, как характер изменения уровня специальной силовой подготовленности, так и выявить взаимосвязь этого уровня с реализацией поставленных двигательных задач в разных фазах проявления уровня нужной силы. Это дает возможность вносить оперативные коррективы в определение объема и интенсивности силовых нагрузок, уменьшить длительность фазы снижения реализации двигательного потенциала и создать предпосылки для реализации достигнутого уровня специальной силовой подготовленности *(Иванова Л.С. Вариативность в подготовке метателей. М. : Физкультура и спорт, 1987. 112 с. ; Кузнецов В.В. Специальная силовая подготовка спортсменов. М. : Физкультура и спорт, 1975. 184 с.).*

Оптимизация подбора, направленная на повышение уровня специальной силовой подготовленности отдельных мышц и мышечных групп, подразумевает вариацию тренировочных программ в контексте изменения задач тренировки на каждом из этапов подготовки. При этом требуется количественный контроль за уровнем проявления максимального усилия и импульса силы, как интегративного показателя, определяющего изменение скорости в процессе проявления одиночного усилия *(Верхошанский Ю.В. Роль и место специализированной силовой подготовки в тренировочном процессе // Скоростно-силовая подготовка высококвалифицированных спортсменов : Тезисы докл. всесоюз. науч.-практ. конф. 1989. С. 5–6. ; Матвеев Л.П. К теории построения спортивной тренировки // Теория и практика физической культуры. 1991. № 12. С. 11–21).*

1.2.4. Ведущие мышечные группы в исследуемых упражнениях

Существует два направления в моделировании аппарата движения с целью расчета морфометрических параметров мышц *(Аппель П. Теоретическая механика. Статика. Динамика точки. М. : Физматгиз, 1960. С. 87).*

Э. А. Степанов, Ю. Ф. Исаков, Ю. М. Лопухин (*Степанов Э.А., Исаков Ю.Ф., Лопухин Ю.М. Оперативная хирургия с топографической анатомией детского возраста. М. : Книга по Требованию, 1977. 622 с.*) характеризуют первый путь как создание моделей - шаблонов костных звеньев с геометрическими параметрами, соответствующими параметрам (длина и пр.) сегментов тела человека. Определение конфигурации проекций костных звеньев в сагиттальной плоскости производится при этом на основании рисунков, имеющих в анатомической литературе (*Гремяцкий М.А. Анатомия человека. Разделы : история анатомии, особенности строения человека, скелет и соединения костей, мышцы, внутренности, железы внутренней секреции, сердечно-сосудистая система, строение нервной системы. М. : Сов. Наука, 1950. 630 с. ; Иваницкий М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии) : учебник для ин-тов физ. культуры. М. : Олимпия, 2008. 624 с. ; Краев А.В. Анатомия человека Т. 1. М., 1978. 496 с. ; Михайлов С.С., Чукбар А.В., Цыбульский А.Г. Анатомия человека. Т. 1. М. : ГЭОТАР Медиа, 2011. 704 с. ; Синельников Р.Д. Атлас Анатомии человека. М., 2010. 1120 с. ; Сапин М.Р., Билич Г.Л. Анатомия человека. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. 608 с. ; Савостьянова Е.Б., Силаева Л.В., Савченко Е.Л., Титова Е.П. Динамическая анатомия. М. : РГУФКСМиТ, 2014. 18 с. ; Ackland T.R. Applied anatomy and biomechanics in sport. M., 2009. P. 376 ; Ivanitsky M.F. Human Anatomy (the basics of dynamic and sports morphology) : textbook for institutes of physical culture. 2008. Ed. 7. 624 p. и др.), а также на основании метода, описанного И. В. Истоминым и Е. Г. Котельниковой рентгеносъёмки звеньев тела в пределах анатомической подвижности в отдельных суставах. На шаблоны костных звеньев наносятся точки проекции мгновенных центров вращения в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах, а также области места начала и прикрепления мышц, осуществляющих сгибание - разгибание в этих сочленениях. Места начала и прикрепления мышц на костях определяются на основе данных анатомической литературы, середины этих областей обозначаются точками, как место приложения приведенных мышечных тяг. Длину мышцы (при заданных суставных углах) измеряют как длину нерастяжимой нити, соединяющей эти срединные точки, плечо же мышечной силы определяется как кратчайшее расстояние от мгновенного центра вращения в суставе до направления действия мышечной тяги.*

Второй путь моделирования - это представление мышцы (её длины и плеча силы тяги) в виде механо-математической модели, составленной на основе анатомических сведений о геометрии двигательного аппарата, т.е. особенностей строения сочленений, локализации и направления мышечных тяг. Этот путь позволяет, во-первых, учесть индивидуальные константы мышечной геометрии, а, во-вторых, и это главное, позволяет использовать средства вычислительной техники для автоматизации расчётов морфометрических характеристик (Сапин М.Р., Билич Г.Л. *Анатомия человека. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. 608 с.*).

На основе сведений о геометрии мышечного аппарата М. Р. Сапин, Г. Л. Билич (*Там же.*) составили кинематические модели (и дано их математическое описание) следующих мышц нижних конечностей, отвечающих за перемещение футболиста в разных плоскостях. В связи со сложностью реализации двигательных программ в футболе (быстрая смена ситуации, смена направления движения, изменение скорости перемещения футболиста) существует необходимость выделить мышцы, отвечающие за перемещение как в этих плоскостях, так и в смешанных движениях. Перемещение во фронтальной плоскости определяется следующими мышцами:

Большая ягодичная мышца (*m. gluteus maximus*), отвечающая за разгибание тазобедренного сустава как в беге, так и в прыжках футболистов. Функцию разгибания коленного сустава в этой же плоскости выполняет четырехглавая мышца бедра. С помощью этой мышцы в значительной мере формируется отталкивание при беге и прыжках, а также разгон голени при ударах по мячу.

Двуглавая мышца бедра (*m. biceps femoris caput*) играет важную роль в футболе, так как способствует быстрому замаху перед ударом.

Одной из важнейших мышц, способствующих реализации двигательных программ в футболе является икроножная мышца. Она участвует в быстром сгибании стопы, что позволяет увеличивать скорость бега и высоту прыжка, а её функция является одной из важнейших составляющих при формировании

удара в футболе. Работа мышц при перемещении во фронтальной плоскости является одной из основных в естественных движениях человека, так как обеспечивает прямохождение, бег и ходьбу. Поэтому эти мышцы хорошо развиты и легче поддаются тренировке. Однако при достижении определенного уровня силы получить тренировочные сдвиги в показателях силы в этих мышцах становится труднее, особенно в узкоспециализированных движениях.

Перемещение во фронтальной плоскости является одним из самых сложных движений в спортивной практике в силу относительно малого процента этих перемещений во многих видах спорта, а также небольшого физиологического поперечника этих мышц. К мышцам, обеспечивающим фронтальные перемещения, которые осуществляются за счет отведения и приведения бедра, относятся: короткая проводящая мышца, большая проводящая мышца и длинная приводящая (осуществляют приведение бедра), отводящие средняя ягодичная мышца, малая ягодичная мышца, мышца напрягатель широкой фасции (обеспечивают отведение бедра во фронтальной плоскости). На рисунке 1 представлена кинематическая модель нижней конечности и схема измерения суставных углов.

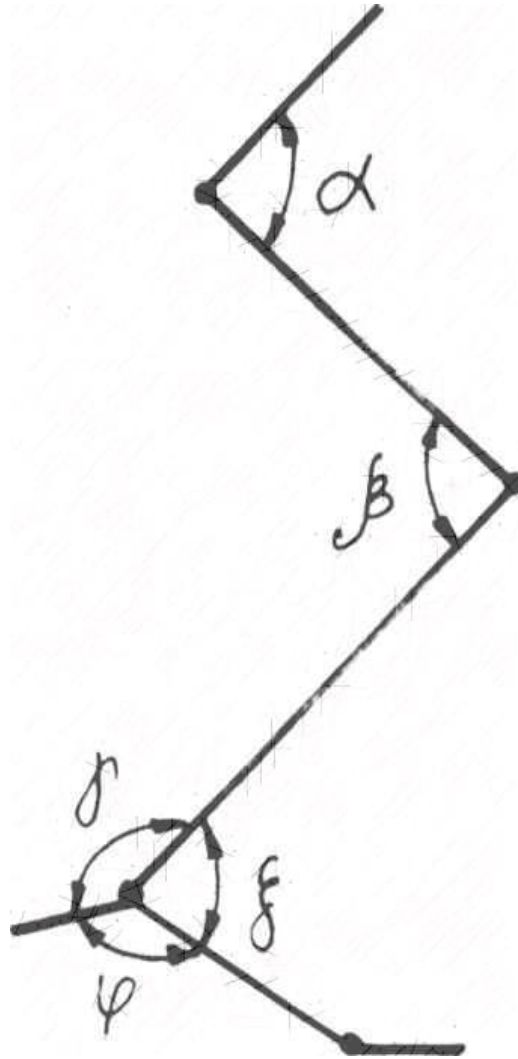


Рисунок 1 - Кинематическая модель нижней конечности и схема измерения суставных углов (Сапин М. Р., Билич Г. Л., 2012)

Для обеспечения тренировочных сдвигов, приросте специальной силы, перечисленных групп мышц, требуется направленное силовое воздействие с нужной амплитудой и величинами используемых отягощений в необходимые интервалы времени.

Такое направленное воздействие проще и эффективнее организовать с помощью применения тренажеров. Они позволяют в локальных упражнениях направленно воздействовать на мышечные группы, определяющие перемещения в разных плоскостях.

1.2.5. Определение тренажеров и их классификация

В современном мире, создание технических средств, способствующих быстрой и эффективной подготовке спортсменов, является одним из ведущих направлений. Лидерами в области разработки тренажеров являются США, Англия, Франция, Германия.

«Технические средства в спорте – это устройства, системы, комплексы и аппаратура, применяемые для тренирующего воздействия на различные органы и системы организма, для обучения и совершенствования двигательных умений навыков» (Евсеев С.П. *Императивные тренажеры. Основы теории и методики применения : учеб. пособие / Гос. ин-т физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. СПб. : [б.и.], 1991. 270 с.*).

«Тренажер – учебно-тренировочное устройство для обучения и совершенствования спортивной техники, развития двигательных качеств, совершенствования анализаторных функций организма» (Евсеев С.П. *Тренажеры в гимнастике : учеб. пособие. М. : Физкультура и спорт, 1991. 254 с.*).

«Тренировочные устройства – это технические средства, обеспечивающие выполнение спортивных упражнений с заданными усилиями и структурой движений без контролируемого взаимодействия» (Шукшанова В.Е. *Тренажерные системы. М. : Машиностроение, 1984. 256 с.*).

По данным Т. П. Юшкевича, В. Е. Васюка, В. А. Буланова (Юшкевич Т.П., Васюк В.Е., Буланов В.А. *Тренажеры в спорте. М. : Физкультура и спорт, 1989. 320 с.*), императивные тренажеры – разновидность тренажеров, позволяющих создавать управляющие условия, способствующие, а иногда и вынуждающие, совершить движение либо в нужном направлении, либо в нужном режиме.

Тренажеры данного типа при исполнении «эталонной техники упражнения» не допускают отклонений больше запланированных, что позволяет избежать ошибок и искажений техники. С. П. Евсеевым (Евсеев С.П. *Императивные тренажеры. Основы теории и методики применения. СПб., 1991. 270 с.*) были разработаны конструкции тренажеров, которые воспроизводят эталонные программы положения тела человека и моделируют эффективные режимы работы мышц

занимающихся, а также методику их применения в системе спортивной тренировки, физическом воспитании, двигательной рекреации и реабилитации. Разработкой приемов с искусственно задаваемыми пространственными параметрами движений в тяжелой атлетике так же занимался С. П. Евсеев (*Евсеев С.П. Классификация спортивных тренажеров, применяемых для формирования движений // Теория и практика физической культуры. 1986. № 10. С. 18–26.*

Тренировочные устройства для обучения движениям появились еще в глубокой древности, уже тогда люди стремились ускорить процесс обучения путем использования разнообразных технических приспособлений (*Ратов И.П. Спортивные тренажеры. М. : ВНИИФК, 1976. 76 с.*).

Тренировочные устройства могут быть индивидуального и коллективного использования, а их воздействие на организм – локальным, региональным или общим (*Алабин В.Г., Скрипко Л.Д. Тренажеры и тренировочные устройства в физической культуре и спорте : справочник. М. : Высш. шк., 1979. 177 с.*).

Т. П. Юшкевич, В. Е. Васюк, В. А. Буланов (*Юшкевич Т.П., Васюк В.Е., Буланов В.А. Тренажеры в спорте. М. : Физкультура и спорт, 1989. 320 с.*) выделяют в отдельную группу универсальные тренажеры – объединенные в одно устройство различные по направленности воздействия на организм тренажеры.

История развития технических средств, используемых в физическом воспитании и спортивной тренировке показывает, что раньше всех появились тренировочные устройства без обратной связи. Их конструировали, как правило, сами тренеры или спортсмены. Затем появились тренажеры с обратной связью, которые дали возможность количественно и качественно оценить действия спортсмена непосредственно в ходе выполнения упражнения (*Гильбух Ю.З. Тренировочные устройства в профессиональном обучении. Киев : Вища школа, 1979. 197 с.*).

Затем появились многоконтурные тренажеры с обратной связью и срочной информацией, в которых программируется одновременно несколько показателей жизнедеятельности спортсмена (*Евсеев С.П. Императивные тренажеры. Основы теории и методики применения : СПб., 1991. 270 с.*).

В настоящее время существует несколько классификаций технических средств в спорте: по назначению, структуре, принципу действия, форме обучения и контроля, логике работы и другие (Юшкевич Т.П., Васюк В.Е., Буланов В.А. Тренажеры в спорте. М., 1989. 320 с.).

Классификация технических средств по принципу действия (Там же.):

- Светотехнические
- Звукотехнические
- Электромеханические
- Цифровые моделирующие
- Моделирующие
- Электронные моделирующие
- Кибернетические

Классификация технических средств по форме обучения (Там же):

- Индивидуальные
- Групповые
- Поточные

Классификация технических средств по логике работы обучения (Там же):

- С линейной программой
- С разветвленной программой

Классификация тренировочных устройств по педагогической направленности и конструкторскому решению обучения (Там же):

- С регулируемым внешним сопротивлением
- Имитационные
- Облегченного лидирования
- Управляемого взаимодействия

По данным Т.П. Юшкевич, В.Е. Васюк, В.А. Буланов (Там же.) в настоящее время тренировочные устройства и тренажеры успешно применяются в общей и специальной физической подготовке.

В настоящее время тренировку атлетов невозможно представить без применения технических средств. Широкое их использование позволяет значительно увеличить эффективность тренировочного процесса при подготовке спортсменов высокой квалификации и начинающих спортсменов. Поэтому внедрению технических средств в данном виде спорта придается огромное значение (*Уткин В. Л. Технические средства тренировки. Спортивная метрология : учебник для ин-тов физ. культуры. М. : Физкультура и спорт, 1982*). Вместе с тем сила, как мера взаимодействия тел, определяется весом спортсмена и величиной отягощения в тренировочном процессе. Поскольку вес спортсменов в любой команде значительно различается, существует необходимость индивидуального подбора внешних отягощений для оптимизации процесса специальной силовой подготовки. Диапазон различий в скорости перемещений звеньев достаточно высок, следовательно, в процессе тренировки нужно индивидуализировать темпоритмовые нагрузки.

1.2.6. Определение индивидуальных параметров оптимизации нагрузок на тренажерах

Существует большое количество методик по определению оптимальных отягощений для разных видов силовой подготовки. Значительно в меньшей степени отражены методики определения количественных параметров в процессе специальной силовой подготовки. К фундаментальным работам в этой области можно отнести исследования ряда авторов: Ю.В. Верхошанский (*Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. М. : Физкультура и спорт, 1977. 215 с. ; Его же. Основы специальной физической подготовки спортсменов. М. : Физкультура и спорт, 1988. 331 с.*), В.М. Зациорский (*Зациорский В.М. Физические качества спортсмена. М. : Физкультура и спорт, 1966. 200 с.*), Г.П. Фураев (*Фураев Г.П. Управление процессом спортивного совершенствования на базе исследования мотива достижения успеха в соревнованиях : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1980*) и др. На современном этапе одной из самых интересных и эффективных методик

является методика количественной оценки параметров усилия в локальных упражнениях на тренажерах, разработанная на кафедре биомеханики НГУ им. П.Ф. Лесгафта (*Дьяченко Н.А., Жищенко А.Н., Аксенов В.П. Методика оценки внешней нагрузки при скоростно-силовой подготовке на тренажерах // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2008. № 1. С. 38–41*). Методика позволяет выявить индивидуальные особенности проявления усилия в исследуемом диапазоне стеке. В качестве определяемых параметров выделяются время проявления усилия, время достижения максимального значения усилия, максимальное значение усилия и коэффициент быстроты развития усилия (градиент усилия, силовой индекс) (*Косьмин И.В., Кичайкина Н.Б., Самсонов Г.А. Технические аспекты биомеханики двигательных действий с позиции системного подхода и моделирования. М., 2017. 97 с.*).

1.2.7. Особенности психологической и функциональной подготовки футболистов

Наряду с контролем уровня специальной силовой и технико-тактической подготовленности важным аспектом является определение уровня психологической и функциональной подготовленности. Психологическое состояние игроков зачастую имеет не менее важную, а иногда и определяющую роль в результатах матчей. Футболисты высокой квалификации пробегают за время матча от девяти до двенадцати километров с достаточно высокой скоростью. Это в свою очередь требует высокого уровня функциональной подготовленности (общей выносливости, специальной выносливости, скоростной выносливости и т.д.) (*Алексеев А.В. Психическая подготовка спортсменов к соревнованиям. М. : Сов. спорт, 2007. 280 с. ; Генов Ф. Психологические особенности мобилизационной готовности спортсмена. М. : Физкультура и спорт, 1971. 245 с. ; Голубев Ю.В. К оценке общей психологической подготовленности высококвалифицированных спортсменов // Теория и практика физической культуры. 1984. № 9. С. 6–8 ; Данилина Л.Н. О психологических аспектах подготовки юных баскетболистов // Теория и практика физической культуры. 1981. № 2. С.*

55–57 ; Tumilty D. *Protocols for the physiological assessment of male and female soccer players // Physiol. Testing for Elite Athletes. 2000. № 11. P. 356–362 u m.д.*)

Современный тренировочный и соревновательный процесс в футболе характеризуется высокой степенью напряженности практически всех органов и систем футболиста. Одним из важнейших факторов подготовленности спортсменов в футболе является не только психофункциональные возможности организма, но и готовность организма к высоким тренировочным нагрузкам (Гозунов Е.Н. *Психология физического воспитания и спорта : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М. : Академия, 2000. 284 с. ; Bangsbo J. The physiological profile of soccer players // Sports exercise and injury. 1998. V. 4, № 4. P. 144–150*).

Реализация двигательного потенциала в условиях жесткой конкуренции и дефицита времени для принятия решения в футболе в коллективных взаимодействиях требует от футболистов разного амплуа четкого выполнения технико-тактических установок, проявления высокого уровня двигательных качеств для реализации поставленной командной задачи (Герасименко А.П. *Исследование эффективности методов развития объема и распределения внимания и влияние их на некоторые стороны подготовки юных футболистов : автореф. дис. ... канд. пед. М., 1974. 21 с. ; Godik M. A. Physical training of football. М. : Terra-Sport, Olympia Press, 2006. 272 p.*).

Проблеме оптимизации функциональной и психологической подготовки спортсменов-футболистов посвящено достаточно большое количество научных публикаций. Вместе с тем, в отечественном футболе не разработана цельная система, позволяющая решить эту проблему. При этом в ряде работ выявлены разночтения по определяющим факторам совершенствования системы психофункциональной подготовки в разных возрастных группах, нет преемственности в этих видах подготовки при переходе футболистов в старшие возрастные группы (Данилина Л.Н. *О психологических аспектах подготовки юных баскетболистов // Теория и практика физической культуры. 1981. № 2. С. 55–57 ; Сучилин А.А. Система комплексного контроля для управления подготовкой юных футболистов // Теория и практика физической культуры. 1978. № 10. С. 43–46 ; Уэйнберг Р.С. Основы психологии спорта и физической культуры. М. : Олимпийская лит., 1998. 335 с.*).

Из вышеизложенного следует, что проблема подготовки высококвалифицированных футболистов требует разработки современных методик тренировки, учитывающих отдельные стороны подготовки с их количественной оценкой.

1.2.8. Проблемы подготовки квалифицированных футболистов

В связи с затянувшимся периодом неудач юношеских, юниорских и молодежных сборных, малым количеством молодых футболистов в командах премьер лиги актуальность проблемы подготовки резерва становится совершенно очевидной (Золотарев А.П. *Подготовка спортивного резерва в футболе. Краснодар, 1996. 76 с.* ; Сучилин А.А. *Система подготовки футбольного резерва. М., 1981. 64 с.* ; Его же. *Теоретико-методологические основы подготовки резерва для профессионального футбола. М., 1997. 237 с.*).

Ко всему этому, учет качества процессов обучения юных футболистов должен основываться на научном обосновании системы спортивного резерва (Рыбин Д.В. *Методика отбора и ранней игровой ориентации у юных футболистов с учетом их индивидуальных особенностей : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2001. 20 с.* ; Сучилин А.А. *Отбор футболистов в сборные юношеские команды // Управление подготовкой юных спортсменов. 1983. С. 63–67.*

Для оптимизации подготовки квалифицированных футболистов необходимо разработка системы не только тренировочных программ, но и систем контроля разных видов подготовленности с целью своевременной коррекции параметров этой подготовленности (Платонов В.Н. *Состояние системы спортивной тренировки в циклических видах спорта и пути ее дальнейшего совершенствования // Большие тренировочные нагрузки в циклических видах спорта. 1975. С. 21–38.*

Особенно актуально это на этапах начальной спортивной специализации, где закладываются основы техники, определяется амплуа и перспективность юных футболистов (Шестаков М.М. *Индивидуализация учебно-тренировочного процесса в командных спортивных играх : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 1992. 44 с.*).

Оценка параметров всех видов подготовленности квалифицированных футболистов, разработка методик направленного развития необходимых двигательных качеств и функций спортсменов, является одной из важнейших задач системы подготовки в футболе.

Заключение по первой главе

Изучение материалов из разных источников позволило выявить, что в теории и методике тренировки в футболе разработаны многочисленные методики обучения и совершенствования техники движений спортсменов. В ряде работ определена последовательность обучения и совершенствования тренировочных и соревновательных технико-тактических вариантов действия футболистов на разных этапах спортивного совершенствования. В ряде публикаций (*Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов : моногр. М. : Физкультура и спорт, 1988. 331 с. ; Шамардин А.И. Оптимизация функциональной подготовленности футболистов. М., 2000. 276 с. ; Функциональная подготовка футболистов различной игровой специализации в разные периоды тренировочного цикла : моногр. / А.И. Шамардин, И.Н. Новокузнецов, А.А. Шамардин, О.О. Сорокин, Ю.К. Лукин, И.Н. Солопов. М. : Научная книга, 2006. 157 с.*) приведены сведения о разных вариантах и методиках коррекции пространственных параметров движения футболистов. При этом, как правило, не определены параметры взаимосвязи между величинами развиваемых усилий отдельных мышечных групп и степенью освоения пространственного поля (*Дьяченко Н.А. Методика оценки внешней нагрузки при скоростно-силовой подготовке на тренажерах // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2008. № 1. С. 38–41 ; Егоров же. Определение параметров усилия в специальной силовой подготовке на тренажерах // Российский журнал биомеханики. 2012. № 2. С. 68–73*). В этой связи нами сделана попытка оценки взаимосвязи количественных параметров усилия и технической подготовленностью квалифицированных футболистов.

Считаем необходимым изучение фронтального пространственного поля как одного из критериев оценки уровня подготовленности футболистов.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Методы исследования

Теоретический анализ и обобщение литературных и документальных источников, педагогические наблюдения, биомеханический анализ кинематики действий футболистов на основе видеоанализа, акселерометрическая методика определения усилия, развиваемого спортсменом на тренажере, констатирующий эксперимент, формирующий эксперимент, методы математической статистики.

2.1.1. Теоретический анализ и обобщение литературных и документальных источников

Анализ литературных источников по исследуемой проблеме позволил определить степень разработанности исследуемой проблемы. Выявлено, что количественная оценка степени освоенности пространственного поля не определена в доступных литературных источниках. Оценка уровней технической подготовленности сводится к методическим рекомендациям и не имеет количественной оценки приводимых параметров. Взаимосвязь уровня общей физической и специальной физической подготовки определяется набором стандартных тестов, которые не определяют влияние отдельных компонентов подготовки на уровень технической подготовленности.

2.1.2. Педагогические наблюдения

Педагогическое наблюдение осуществлялось на начальном этапе исследования. Анализировались футбольные матчи, проводимые командами, в состав которых входили исследуемые спортсмены. Регистрировалось количество и оценивалось качество технико-тактических действий, выполняемых игроками. Во время эксперимента фиксировались и подвергались анализу показатели специальной физической подготовки, используемые тренерами исследуемых

спортсменов, контрольной и экспериментальной групп. Полученные данные педагогических наблюдений заносились в протоколы. Образец протокола педагогического наблюдения приведен в приложении А.

2.1.3. Биомеханический анализ кинематики действий футболистов на основе видеоанализа

Для решения задачи выявления наиболее сложных технико-тактических действий на поле использовался видеоанализ. Проводились видеозаписи футбольных матчей, тренировочных занятий технико-тактической направленности, в которых принимали участие исследуемые спортсмены. Отдельный блок видеоанализа в рамках данного исследования был направлен на изучение особенностей технико-тактических действий каждого испытуемого контрольной и экспериментальной групп. В начале и в конце эксперимента оценивалось количество результативных технико-тактических действий в рамках стандартно организованных ситуаций. Это связано с тем, что во время матча, ситуационные позиции спортсменов имеют высокую вариативность и нет возможности объективной сравнительной оценки исследуемых компонентов. Видеоанализ в исследовании был произведен с помощью фото-видеокамеры марки «Canon 1D Mark III», с возможностью видеозаписи FHD, частотой 60 кадров в секунду. Методика позволила выявить основные особенности приема и передачи мяча в касание, остановки и направлении мяча в нужном направлении.

2.1.4. Акселерометрическая методика определения усилия, развиваемого спортсменом на тренажере

В данном исследовании применена апробированная ранее в ряде научных работ методика, позволяющая зарегистрировать и провести анализ особенностей развития усилия мышцами нижних конечностей (Дьяченко Н.А., Жищенко А.Н., Аксенов В.П. Методика оценки внешней нагрузки при скоростно-силовой подготовке на тренажерах //

Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2008. № 1. С. 38–41 ; Dyachenko N.A., Privalov A.V. The formation of the spatial structure of the movements in the technical preparation of football players // Proceedings of the Department of biomechanics of University. P. F. Lesgaft. 2015. № 9. P. 24–27).

Эта инструментальная методика включала в себя датчик - акселерометр, позволяющий регистрировать ускорение, перемещаемого внешнего отягощения на тренажере, которое определялось количеством нагрузочных дисков в стеке. Телеметрическая система позволяет передавать сигнал на приемную часть компьютера. Пакет специального программного обеспечения позволяет преобразовать величину ускорения и величину внешнего отягощения в параметры усилия. Методика позволяет оценить значение максимального усилия в каждой попытке, время проявления этого усилия, время достижения максимального усилия и рассчитать коэффициент быстроты развития усилия. Параметры усилия, регистрируемые с помощью предложенной методики, приведены на рисунке 2.

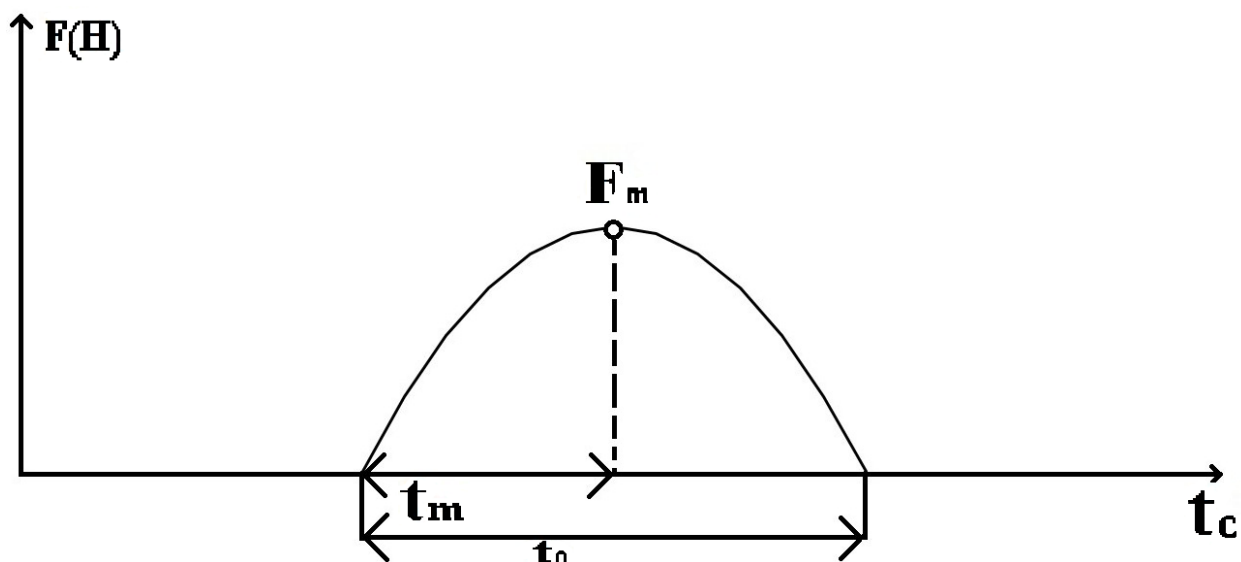


Рисунок 2 - Кривая зависимости F_m от t_m

F_m – максимальное значение проявления усилия в локальных упражнениях на тренажерах

t_m – время достижения максимального усилия

t_0 – длительность проявления усилия

K – коэффициент быстроты развития усилия ($K = \frac{F_m}{t_m}$)

ГЗО – граничное значение отягощений

ГЗП – граничное значение повторений

Расшифровка определений исследуемых параметров:

1. Максимальное значение усилия – максимальная величина усилия в исследуемом диапазоне внешних отягощений;
2. Время проявления усилия – время, в течение которого развивается усилие;
3. Время достижения максимального усилия – время от начала движения до достижения максимального усилия.

2.1.5. Расчет максимального значения усилия

Задачей исследования являлась разработка и обоснование методики применения локальных упражнений на тренажерах в тренировочном процессе квалифицированных футболистов. В процессе предварительных исследований определялся характер изменения величин максимального усилия с изменением внешнего отягощения. Задачей любого скоростно-силового упражнения является развитие максимальной скорости в нужной фазе движения. Конечная скорость движения определяется импульсом силы, а значит площадью кривой развития усилия. Величину развиваемого усилия определяет величина внешнего отягощения и развиваемое ускорение. В работе использовалась методика акселерометрии, позволяющая оценивать величину усилия и время ее развития. Датчик – акселерометр устанавливался в подвижной части тренажера и регистрировал величину ускорения, развиваемого спортсменом. Внешнее

отягощение (перемещаемая масса) складывалось из веса спортсмена или перемещаемого звена, подвижной части тренажера (постоянный компонент внешней нагрузки) и веса нагрузочных дисков, предусмотренных конструкцией тренажера (переменный компонент внешней нагрузки). Было определено, что в зоне малых внешних отягощений с ростом величины переменного компонента величина максимального усилия возрастала пропорционально увеличению перемещаемой массы. Дальнейшее увеличение внешнего отягощения приводило к увеличению времени достижения максимального усилия и снижению его величины. Таким образом, можно определять нагрузку, при которой максимальное усилие начинает уменьшаться, а время его развития увеличиваться. Эта нагрузка является граничной для развития скоростно-силовых качеств. Исследование спортсменов в разных видах спорта выявило характерные различия кривых развития максимального усилия с ростом отягощения. Эти различия определялись величиной максимального усилия в точке перехода из зоны в зону и величиной переменного компонента отягощения в этой точке.

2.1.6. Первый констатирующий эксперимент

Цель эксперимента – выявление у исследуемых спортсменов проблемных зон при остановке мяча или приеме и передаче его в нужном направлении. На кафедре биомеханики НГУ им. П. Ф. Лесгафта разработана оригинальная методика оценки владения пространственным полем. Приведенное понятие использовалось нами на основе его определения по Н. А. Бернштейну в классическом исследовании «О построении движений» (*Бернштейн Н.А. О построении движений. М. : Книга по Требованию, 2012. 253 с.*). По Н. А. Бернштейну «Оно включает в себя точную и взыскательную оценку протяжений, размеров и форм, входящих в качестве существенных признаков также и в движения, выполняемые на этом уровне: это - область точности и меткости. Этими свойствами пространственного поля, как ведущей афферентации, определяются и основные характеристики управляемых им движений. Движения, самостоятельно

ведущиеся на уровне пространственного поля, образуют у человека уже чрезвычайно обильный класс, резко отличающийся по своему богатству и разнообразию от более чем скудного ассортимента, обнаруженного нами на уровне синергий».

Пространственное поле, в нашем понимании, это зона, в которой игрок способен совершать результативные технико-тактические действия. Реализационные компоненты пространственного поля определяются пространственными характеристиками движений (амплитуда перемещения, траектория). В нашем исследовании приведенные параметры фронтального пространственного поля регистрировались с помощью специального стенда, построенного на базе стандартных ворот для мини футбола. Данный стенд был разделен на 9 квадратов одинакового размера. На расстоянии 5 метров, симметрично относительно центра стенда, находились 3 квадрата зоны подачи, размером 2x2 метра. Расстояние между зонами подачи составляло 40 см. (Рисунок 3). Разработанный стенд позволяет задавать перемещения, амплитуду и траекторию движений футболистов в соответствии с заданной зоной или уровнем приема и передачи мяча.

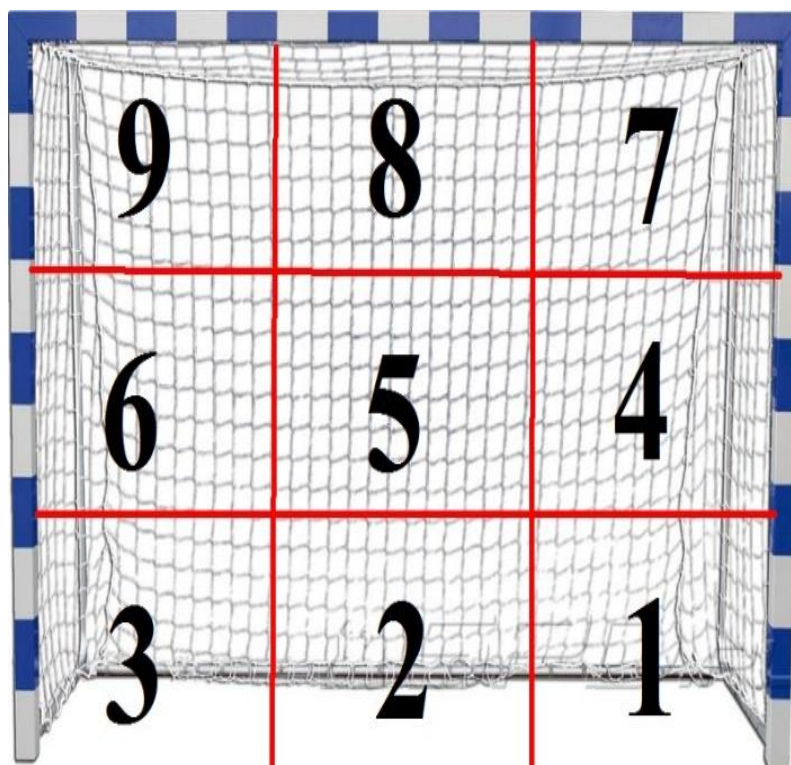


Рисунок 3 - Стенд оценки владения пространственным полем

На рисунках 4 и 5 приведено схематичное разделение пространственного поля на горизонтальные и вертикальные уровни.

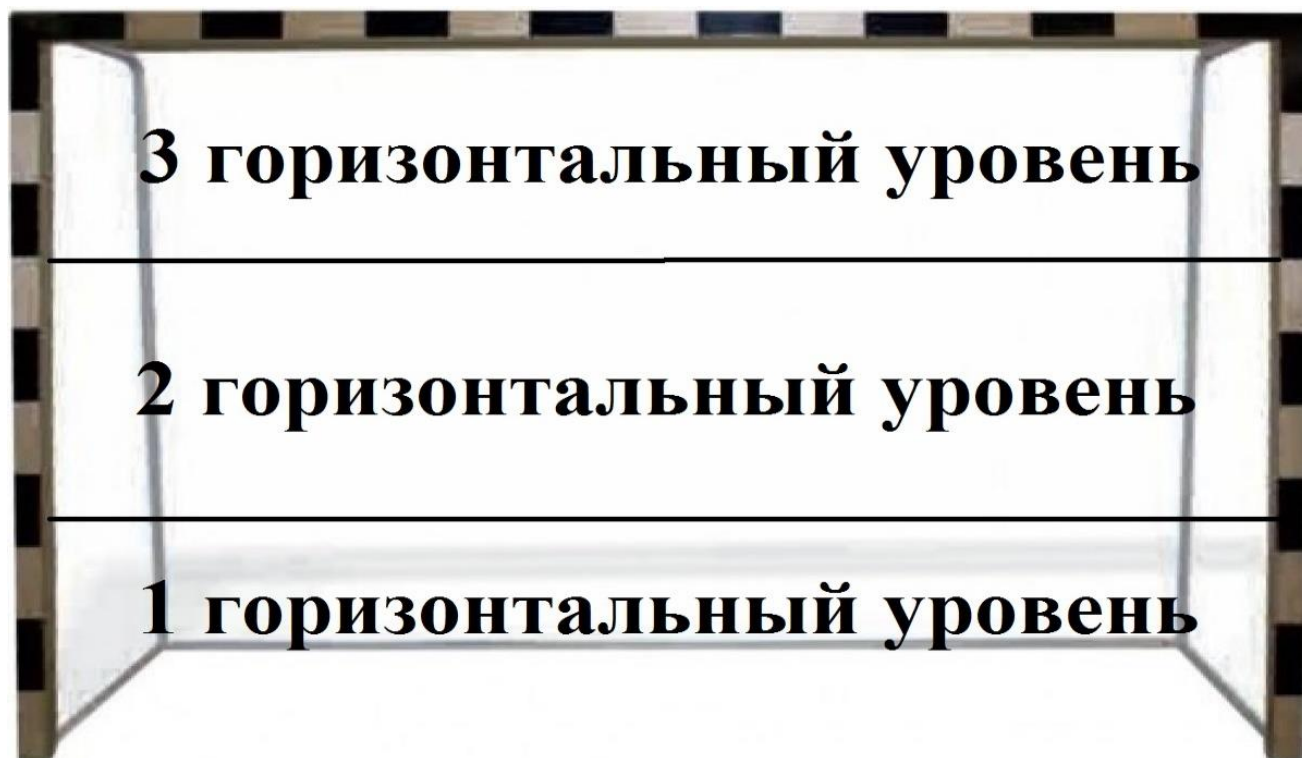


Рисунок 4 - Распределение горизонтальных уровней на стенде оценки владения пространственным полем

Поэтому зона 1-2-3, отражаемой поверхности определялась, как 1 горизонтальный уровень, зона 4-5-6 – второй горизонтальный уровень, зона 7-8-9 – третий горизонтальный уровень (Рисунок 4). Вертикальные уровни соответственно определялись, как 1-4-7 – первый вертикальный уровень, второй вертикальный уровень – 2-5-8 и третий вертикальный уровень 3-6-9 (Рисунок 5).

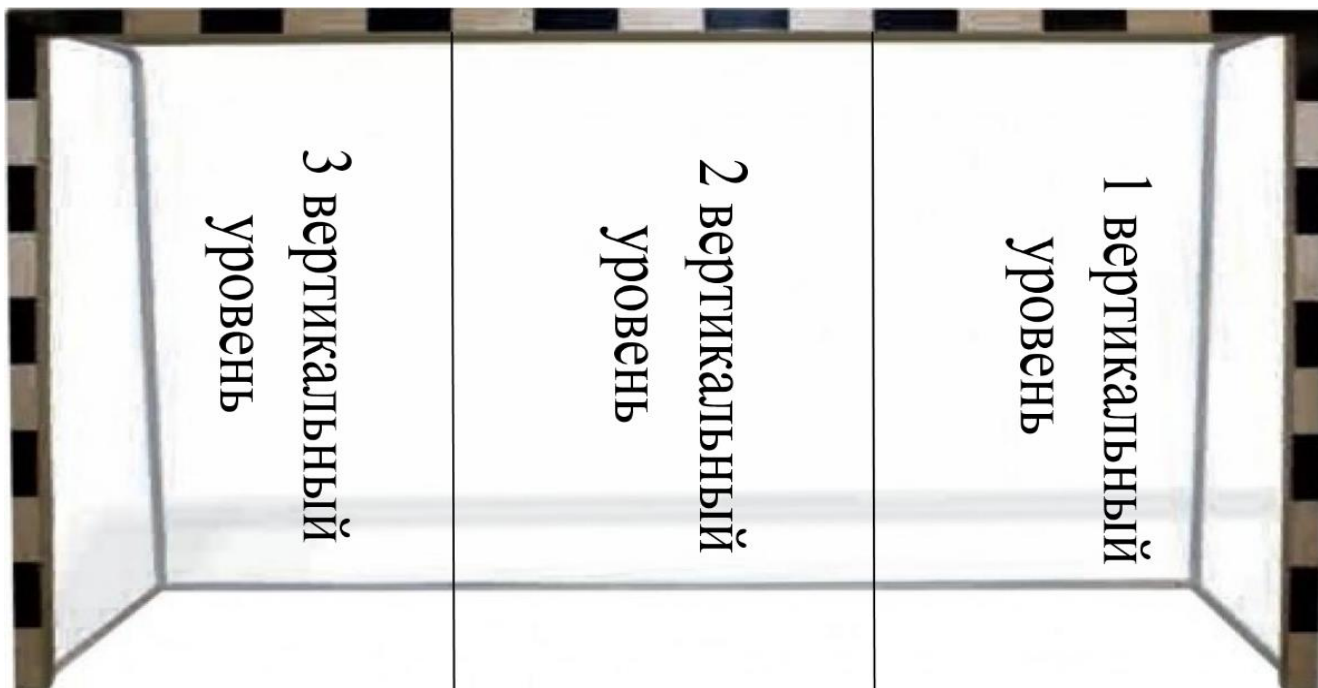


Рисунок 5 - Распределение вертикальных уровней на стенде оценки владения пространственным полем

2.1.7. Педагогический эксперимент

Основной задачей педагогического эксперимента явилась проверка гипотезы данного исследования, которая заключалась в том, что изменение уровня специальной силовой подготовленности ведущих мышечных групп ног должно изменить характер освоения пространственного поля при приеме и передаче мяча в касание.

Для педагогического эксперимента было сформировано 2 группы контрольная и экспериментальная по 10 человек, в каждую группу вошли квалифицированные футболисты.

2.1.8. Методы математической статистики

Обработка и статистический анализ данных, полученных в исследовании, проводился с использованием компьютерных программ, таких как «Stat graphics Centurion» и Microsoft office 2017. В процессе исследований определялись следующие параметры:

- Среднее, ошибка среднего арифметического;
- Коэффициент корреляции;
- Стандартное отклонение.

Для проверки статистических гипотез применялись критерии Стьюдента и Вилкоксона.

2.2. Организация исследования

Педагогический эксперимент в рамках настоящего исследования проводился с сентября 2015 года по май 2016 года. Все тренировочные занятия испытуемых проходили на базе НГУ им П. Ф. Лесгафта при поддержке СДЮСШОР №1 Адмиралтейского района города Санкт-Петербурга.

Описание процедуры исследования в хронологическом порядке:

1. Видеоанализ;
2. Анкетирование тренеров;
3. Первичное тестирование исследуемого контингента по показателям специальных тестов и уровня владения пространственным полем;
4. Распределение по группам, контрольной и экспериментальной.

Исследование, направленное на определение граничного значения отягощения для всех испытуемых.

1. Педагогический эксперимент.
2. Математико-статистическая обработка полученных данных.

ГЛАВА 3. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ТЕХНИКИ ПРИЕМА И ПЕРЕДАЧИ МЯЧА В КАСАНИЕ У КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ФУТБОЛИСТОВ

3.1. Методика оценки технической подготовленности квалифицированных футболистов при приеме и передаче мяча в касание

Сравнительный анализ движений, выполняемых с разной скоростью, дает возможность оценить уровень квалификации спортсменов и степень освоения основных элементов техники. В нашей работе оценка владения пространственным полем проводилась при низкой и высокой скорости подачи мяча. Как в первом, так и во втором случае на ворота стендовой площадки вставал испытуемый, перед которым ставилась задача отразить мяч, посылаемый из зоны подачи в случайную зону стенда. В зоне подачи, в центрах квадратов, стояли подающие, которые поочередно бросали в различные зоны ворот мячи. Броски осуществлялись руками, в первом случае, для реализации низкой скорости мяча, от пояса по параболической траектории. Во втором случае мяч подавался из-за головы, с большой скоростью и двигался по прямой. Испытуемые отражали по двадцать ударов в каждый сектор. Мяч отражался в касание, то есть без дополнительной обработки, с целью минимизации времени выполнения поставленной двигательной задачи (футболист касался мяча только 1 раз). Результаты предварительного эксперимента первого и второго случая приведены в таблице 6, 7.

Таблица 6 - Распределение количества отбитых мячей по зонам, при высокой скорости подачи по результатам предварительного эксперимента

Зоны	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество отбитых мячей (n=20)	120	106	106	106	86	100	56	48	24

Таблица 7 - Распределение количества отбитых мячей по зонам, при низкой скорости подачи по результатам предварительного эксперимента

Зоны	11	22	33	44	55	66	77	88	99
Количество отбитых мячей (n=20)	140	119	118	111	115	91	67	50	48

Данные таблицы характеризуются меньшей вариативностью исследуемого признака. Низкая скорость полета мяча позволила улучшить результаты приема и передачи мяча в касание в третьей горизонтальной зоне. Увеличение числа отраженных мячей в первой и второй горизонтальных зонах объясняется тем, что на принятие решения и реакцию на мяч у испытуемых было больше времени.

Количество отбитых мячей большее значение в первой горизонтальной зоне, третья горизонтальная зона характеризуется наименьшим количеством отраженных бросков. Эта зона (3) является наиболее сложной в плане управления пространственным полем, так как в этом случае присутствует однозвенный контакт спортсмена и мяча (либо головой, либо верхней частью туловища), в отличие от первой и второй горизонтальных зон, где происходит двухзвенное взаимодействие левой или правой ногой. Результаты распределения количества отбитых мячей по уровням с разной скоростью подачи приведены в таблице 8, 9.

Таблица 8 - Распределение количества отбитых мячей по горизонтальным уровням в зависимости от скорости подачи

Уровни	Высокая скорость подачи			Низкая скорость подачи		
	1	2	3	1	2	3
Количество отбитых мячей (n=600)	332	292	128	377	317	165

n – суммарное количество выполненных бросков на каждом уровне, оно складывается из количества бросков в каждую зону при высокой и низкой скорости на разных уровнях.

Таблица 9 - Распределение количества отбитых мячей по вертикальным уровням в зависимости от скорости подачи

Уровни	Высокая скорость подачи			Низкая скорость подачи		
	1	2	3	1	2	3
Количество отбитых мячей (n=600)	282	240	230	318	284	257

Вертикальные уровни поля характеризуются большим количеством отбитых мячей в первой (правой) вертикали.

Диаграмма распределения в процентах по отдельным квадратам показывает схожие результаты, при этом наибольшее число отбитых мячей в зоне 1 объясняется тем, что все испытуемые футболисты были правши (Рисунок 6).



Рисунок 6 - Распределение количества отбитых мячей по зонам, при высокой скорости подачи по результатам предварительного эксперимента

Процентное соотношение отбитых мячей по квадратам показывает снижение вариативности признака между первой и второй зонами, при этом наибольшее количество отраженных мячей присуще второй зоне (Рисунок 7).



Рисунок 7 - Распределение количества отбитых мячей по зонам, при низкой скорости подачи по результатам предварительного эксперимента

Анализируя общее количество отбитых мячей в касание в ходе предварительного эксперимента, следует отметить, что первый горизонтальный уровень характеризуется большим количеством отбитых мячей, как при высокой скорости движения мяча, так и при низкой. Прием и передача мяча на третьем горизонтальном уровне вызывает наибольшее затруднение у испытуемого контингента. Это наглядно отражается на диаграммах (Рисунок 8), при этом первый уровень при разной скорости характеризуется одинаковым количеством отраженных ударов. Серьёзных различий второго и третьего уровня с разной скоростью в процентном соотношении не выявлено. Видимо это характеризует

степень освоенности пространственного поля в ходе предварительного эксперимента.

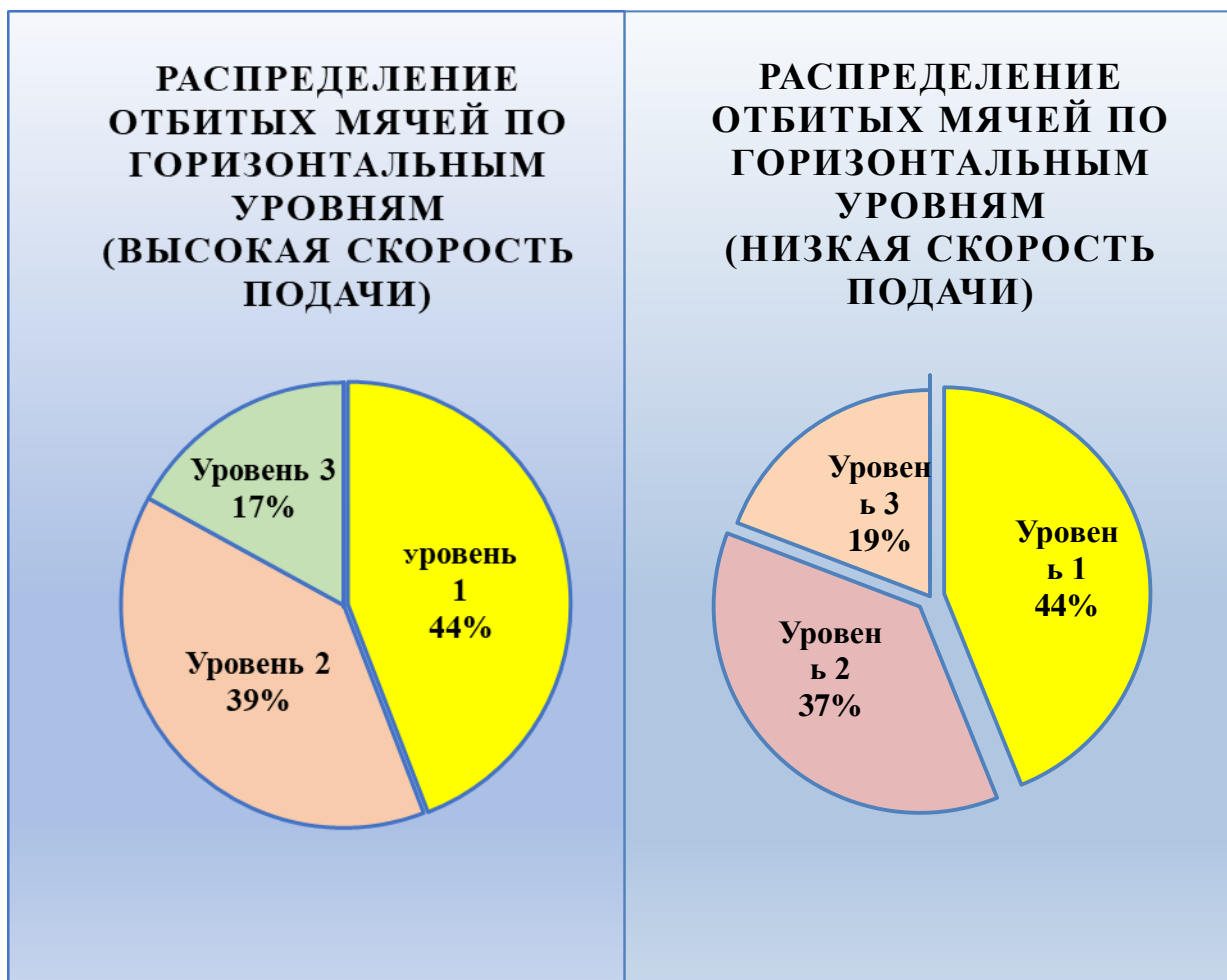


Рисунок 8 - Распределение количества отбитых мячей по горизонтальным уровням в зависимости от скорости подачи

Процентное соотношение отбитых мячей на разных вертикальных уровнях при высокой и низкой скорости примерно одинаково (Рисунок 9), что характеризует уровень технической подготовленности испытуемых при приеме и передаче мяча в касание.

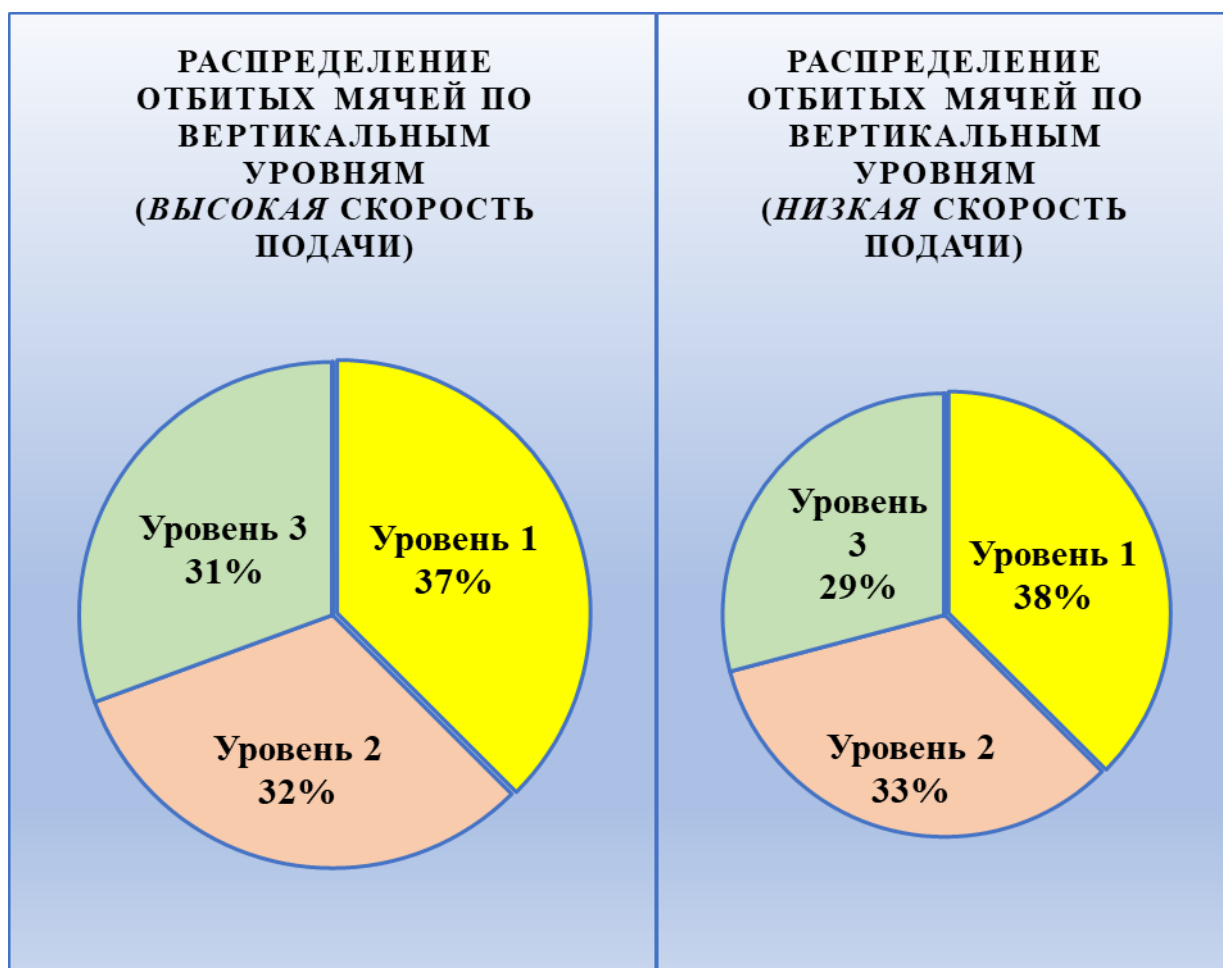


Рисунок 9 - Распределение количества отбитых мячей по вертикальным уровням в зависимости от скорости подачи

Выявлено, что увеличение скорости движения мяча в стандартных упражнениях по отражению мяча в касание по нужной траектории приводит к существенному снижению точности ударов с возрастанием скорости.

3.2. Определение взаимосвязей пространственных и силовых компонентов в движениях футболистов

Логично предположить, что повышение уровня специальной силы локомоторных звеньев приведет к улучшению уровня владения пространственным полем. Реализация пространственного поля всегда связана с уровнем специально силовой подготовленности мышц, отвечающих за реализацию пространственных перемещений, то есть уровень D дает возможность

функционированию перемещений на уровне С (Бернштейн Н.А. *О построении движений*. М., 2012. 253 с.). То есть, перемещения в том или ином пространственном поле обусловлено силами, действующими на спортсмена. В контексте реализации этого положения в тренировочный процесс были включены специальные силовые упражнения на тренажерах локальной направленности для развития силы ведущих мышечных групп, определяющих результативность при фронтальных перемещениях. В основу методики положена оценка соотношения моделируемых и реализационных компонентов выполняемых двигательных действий в структуре тренировочного процесса квалифицированных футболистов. Методика состояла в направленном силовом воздействии на ведущие мышечные группы, отвечающие за фронтальные перемещения, а также на мышечные группы, обеспечивающие остальные типы перемещений и необходимую жесткость в суставах за счет направленных включений мышц антагонистов. Экспериментальная группа выполняла локальные упражнения на тренажерах на следующие группы мышц:

1. Приводящие мышцы бедра; Цель данного упражнения – увеличить скорость фронтальных перемещений и амплитуду этих перемещений.
2. Отводящие мышцы бедра; Цель данного упражнения – увеличить скорость фронтальных перемещений и амплитуду этих перемещений.
3. Четырехглавая мышца бедра; Цель данного упражнения – увеличить взрывную силу четырехглавой мышцы бедра при отталкиваниях в прыжках, в беге и при ударе по мячу. Кроме этого, эта мышечная группа, вместе с двуглавой мышцей бедра обеспечивает необходимую жесткость в коленном суставе при опорных взаимодействиях.
4. Ягодичные мышцы; Цель данного упражнения – обеспечивают необходимую мощность при вертикальных перемещениях и участвуют в отведении бедра.
5. Икроножные. Цель данного упражнения – активно участвует в вертикальных перемещениях в беге и прыжках и обеспечивает быстрые сгибания стопы при опорных взаимодействиях.

Выбор мышц определялся тем, что они обеспечивают основной объем перемещений в исследуемом пространственном поле. Суть методики состояла в том, что спортсмены экспериментальной группы использовали величины отягощений, позволяющие развивать максимальные усилия в исследуемом диапазоне внешних отягощений. Развитие максимального усилия в тренировочных упражнениях позволяет повышать эффективность тренировочного воздействия и, как показало исследование, получать более высокие тренировочные сдвиги по показателям специальной силовой подготовленности. Тренажерные тренировки проводились два раза в неделю, их задачей было улучшить специальную силовую подготовленность исследуемых мышечных групп. Длительность эксперимента определялась задачами и длительностью подготовительного периода с целью выявления параметров специальной силовой подготовленности в большом тренировочном цикле (макроцикле). Направленность силовых воздействий на мышцы, обеспечивающие фронтальные перемещения, предполагало улучшение этих перемещений в тренировочных и игровых ситуациях.

Тестовые упражнения по оценке освоенности пространственного поля на специализированном стенде позволили выявить относительно слабые зоны приема и передачи мяча и горизонтальные и вертикальные уровни при приеме и передаче мяча в касание. Эффективность направленной специальной подготовки оценивалась по изменению тестовых показателей освоенности пространственного поля, что позволяло оценить взаимосвязь кинематических и динамических параметров движений футболистов исследуемого контингента. Изменение уровня технической подготовленности футболистов контрольной и экспериментальной группы, оценивалось по качеству выполнения стандартных игровых ситуаций в тренировочном процессе, так как сравнительный анализ игровых ситуаций во время матча практически невозможен в силу их разнообразия. Стандартные тренировочные ситуации позволяют оценить изменение уровня владения техническим арсеналом футболиста в корректно сравниваемых компонентах.

Таким образом, моделируемый компонент тренировочного процесса заключался в специальных силовых упражнениях с использованием локальных упражнений на тренажерах. Уровень специальной силовой подготовленности исследуемых мышечных групп определялся конкретными количественными характеристиками и полученные тренировочные сдвиги приведены в материалах работы.

При совершенствовании навыка владения пространственным полем на ворота стендовой площадки вставал испытуемый, перед которым ставилась задача отразить мяч, посылаемый из зоны подачи в случайную зону стенда. В зоне подачи, в центрах квадратов стояли подающие, которые поочередно бросали в различные зоны ворот мячи. В первом случае броски осуществлялись руками для реализации низкой скорости мяча, от пояса по параболической траектории. Во втором случае мяч подавался из-за головы с большой скоростью и двигался по прямой. Испытуемые отражали по двадцать ударов в каждый сектор, регистрировалось количество ошибок – не отбитых в касание мячей.

Реализационный компонент программы проявлялся в изменении параметров освоенности пространственного поля на специализированном стенде. Таким образом, предложенная работа дает возможность количественно оценить взаимосвязь технических и динамических показателей подготовленности футболистов. Приведенные в работе зависимости разных сторон подготовленности позволяют выявить индивидуальные и групповые особенности технической подготовленности исследуемого контингента, и выявить проблемные зоны перемещений в пределах исследуемого пространственного поля, и разработать методику коррекции технической подготовки футболистов. Контрольная группа в ходе эксперимента использовала локальные упражнения на тренажерах в тех же объемах, но в отличие от экспериментальной, там использовались стандартные значения отягощений без учета величины максимального усилия в исследуемом диапазоне внешних отягощений, что снижало эффективность тренировочных воздействий в ходе тренировочного

макроцикла, и, как показывают результаты исследования, снижало возможность эффективной коррекции параметров исследуемого пространственного поля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО 3 ГЛАВЕ

Изучение проблемы освоения пространственного поля квалифицированных футболистов показало, что диапазон перемещений во фронтальной плоскости связан со степенью освоения пространственного поля, при этом публикации, посвященные исследуемой проблеме чаще всего не подкреплены количественной оценкой исследуемых параметров и носят, в большей степени, рекомендательный характер.

Практически во всех видах спорта одной из главных проблем является оценка уровня специально силовой подготовленности. При этом оценка этого уровня чаще всего сводится к набору достаточно примитивных тестов, которые косвенно оценивают уровень развития специальной силы без учета уровня развития мышц, определяющих результат в данном виде спорта. Как правило, эту оценку уровня развития мышц, определяющих перемещение в сагиттальной и вертикальной плоскостях, то есть так называемых антигравитационных мышц. В ситуационных видах спорта колоссальное значение имеют фронтальные перемещения (баскетбол, волейбол, футбол и т.д.). Следовательно, развитие специальной силы мышц, определяющих фронтальные перемещения в этих видах спорта является одной из главных задач в совершенствовании тренировочного процесса.

Уровень освоенности пространственного поля может оцениваться количественными критериями, которые показывают основные особенности уровня этого освоения. В частности, предложенная методика позволяет оценить степень освоенности пространственного поля на разных горизонтальных и вертикальных уровнях и выявить индивидуальные проблемные зоны при приеме и передаче мяча в касание.

Проведенная оценка владения пространственным полем на специализированном стенде с учетом горизонтальных и вертикальных зон этого поля показала, что второй и третий уровень горизонтального поля является наиболее сложными для квалифицированных футболистов. Эти сложности обусловлены высокой координационной сложностью приема и передачи мяча в касание в этих зонах, а также уровнем развития специальной силы мышц и мышечных групп, обеспечивающих фронтальное перемещение футболиста. Следовательно, обеспечение успешных фронтальных перемещений в большой мере зависит от скорости этих перемещений, определяемых уровнем развития быстрой силы мышц, обеспечивающих эти перемещения.

ГЛАВА 4. СОДЕРЖАНИЕ МЕТОДИКИ КОРРЕКЦИИ ПАРАМЕТРОВ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛЯ ПРИ ФРОНТАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ ФУТБОЛИСТОВ

4.1. Изменение показателей специально силовой подготовленности в ходе эксперимента

Для проверки предположений, сформулированных в гипотезе, был проведен формирующий эксперимент, проведенный в естественных условиях учебно-тренировочного процесса с участием 20 квалифицированных футболистов в возрасте 17-18 лет. Как в контрольную, так и в экспериментальную группу, были отобраны спортсмены правши, играющие в амплуа нападающих, защитников и полузащитников. Произведены замеры показателей в таких упражнениях как: прыжок в длину с места, бег 15 метров, бег 30 метров, бег 60 метров, бег 7x50 метров. В таблицах 10-14, в приложении Б, В приведены показатели специальной подготовленности по стандартным тестам, применяемых для оценки уровня специальной силовой подготовленности квалифицированных футболистов. Уровень физической подготовленности испытуемых не имел достоверных различий, что давало возможность объективно оценивать тренировочные сдвиги.

Таблица 10 - Сводная таблица результатов К.Г. и Э.Г. в упражнении прыжок в длину с места в ходе формирующего эксперимента, м, (n=20)

	КГ до	ЭГ до	КГ после	ЭГ после
M±m	2,39±0,02	2,47±0,04	2,49±0,03	2,50±0,03
p-value	p>0,05		p>0,05	

Таблица 11 - Сводная таблица результатов К.Г. и Э.Г. в упражнении бег 15 метров со старта в ходе формирующего эксперимента, с, (n=20)

	КГ до	ЭГ до	КГ после	ЭГ после
M±m	2,62±0,02	2,65±0,02	2,62±0,02	2,63±0,02
p-value	p>0,05		p>0,05	

Таблица 12 - Сводная таблица результатов К.Г. и Э.Г. в упражнении бег 30 метров со старта в ходе формирующего эксперимента, с, (n=20)

	КГ до	ЭГ до	КГ после	ЭГ после
M±m	4,74±0,03	4,65±0,06	4,67±0,03	4,51±0,05
p-value	p>0,05		p≤0,05	

Таблица 13 - Сводная таблица результатов К.Г. и Э.Г. в упражнении бег 60 метров со старта в ходе формирующего эксперимента, с, (n=20)

	КГ до	ЭГ до	КГ после	ЭГ после
M±m	8,3±0,16	8,33±0,10	8,16±0,14	8,2±0,10
p-value	p>0,05		p>0,05	

Таблица 14 - Сводная таблица результатов К.Г. и Э.Г. в упражнении челночный бег 7x50 метров в ходе формирующего эксперимента, с, (n=20)

	КГ до	ЭГ до	КГ после	ЭГ после
M±m	60,36±0,02	60,24±0,01	60,3±0,01	60,06±0,01
p-value	p>0,05		p≤0,05	

Спортсмены контрольной группы тренировались по стандартной методике силовой подготовки, применяемой в подготовительном мезоцикле тренировки футболистов указанного уровня квалификации.

Основные отличия в тренировке контрольной и экспериментальных групп заключались в разных методиках специально силовой подготовки на тренажерах.

Различия методик заключались в индивидуальном подборе граничного значения отягощения и еженедельной коррекции величины отягощений в упражнениях на тренажерах для экспериментальной группы, в то время как контрольная группа тренировалась на тех же тренажерах, значение отягощения подбиралось исходя из рекомендованных стандартных величин отягощения,

используемых в программах по обучению и тренировке футболистов, исследуемой квалификации. Величины отягощения для контрольной группы были определены величиной в 30 килограммов. Количество повторений и подходов в контрольной и экспериментальной группе было одинаково, каждый из испытуемых выполнял 4 подхода по 15 повторений на каждую из исследуемых мышечных групп.

В тренировке упражнения, направленные на повышение силовых возможностей мышц, обеспечивающих фронтальные перемещения использовались в сочетании с упражнениями, связанными с перемещением в пространственном поле как в стандартных, так в и игровых ситуациях.

Граничное значение отягощения и граничное значение повторений для спортсменов определялось индивидуально по методике, предложенной Н. А. Дьяченко (*Дьяченко Н.А., Жищенко А.Н., Аксенов В.П. Методика оценки внешней нагрузки при скоростно-силовой подготовке на тренажерах // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2008. № 1. С. 38–41*).

Для расчета использовались данные об ускорении грузоблочного стека тренажера, собираемые аппаратным комплексом, состоящим из датчика акселерометра и аналого-цифрового преобразователя. После ввода в компьютер данные обрабатывались по средствам математических вычислений, и на экран выводилось значение усилия, развиваемого спортсменом с предложенным весом. Величина отягощения, после которого происходило снижение значения максимального усилия, при выполнении повторных упражнений в серии, считалась граничной. Затем каждый исследуемый выполнял неограниченное количество повторений на данном тренажере с индивидуально подобранным граничным значением отягощения. Повторение, после которого происходило резкое снижение развиваемого усилия – считалось граничным повторением (*Дьяченко Н.А. Методика оценки внешней нагрузки при скоростно-силовой подготовке на тренажерах. С. 38–41*).

В процессе предварительных исследований определялся характер изменения величин максимального усилия с изменением внешнего отягощения.

Задачей любого скоростно-силового упражнения является развитие максимальной скорости в нужной фазе движения. Конечная скорость движения определяется импульсом силы, а значит площадью кривой развития усилия. Величину развиваемого усилия определяет величина внешнего отягощения и развиваемое ускорение. В работе использовалась методика акселерометрии, позволяющая оценивать величину усилия и время ее развития. Датчик – акселерометр устанавливался в подвижной части тренажера и регистрировал величину ускорения, развиваемого спортсменом. Внешнее отягощение (перемещаемая масса) складывалась из веса спортсмена или перемещаемого звена, подвижной части тренажера (постоянный компонент внешней нагрузки) и веса нагрузочных дисков, предусмотренных конструкцией тренажера (переменный компонент внешней нагрузки). Было определено, что в зоне малых внешних отягощений с ростом величины переменного компонента величина максимального усилия возрастала пропорционально увеличению перемещаемой массы. Дальнейшее увеличение внешнего отягощения приводило к увеличению времени достижения максимального усилия и снижению его величины. Таким образом, можно определять нагрузку, при которой максимальное усилие начинает уменьшаться, а время его развития увеличиваться. Эта нагрузка является граничной для развития скоростно-силовых качеств. Исследование спортсменов в разных видах спорта выявило характерные различия кривых развития максимального усилия с ростом отягощения. Эти различия определялись величиной максимального усилия в точке перехода из зоны в зону и величиной переменного компонента отягощения в этой точке (*Косьмин И.В. Обоснование избирательной направленности тренировочных нагрузок тяжелоатлетов-разрядников на основе применения локальных силовых упражнений на тренажерах. М., 2013. 23 с.*).

Приведенные критерии позволяют оценить индивидуальные параметры развития усилия выделенных мышечных групп в локальных упражнениях на тренажерах, а также оценить индивидуальные и групповые величины оптимального отягощения и нужного количества повторений в одном подходе.

Системное применение предложенной методики позволяет оценить тренировочные сдвиги в течение разных тренировочных этапов.

Сравнение групповых параметров по предложенным критериям оценки специальной силовой подготовленности ведущих мышечных групп позволяет оценить возможности групповых взаимодействий на основе исследуемых показателей. Методика позволяет выявлять индивидуальные граничные значения внешних отягощений (перемещаемой массы стека тренажера) и индивидуальные значения граничного значений повторений, что позволяет формировать программу эффективной специальной подготовки в процессе настоящего исследования.

На рисунке 10-19 представлены фрагменты проведения эксперимента. Рисунок 10-11 разгибание ног на тренажере. Рисунок 12 упражнение разведение ног в тренажере. Рисунок 13, 14 сведение ног в тренажере. Рисунок 15-16 подъем на носки стоя в тренажере. Рисунок 17 фрагмент регистрации данных с помощью ПК. Рисунок 18 упражнение бег приставными шагами (10м). Рисунок 19 тест ускорение 30 метров.



Рисунок 10 - Фрагмент проведения эксперимента. Испытуемый А. Е.



Рисунок 11 - Фрагмент проведения эксперимента. Испытуемый А. Е.



Рисунок 12 - Фрагмент проведения эксперимента. Испытуемый А. Е.



Рисунок 13 - Фрагмент проведения эксперимента. Испытуемые: А. Е., Д. Д.



Рисунок 14 - Фрагмент проведения эксперимента. Испытуемый Д.Д.



Рисунок 15 - Фрагмент проведения эксперимента. Испытуемый А. Е.



Рисунок 16 - Фрагмент проведения эксперимента. Испытуемый А. Е.

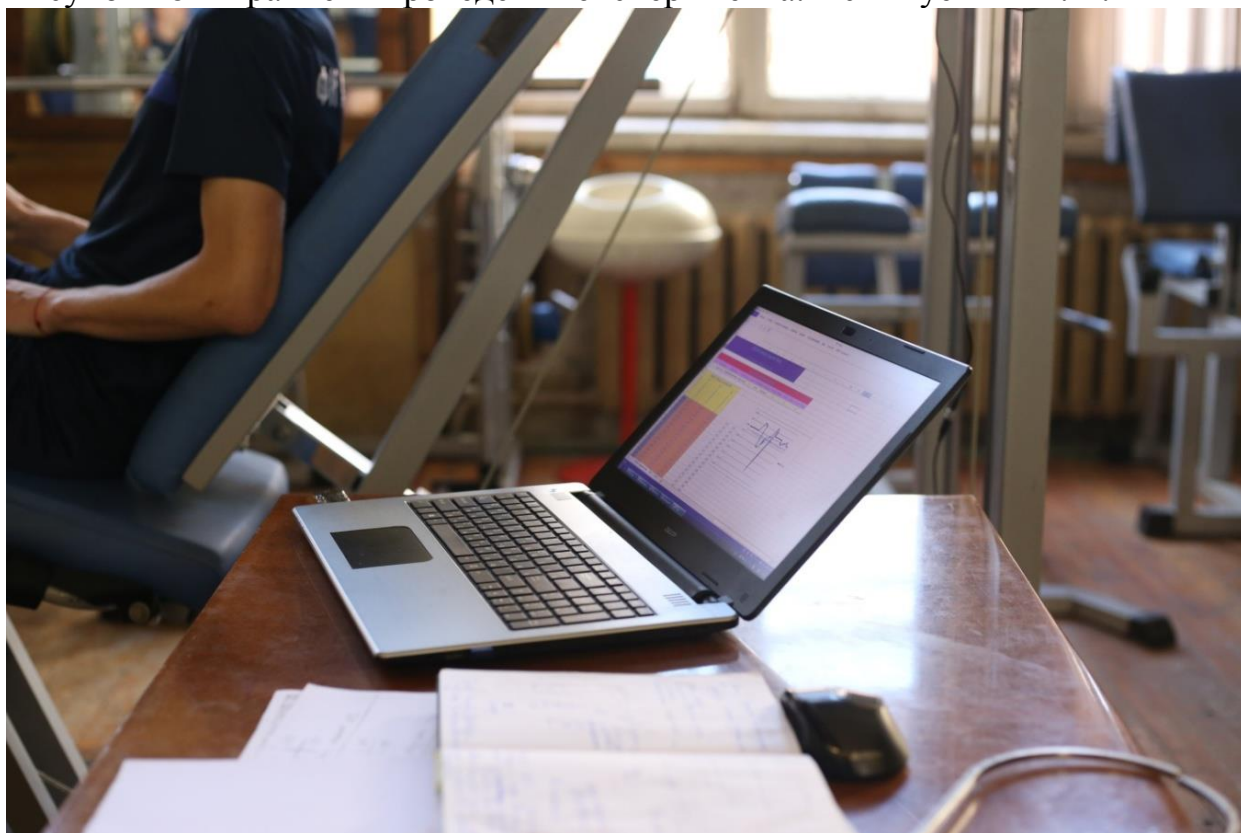


Рисунок 17 - Фрагмент регистрации данных во время проведения эксперимента



Рисунок 18 - Фрагмент проведения эксперимента. Испытуемый Р. Д.



Рисунок 19 - Фрагмент проведения эксперимента. Испытуемые: А. Е., Д. Д., Р. Д., А. Е.

При ступенчатом повышении отягощения, с дискретностью 5 кг, программа определяла значение отягощения, при котором исследуемый спортсмен развивал максимальное усилие. Такое отягощение предлагалось в качестве тренировочного в последующем тренировочном процессе в экспериментальной группе. На рисунке 20 приведена кривая зависимости «усилие-отягощение» в упражнении на тренажере «подъем на носки стоя». Кружком выделено граничное значение отягощения (ГЗО), при котором испытуемый развил максимальное усилие. Определялось также граничное значение повторений (ГЗП), которое регистрировалось по количеству повторений, в которых испытуемый мог поддерживать нужную величину усилия.

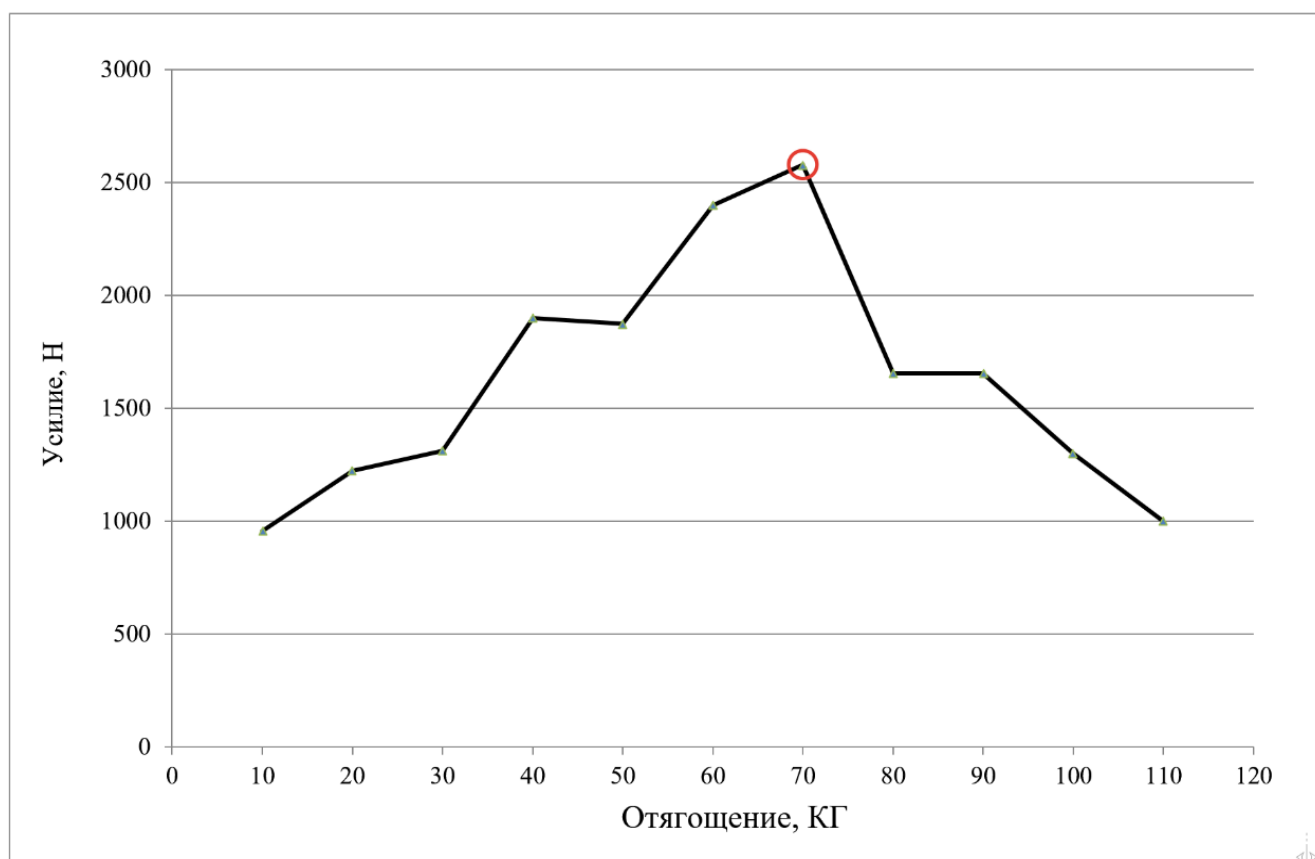


Рисунок 20 - Кривая зависимости усилие-отягощения при выполнении упражнения на тренажере «подъем на носки стоя»

Для реализации данного метода был выбран ряд силовых тренажеров, оказывающих локальное воздействие на мышцы ног, данные представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Упражнения в силовых тренажерах для развития исследуемых группы мышц

Упражнение в тренажере	Группа мышц
Разгибание ног	Разгибатели бедра
Разведение ног	Отводящие
Сведение ног	Приводящие
Подъем на носки стоя	Икроножные

В нашем исследовании в качестве критериев оценки уровня специальной силовой подготовленности мышечных групп, отвечающих за перемещение футболистов в пространственном поле, в зоне ответственности, использовалась методика оценки параметров усилия отдельных мышечных групп в локальных упражнениях на тренажерах. В каждой из выделенных мышечных групп определялось граничное значение отягощения, величина максимального усилия в исследуемых тестовых упражнениях и временные параметры усилия для выделенных мышечных групп (Таблица 16-18, 20-22, 23, 26). В качестве критериев оценки уровня специальной силовой подготовленности определялась величина максимального усилия при ступенчатом повышении нагрузки с нужной дискретностью в локальных упражнениях на тренажерах. Уровень развития быстрой или взрывной силы определялся отношением величины максимального усилия ко времени его развития. Таблица 16 показывает исходные и конечные показатели уровня развития специальной силовой подготовленности отводящих мышечных групп, отвечающих за боковые (фронтальные) перемещения футболистов, участвующих в эксперименте.

Таблица 16 - Показатели уровня специальной силовой подготовленности для отводящих мышц правой ноги в ходе эксперимента (n=20), $M \pm m$

	КГ до	ЭГ до	p-value	КГ после	ЭГ после	p-value
Fm, Н	1065±17	1073±22	p>0,05	1080±14	1190±18	p≤0,05
t _m , с	0,056±0,001	0,055±0,001	p>0,05	0,058±0,001	0,051±0,001	p≤0,05
t ₀ , с	0,208±0,004	0,203±0,006	p>0,05	0,203±0,004	0,199±0,002	p>0,05
К	19018±36	19509±41	p>0,05	18621±33	23333±26	p≤0,05
ГЗО, кг	48±0,9	51±0,9	p>0,05	52±0,8	59±0,5	p≤0,05
ГЗП	10,8±0,5	11,6±0,6	p>0,05	10,5±0,5	9,2±0,5	p≤0,05

F_m - максимальное значение проявления усилия в локальных упражнениях на тренажерах

T_m - время достижения максимального усилия

t₀ - длительность проявления усилия

К - коэффициент быстроты развития усилия

ГЗО - граничное значение отягощений

ГЗП - граничное значение повторений

Результаты, приведенные в таблице 16, показывают достоверные изменения уровня специальной силовой подготовленности отводящих групп мышц в

экспериментальной группе после эксперимента. До начала эксперимента по всем показателям между контрольной и экспериментальной группами не было достоверных различий ($p > 0,05$). После эксперимента максимальные значения проявления усилия в контрольной группе составило 1080 Н, в экспериментальной группе 1190 Н. Время достижения максимального усилия в контрольной группе составило 0,058 с, в экспериментальной группе 0,051 с. Столь существенные достоверные изменения ($p \leq 0,05$) определены направленным воздействием на мышечные группы, определяющие быстроту и амплитуду во фронтальных перемещениях футболиста. Быстрые и своевременные фронтальные перемещения в футболе, являются одним из основных компонентов эффективности действий футболиста. Поэтому развитие быстрой силы мышечных групп, отвечающих за фронтальные перемещения является одним из наиболее эффективных способов совершенствования этих перемещений. Итоги тестирования на специальном стенде показали, что одной из наиболее сложных зон при приеме и передаче мяча в касание является второй горизонтальный уровень, характеризующийся большими амплитудами перемещения, большими угловыми и линейными амплитудами перемещения ног влево и вправо.

Характерным признаком тренировочных сдвигов являются показатели одновременного сведения и разведения двух ног в локальных упражнениях на тренажерах в экспериментальной группе. В опорной фазе при подготовке приема и передачи мяча во фронтальной плоскости одним из ведущих компонентов является быстрота отведения ноги. Время развития максимального усилия для двух ног в контрольной группе после эксперимента составило 0,062 с, а в экспериментальной группе 0,050 с, различия статистически достоверны ($p \leq 0,05$). Полученные результаты показывают достоверные изменения времени достижения максимального усилия (t_m) в локальных упражнениях для отводящих мышц ног в экспериментальной группе (Таблица 18). Уровень развития взрывной или быстрой силы определяется коэффициентом быстроты развития усилия (К), его значения количественно оценивают, как уровень развития быстроты силы, так и тренировочных сдвигов. Выделенные в таблицах (Таблица 16-18, 20-22) значения

коэффициентов К показывают, что он достоверно выше в экспериментальной группе после эксперимента для отводящих и приводящих мышц бедра.

В этой связи оценка количества отраженных мячей во второй горизонтальной зоне в ходе эксперимента имеет прямую корреляционную зависимость с уровнем развития специальной силы отводящих мышечных групп. Эти же зависимости получены для приводящих мышечных групп (Таблица 20, 21).

Таблица 17 - Показатели уровня специальной силовой подготовленности для отводящих мышц левой ноги в ходе эксперимента (n=20), M±m

	КГ до	ЭГ до	p-value	КГ после	Г после	p-value
Fm, Н	1051±22	1059±21	p>0,05	1083±14	1210±13	p≤0,05
tm, с	0,059±0,001	0,06±0,001	p>0,05	0,059±0,001	0,049±0,001	p≤0,05
t0, с	0,201±0,004	0,206±0,002	p>0,05	0,204±0,003	0,2±0,001	p>0,05
К	17814±34	17650±22	p>0,05	18356±30	24694±33	p≤0,05
ГЗО, кг	46±1,1	50±0,9	p>0,05	50±0,9	61±0,8	p≤0,05
ГЗП	13,8±0,4	12,2±0,3	p>0,05	13,1±0,5	10±0,5	p≤0,05

Таблица 18 - Показатели уровня специальной силовой подготовленности для отводящих мышц двух ног в ходе эксперимента (n=20), M±m

	КГ до	ЭГ до	p-value	КГ после	ЭГ после	p-value
Fm, Н	1361±24	1422±16	p>0,05	1363±21	1570±19	p≤0,05

tm, с	0,059±0,001	0,054±0,001	p>0,05	0,062±0,001	0,050±0,001	p≤0,05
t0, с	0,215±0,003	0,204±0,006	p>0,05	0,21±0,004	0,209±0,007	p>0,05
К	23068±31	26333±38	p>0,05	21984±31	31400±36	p≤0,05
ГЗО, кг	44±0,5	42±0,7	p>0,05	43±0,9	48±0,4	p≤0,05
ГЗП	13,3±0,7	14,6±0,5	p>0,05	13,9±0,4	12,9±0,6	p>0,05

Показатель времени развития максимального усилия (tm) для отводящих мышц в результате корреляционного анализа (Таблица 32) тесно связан с тестовым упражнением перемещение приставными шагами, где в экспериментальной группе получено существенное достоверное ($p \leq 0,05$) улучшение по данному показателю (Таблица 18) по сравнению с контрольной группой.

Улучшение в тесте «перемещение приставными шагами» (Таблица 19) обуславливается достоверным изменением уровня подготовленности отводящих мышечных групп в экспериментальной группе (Таблица 18).

Таблица 19 - Показатели данных времени перемещения приставными шагами за 10 м (с) (n=20), M±m

	КГ до	ЭГ до	p-value	КГ после	ЭГ после	p-value
Перемещение приставными шагами за 10м (с)	2,33±0,02	2,30±0,01	p>0,05	2,31±0,01	2,22±0,01	p≤0,05

Здесь получены наиболее значимые изменения величины усилия и коэффициента быстроты развития усилия (К). В контрольной группе величина коэффициента К после эксперимента составила 21984, а в экспериментальной

31400. Существенные улучшения специальной силовой подготовленности отводящих и приводящих мышц привело к достоверным изменениям в показателях приема и передачи мяча в касание на втором уровне. Этот уровень является одним из наиболее сложных в техническом плане поскольку он всегда является или одноопорным или безопорным и требует амплитудных перемещений во фронтальной плоскости. Кроме нужной амплитуды важным фактором является временные параметры этих перемещений.

В таблицах 20-22 приведены данные по показателям уровня специальной силовой подготовленности для приводящих мышц до и после эксперимента.

До начала эксперимента контрольная и экспериментальные группы не имели достоверных различий ($p > 0,05$) во всех исследуемым показателях: максимальное усилие (F_m , Н), максимальное время проявления усилия (t_m , с), длительность проявления усилия (t_0 , с).

Таблица 20 - Показатели уровня специальной силовой подготовленности для приводящих мышц правой ноги в ходе эксперимента ($n=20$), $M \pm m$

	КГ до	ЭГ до	p-value	КГ после	ЭГ после	p-value
F_m , Н	581±9	592±8	$p > 0,05$	583±11	678±8	$p \leq 0,05$
t_m , с	0,125±0,002	0,131±0,002	$p > 0,05$	0,127±0,002	0,118±0,002	$p \leq 0,05$
t_0 , с	0,321±0,004	0,326±0,004	$p > 0,05$	0,323±0,004	0,324±0,004	$p > 0,05$
К	4648±18	4519±22	$p > 0,05$	4590±16	5745±17	$p \leq 0,05$
ГЗО, кг	38±0,7	44±0,6	$p > 0,05$	40±0,7	47±0,8	$p > 0,05$
ГЗП	17±0,7	16,1±0,4	$p > 0,05$	16,4±0,5	15,3±0,8	$p > 0,05$

Наблюдаемые большие сдвиги в улучшении исследуемых параметров усилия (Таблица 20, 21, 22) позволяет уменьшить асимметрию силы мышц ног и улучшить владение пространственным полем в левой части второго горизонтального уровня.

Так же стоит отметить, что приводящие мышцы обеспечивают стабилизацию таза при опоре на обе конечности, тем самым они играют важнейшую роль при принятии определенных поз и при перемещениях футболистов для осуществления приема мяча, передачи или удара по мячу. Таким образом достоверные изменения в силовых и временных показателях приводящих мышц на прямую свидетельствует об повышении эффективности выполнения приемов футболистами. В таблице 21 приведены показатели уровня специальной силовой подготовленности для приводящих мышц левой ноги в ходе эксперимента, показатели проявление максимального усилия в контрольной группе после эксперимента составил 641 Н, а в экспериментальной группе 691 Н., различия статистически достоверны ($p \leq 0,05$). Максимальное время проявления усилия после эксперимента составило в контрольной группе 0,095 с, а в экспериментальной 0,079, с различия статистически достоверны ($p \leq 0,05$).

Таблица 21 - Показатели уровня специальной силовой подготовленности для приводящих мышц левой ноги в ходе эксперимента (n=20), $M \pm m$

	КГ до	ЭГ до	p-value	КГ после	ЭГ после	p-value
Fm, Н	636±8	627±9	p>0,05	641±9	691±9	p≤0,05
tm, с	0,096±0,002	0,089±0,001	p>0,05	0,095±0,002	0,079±0,001	p≤0,05
t0, с	0,237±0,004	0,242±0,005	p>0,05	0,236±0,003	0,234±0,005	p>0,05
К	6625±25	7044,9±28	p>0,05	6747,4±20	8746,8±21	p≤0,05
ГЗО, кг	38±0,8	40±1	p>0,05	41±1,3	49±0,7	p>0,05
ГЗП	17,2±0,7	18,1±0,5	p>0,05	16,2±0,7	15,5±0,6	p>0,05

Оценка тренировочных сдвигов мышечных групп, позволяющих реализовать движение в сагиттальной плоскости показала (Таблица 22), что несмотря на целенаправленное локальное воздействие на эти мышечные группы в экспериментальной группе, достоверных различий в конце эксперимента между группами не было ($p > 0,05$).

Время достижения максимального усилия у контрольной группы после эксперимента составило 0,107 с и 0,106 с в экспериментальной, различия не достоверны ($p > 0,05$). Показатели изменения усилия приводящих мышц приведены в таблице 22.

Таблица 22 - Показатели уровня специальной силовой подготовленности для приводящих мышц обеих ног в ходе эксперимента ($n=20$), $M \pm m$

	КГ до	ЭГ до	p-value	КГ после	ЭГ после	p-value
Fm, Н	835±10	854±11	$p > 0,05$	879±12	864±9	$p > 0,05$
tm, с	0,106±0,002	0,108±0,002	$p > 0,05$	0,107±0,002	0,106±0,002	$p > 0,05$
t0, с	0,229±0,004	0,237±0,005	$p > 0,05$	0,228±0,004	0,234±0,005	$p > 0,05$
К	7877±22	7907±25	$p > 0,05$	8215±23	8150±24	$p > 0,05$
ГЗО, кг	39±0,9	44±1,2	$p > 0,05$	52±0,8	59±0,9	$p \leq 0,05$
ГЗП	19±0,5	22±0,6	$p > 0,05$	14±0,7	16±0,7	$p > 0,05$

Описанные выше тенденции в сагиттальных перемещениях нашли отражение в результатах оценки усилия (Таблица 20, 21).

Несмотря на то, что получены достоверные различия в граничном значении отягощения (Таблица 22), величина максимального усилия и времени его достижения существенно не различаются в контрольной и экспериментальной группах. Четырехглавая мышца бедра одна из наиболее крупных участвующая во многих движениях, в том числе выполняющая антигравитационную функцию.

Таблица 23 - Показатели уровня специальной силовой подготовленности для четырехглавой мышцы правой ноги в ходе эксперимента (n=20), $M \pm m$

	КГ до	ЭГ до	p-value	КГ после	ЭГ после	p-value
Fm, Н	1020±29	1046±27	p>0,05	1080±22	1090±27	p>0,05
tm, с	0,109±0,002	0,107±0,001	p>0,05	0,108±0,002	0,106±0,001	p>0,05
t0, с	0,228±0,004	0,231±0,003	p>0,05	0,226±0,003	0,228±0,004	p>0,05
К	9357±33	9775±35	p>0,05	10000±36	10283±32	p>0,05
ГЗО, кг	41±1,8	45±1,4	p>0,05	45±1,3	53±1,1	p≤0,05
ГЗП	18±0,5	17±0,4	p>0,05	16±0,7	15±0,9	p>0,05

В этой связи тренируемость этой группы мышц одна из наиболее сложных задач специальной силовой подготовки. Полученный сдвиг в ГЗО определяется направленным воздействием на эту группу мышц в локальных упражнениях, но не является информативным показателем. Это подтверждается тестами в беге на 15 и 30 метров, в которых в ходе эксперимента не получены достоверные различия между группами (Таблица 24, 25). Оценка скоростных качеств футболистов складывается из комплекса оценки скоростей: стартовой (15м);

абсолютной/дистанционной (30м); скорости рывка (5м). Тренировка в данных упражнениях входит в базовую тренировку футболистов всех возрастов, а также включена в контрольно-переводные нормативы всех детско-юношеских спортивных школ по футболу, скорее всего это и обуславливает высокий уровень данного показателя обеих групп спортсменов и не позволяет достичь достоверных различий за столь короткое время.

Таблица 24 - Показатели в беге на 15 метров со старта в ходе эксперимента, с, (n=20)

	До		После	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
1	2,55	2,62	2,67	2,6
2	2,56	2,58	2,66	2,5
3	2,58	2,63	2,54	2,58
4	2,6	2,72	2,57	2,68
5	2,59	2,61	2,55	2,55
6	2,7	2,71	2,6	2,68
7	2,72	2,72	2,6	2,65
8	2,78	2,77	2,65	2,7
9	2,64	2,69	2,7	2,6
10	2,59	2,76	2,63	2,7
M±m	2,63±0,02	2,68±0,02	2,62±0,02	2,6±0,02
p-value	p>0,05		p>0,05	

Таблица 25 - Показатели в беге на 30 метров со старта в ходе эксперимента, с, (n=20)

	До		После	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ

Продолжение таблицы 25

1	4,7	4,79	4,3	4,27
2	4,65	4,59	4,4	4,35
3	4,8	4,6	4,7	4,6
4	4,8	4,6	4,5	4,45
5	4,81	4,55	4,5	4,45
6	4,59	4,77	4,4	4,38
7	4,79	4,6	4,8	4,75
8	4,79	4,8	4,8	4,67
9	4,79	4,8	4,8	4,7
10	4,66	4,69	4,5	4,45
M±m	4,74±0,02	4,68±0,03	4,57±0,06	4,51±0,05
p-value	p>0,05		p>0,05	

В исследовании была использована методика оценки граничного количества повторений в исследуемых упражнениях на тренажёрах. В связи с высокой вариативностью исследуемого признака не корректно использовать этот показатель в качестве средства оценки уровня специальной силовой выносливости. Поэтому испытуемые выполняли 15 повторений в каждой серии с использованием граничного значения отягощения в экспериментальной группе и 15 повторений в контрольной группе с рекомендуемыми рядом специалистов величинами отягощения, без учета ГЗО. Количество серий в тренировке определялось 5 подходами, это количество определялось временем тренировки и возможностью испытуемых выполнять упражнение в нужном режиме.

В таблице 26 представлены результаты специальной силовой подготовленности четырехглавой мышцы контрольной и экспериментальной группы в ходе эксперимента.

Таблица 26 - Показатели уровня специальной силовой подготовленности для четырехглавой мышцы левой ноги в ходе эксперимента (n=20), M±m

	КГ до	ЭГ до	p-value	КГ после	ЭГ после	p-value
Fm, Н	835±20	854±21	p>0,05	879±24	864±20	p>0,05

Продолжение таблицы 26

tm, с	0,106±0,002	0,108±0,002	p>0,05	0,107±0,002	0,106±0,002	p>0,05
t0, с	0,229±0,004	0,237±0,006	p>0,05	0,228±0,005	0,234±0,005	p>0,05
К	7877±17	7907±19	p>0,05	8215±16	8150±17	p>0,05
ГЗО, кг	39±1,0	44±0,8	p>0,05	52±0,8	59±0,6	p≤0,05
ГЗП	19±0,5	22±0,5	p>0,05	14±0,6	16±0,6	p>0,05

В таблице 27 приведены показатели тестового упражнения бег 60 метров в ходе эксперимента. До и после эксперимента не было выявлено достоверных различий между контрольной и экспериментальной группами (p>0,05), на наш взгляд - это возможно объяснить теми же факторами, что и в беге на 15 метров.

Таблица 27 - Изменения показателя тестового упражнения бег 60 метров со старта в ходе эксперимента, с, (n=20)

	До		После	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
1	8,27	8,51	8,24	8,47
2	8,13	8,2	8,15	8,13
3	8,3	8,2	8,04	8,02
4	8,35	8,22	8,06	8,1
5	8,16	8,07	8,44	8,01
6	8,33	8,27	8,34	8,2
7	8,46	8,15	8,34	8,09
8	8,44	8,59	8,2	8,44
9	8,78	8,98	8,54	8,68
10	8,92	8,72	8,5	8,66
M±m	8,41±0,08	8,39±0,09	8,29±0,06	8,28±0,08
p-value	p>0,05		p>0,05	

Сдвиги в данных тестах показывают однородный характер развития исследуемого критерия в ходе эксперимента. Очевидно, что постоянно используемые в беге антигравитационные мышцы, к которым относятся ягодичная, четырехглавая икроножная мышцы, в меньшей степени подвержены тренировочным сдвигам за исследуемый период времени. Более того этот отрезок в футболе в большей степени зависит от функциональной подготовленности и не может влиять на исследуемые фронтальные перемещения.

В таблице 28 представлены изменения показателя тестового упражнения челночный бег в ходе эксперимента (7x50м). До эксперимента не было выявлено достоверных различий между показателями контрольной и экспериментальной групп ($p > 0,05$). После эксперимента время выполнения упражнения в контрольной группе составило $1,05 \pm 0,01$ с, а в экспериментальной группе $1,01 \pm 0,01$ с, различия статистически достоверны ($p \leq 0,01$).

Таблица 28 - Изменения показателя тестового упражнения челночный бег в ходе эксперимента (7x50м), мин, (n=20)

	До		После	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
1	1,02	1,05	1,01	1,04
2	1,12	1,01	1,06	0,98
3	1,16	1,03	1,09	1
4	1,1	1,05	1,12	1,02
5	0,99	1,04	1,01	1,01
6	0,98	1,01	1,04	0,98
7	1,01	1,01	1	0,99
8	1,06	1,09	1,09	1,06
9	1,04	1,07	1,09	1,02

10	1,17	1,08	0,99	0,99
M±m	1,06±0,02	1,04±0,01	1,05±0,01	1,01±0,01
p-value	p>0,05		p≤0,01	

Из таблицы 28 видно, что достоверные изменения показателей челночного бега выше в экспериментальной группе, это видимо объясняется возможностью более быстрой остановки футболиста в конце челночного отрезка, которая обеспечивается высоким уровнем развития отводящих и приводящих мышц бедра.

4.2. Изменение параметров пространственного поля в ходе эксперимента

В системе оценки технической подготовленности спортсменов в разных видах спорта, в том числе и в футболе, выделяют, как правило, три основные задачи:

1. Стабильное владение элементами техники;
2. Умение сочетать разновидности техники обработки мяча в разных вариантах двигательных задач;
3. Эффективное использование технических приемов в разных игровых ситуациях.

На этапе подготовки квалифицированных футболистов у них сформирован достаточно полный арсенал технических приемов. Вместе с тем, эффективно исполняют технические элементы футболисты этого уровня чаще всего только в стандартных ситуациях. Поэтому существует необходимость формирования вариативных методик освоения техники владения мячом в освоенном пространственном поле, что мы и попытались сделать в нашем эксперименте.

Результаты исследования пространственного поля показывают, что на момент начала эксперимента достоверных различий в уровне освоения

пространственного поля не было (Таблица 29, 30, 31). Как в общей оценке, так и в горизонтальных и вертикальных плоскостях пространственного поля. Показатели общей оценки пространственного поля до эксперимента с низкой скоростью во всех зонах так и с высокой скоростью не показывают достоверных различий.

В горизонтальных уровнях пространственного поля не зарегистрировано достоверных различий в первом и третьем уровнях.

При разделении пространственного поля на горизонтальные и вертикальные уровни выявлено, что в ходе эксперимента не определено достоверных различий в вертикальных уровнях пространственного поля (Таблица 31).

Под воздействием предложенной методики направленного развития специальной силы ведущих мышечных групп ног уровень освоения пространственного поля во фронтальной плоскости достоверно улучшился ($p \leq 0,05$) в экспериментальной группе. В контрольной группе эти изменения не имели достоверного характера. При этом определено, что существенным признаком определения различий во владении пространственным полем является скорость движения мяча, который следует отразить. Отдельная оценка отраженных мячей с низкой и высокой скоростью показывает достоверную взаимосвязь с уровнем развития специальной силы мышц, отвечающих за фронтальные перемещения и точность приема и передачи мяча. Обобщенная оценка этой же взаимосвязи не выявила достоверных различий исследуемых признаков.

Таблица 29 - Сравнительный анализ количества ошибок с приемом и передачей мяча в касание по заданной траектории с низкой скоростью до и после эксперимента, (n=20)

	До		После	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
1	61	59	52	48
2	60	62	40	41
3	61	73	55	47

Продолжение таблицы 29

4	58	50	36	35
5	53	42	47	40
6	56	46	44	32
7	56	42	54	40
8	56	47	41	35
9	53	54	44	42
10	45	49	40	38
Сумма	559	524	453	398
M±m	55,9±1,5	52,4±3,1	45,3±2,1	39,8±1,6
p-value	p>0,05		p≤0,05	

Стоит обратить внимание на то, что при низкой скорости мяча экспериментальная группа показала достоверно более высокий результат в количестве отбитых мячей ($p \leq 0,05$), в то время как при высокой скорости подачи мяча после эксперимента не было выявлено достоверных различий между контрольной и экспериментальной группами.

В таблице 30 представлен сравнительный анализ количества ошибок с отбиванием по заданной траектории с высокой скоростью в ходе эксперимента

Таблица 30 - Сравнительный анализ количества ошибок с отбиванием по заданной траектории с высокой скоростью в ходе эксперимента, (n=20)

	До		После	
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
1	57	64	46	46
2	67	68	43	47
3	69	76	49	51
4	56	62	43	43
5	60	61	45	45
6	61	61	41	42
7	58	63	39	39
8	64	64	36	37
9	64	64	46	50
10	63	64	40	41
Сумма	619	647	428	441
M±m	61,9±1,4	64,7±1,4	42,8±1,2	44,1±1,4
p-value	p>0,05		p>0,05	

В таблице 31 представлен сравнительный анализ уровня владения пространственным полем по горизонтальным уровням после эксперимента.

Таблица 31 - Сравнительный анализ уровня владения пространственным полем по горизонтальным и вертикальным уровням после эксперимента, (n=20), $M \pm m$, (кол-во мячей)

	КГ	ЭГ	p-value
Горизонтальные уровни			
Первый	27,3±1,5	23,5±1,4	p≤0,05
Второй	19,2±1,0	18,0±1,3	P<0,05
Третий	41,6±1,7	40,8±1,4	p>0,05
Вертикальные уровни			
Первый	40,0±1,5	30,6±0,9	p≤0,001
Второй	28,7±1,4	27,7±1,5	p>0,05
Третий	28,2±1,0	25,6±1,3	p>0,05

В первом горизонтальном уровне не выявлено достоверных различий в количестве допущенных ошибок в конце эксперимента между группами. Второй горизонтальный уровень характеризуется более значительным достоверным уменьшением количества ошибок в экспериментальной группе (Таблица 31).

Верхний уровень тренировочного стенда характеризуется зонами 7-8-9. Эти зоны являются наиболее сложными как в тренировке, так и в игре поскольку здесь требуется умение играть головой. На этом уровне пространственного поля зафиксировано большее количество ошибок и не получено достоверных различий в результатах тестирования на стенде в конце эксперимента (таблица 31).

Приведенные в таблице 31 данные второго горизонтального уровня, показывают, что уровень освоения пространственного поля в ходе эксперимента на втором горизонтальном уровне достоверно улучшился в экспериментальной группе. В контрольной группе достоверных изменений зарегистрировано не было.

4.3. Определение взаимосвязи исследуемых признаков по результатам корреляционного анализа

Проведенный корреляционный анализ показал (Таблица 32, 33), что наиболее сильные корреляционные связи между уровнем освоения пространственным полем и уровнем специальной силовой подготовленности отдельных мышечных групп выявлены между уровнем максимального усилия отводящих мышечных групп и количеством отраженных мячей на втором уровне.

Вместе с тем выявлена высокая корреляционная зависимость прыжка в длину и уровнем усилия отводящих мышечных групп.

Это видимо объяснимо улучшением координационных возможностей мышц бедра в реализации двигательного потенциала квалифицированных футболистов.

Выявлена сильная корреляционная зависимость между уровнем усилия приводящих мышц и количеством отраженных в касание мячей подтверждает теоретическую парадигму диссертации и подтверждает эффективность предложенной методики.

Таблица 32 - Матрица корреляции исследуемых признаков, (n=10), r

	Фм Отводящие	Фм Приводящие	Количество ошибок (Зона 3-4- 5)	ЭГ прыжки в длину	ЭГ после Бег 30м, м,с	ЭГ время перемещения приставными шагами за 10 м
Фм Отводящие			0,7352 p≤0,05	-0,674 p≤0,05		-0,771 p≤0,05
Фм Приводящие			-0,6831 p≤0,05		- 0,6568 p≤0,05	

Количество ошибок (Зона 3-4-5)	-0,7352 p≤0,05	-0,6831 p≤0,05				
ЭГ прыжки в длину	-0,674 p≤0,05					
ЭГ после Бег 30м, м,с		-0,6568 p≤0,05				
ЭГ время перемещения приставными шагами за 10 м	-0,771 p≤0,05					

Полученная высокая корреляционная связь между показателями силы приводящих мышц и бегом на 30 метров. Это видимо объясняется улучшением функционального состояния мышц в связи с возросшими тоническими напряжениями.

Таблица 33 - Фрагмент корреляционной матрицы взаимосвязи признаков по выделенным квадратам на стенде, (n=10), r

	Зона 1	Зона 3	Зона 4
	Низкая скорость подачи мяча		
Приводящая Fm правая нога		-0,707 p≤0,05	
Отводящая Fm правая нога	-0,765 p≤0,05		-0,870 p≤0,01
Отводящая Fm левая нога	-0,673 p≤0,05		

	Высокая скорость подачи мяча		
Отводящая Граничное значение отягощений правая нога		0,687 p≤0,05	
Приводящая граничное значение отягощения правая нога	-0,663 p≤0,05		
Приводящая Fm правая нога	-0,770 p≤0,05		-0,673 p≤0,05

При низкой скорости корреляционный анализ между зависимостью отдельных элементов пространственного поля и уровнем специальной силовой подготовки показал, что существует высокий уровень связи отводящей правой ноги с результатами приема и передачи мяча в зоне 1 и 4. Приводящая правая с зоной 3. Отводящая левая имеет достоверную корреляционную зависимость с приемом и передачей мяча в зоне 1.

Анализ граничных значений отягощений показал, что при высокой скорости движения мяча, выявлена достоверная корреляционная зависимость между граничным значением отягощения при отведении правой ноги и количеством отраженных ударов в зоне 3, а также граничным значением отягощения приводящих мышц правой ноги и количеством отраженных мячей в зоне 3 в конце эксперимента в экспериментальной группе.

Очевидно контингент испытуемых, имея ведущей ногой правую ногу, лучше владели при низкой скорости в зоне 3, при высокой скорости зоной 1 и 4. Это легко можно объяснить быстрой реакцией, ведущей контралатеральной конечности в привычных движениях. Вместе с тем получены достоверно неподтвержденные сдвиги в улучшении количества ударов левой ногой.

Очевидно длительность эксперимента не позволила существенно улучшить достоверные сдвиги в результатах приема и передачи в зонах 5, 6.

При направленном приеме и передаче мяча в касание наибольшую сложность вызвали зоны 2 и 5, поскольку необходимо было отражать мяч, направленный прямо в спортсмена.

Следует отметить, что методика совершенствования точности в футболе достаточно полно исследована, но чаще всего она сводится к оценке техники отдельных элементов и эффективности ТТД. При этом в ряде работ не приводятся количественные показатели исследуемых элементов техники, полученные тренировочные сдвиги сводятся к констатации фактов без оценки причинно-следственных связей. Обоснование средств и методов развития точности в ряде работ в разных видах спорта (*Айрапетьянц Л.Р., Годик М.А. Спортивные игры. Ташкент : Изд-во им. Ибн Сины 1991. 160 с. ; Его же. Динамика тренировочных и соревновательных нагрузок высококвалифицированных волейболистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1981. 23 с. ; Былеева Л.В., Коротков И.М. Подвижные игры : учеб. пособие для ин-тов физ. культуры. М. : Физкультура и спорт, 1982. 224 с. ; Вуден Д.Р. Современный баскетбол. М. : Физкультура и спорт. 1987. 256 с. ; Гомельский А.Я. Баскетбол. Секреты мастерства. М. : Торговый дом Гранд, 1997. 224 с. и т. д.*) основано на общих физиологических понятиях, в частности ряд исследователей говорит о чувствительности сенсорных систем, нервно-мышечных и мышечно-двигательных ощущениях и принципах повышения координационной сложности. Точность при этом оценивается, как проявление дифференциации времени пространства и усилия в стандартных тестах без учета специфики двигательных действий в избранном виде спорта (*Голомазов С. Меткость, точность и техника действий с мячом и принципиальные подходы к тренировке точности быстрых движений // Теория и практика футбола. 2004. № 1. С. 33–35*).

Интегративным показателем успешности любой методики тренировки в футболе является количество эффективно выполненных технико-тактических действий (ТТД). В нашем исследовании для корректного сравнительного анализ ТТД искусственно создавались в тренировочном процессе с целью выполнения одинакового количества попыток для каждого испытуемого. Обобщенные групповые показатели ТТД приведены в таблице 34. Индивидуальные показатели

эффективности технико-тактических действий приведены в приложении Г, Д, Е, Ж.

В начале эксперимента качество выполнения ТТД, выраженное в количестве точных ТТД, в контрольной и экспериментальной достоверно не различалось. В ходе эксперимента отмечено достоверное улучшение качества выполнения игровых заданий в тестовых упражнениях ТТД. Вместе с тем следует отметить, что в экспериментальной группе эти изменения достоверно выше по сравнению с контрольной. Это доказывает эффективность предложенной методики коррекции пространственного поля и дает возможность использовать ее в тренировочном процессе квалифицированных футболистов.

Заключение по 4 главе

Проведённое исследование показало, что предложенная методика позволила выявить механизм взаимосвязи специальной силовой подготовленности и уровня освоения пространственного поля. Определено, что направленное развитие групп мышц, отвечающих за фронтальные перемещения позволило существенно улучшить уровень освоения пространственного поля на втором горизонтальном уровне. Показано, что количественная оценка параметров усилия параллельно с использованием специализированного стенда позволяет оценить взаимосвязь силовой и технической подготовленности и количественно оценить тренировочные сдвиги в больших тренировочных циклах. Полученные результаты позволяют сделать вывод о достаточно высокой эффективности предложенной комплексной методики направленного воздействия на отдельные параметры пространственного поля. Предложенный набор тестовых упражнений и подбор локальных упражнений для оценки и коррекции техники приема и передачи мяча в касание дают возможность количественно оценивать тренировочные сдвиги и вносить своевременные изменения в тренировочный процесс квалифицированных футболистов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Существующие современные методики оценки отдельных сторон подготовленности футболистов не позволяют в полной мере выявить количественные значения компонентов подготовленности и их влияния на качество игры с соответствующими технико-тактическими действиями. В данном контексте важна количественная оценка взаимосвязи отдельных сторон технической и физической подготовленности квалифицированных футболистов.

2. Проведенное исследование показало, что пути совершенствования технической подготовленности квалифицированных футболистов связаны с количественной оценкой уровня специальной силовой подготовленности ведущих мышечных групп нижних конечностей. Уровень специальной силовой подготовленности мышц, отвечающих за фронтальные перемещения при приеме и передаче мяча в касание, является одним из главных критериев оценки подготовленности квалифицированных футболистов.

3. Специальная силовая подготовленность ведущих мышечных групп нижних конечностей, обеспечивающих фронтальные перемещения футболистов, предопределяет эффективность приема и передачи мяча в касание. Реализация взаимосвязи параметров специальной силовой подготовленности, полученной в локальных упражнениях на тренажерах, характеризующихся граничным значением отягощения, максимальным усилием, временем достижения максимального усилия и уровня технической подготовленности, позволило повысить качество выполнения заданного двигательного действия у квалифицированных футболистов.

4. Оценка технической подготовленности футболистов при приеме и передаче мяча в касание с использованием специализированного стенда, разделенного на зоны и уровни, позволила количественно оценить уровень технической подготовленности игроков, а также эффективно скорректировать освоение заданного пространственного поля. Это способствовало

индивидуализации процесса технической подготовки и целенаправленной корректировки тренировочного процесса.

5. Прирост силы отдельных мышечных групп в локальных упражнениях на тренажерах связан с качеством освоения пространственного поля на втором горизонтальном уровне. Это характеризуется максимальными амплитудами перемещений. Изменения величин максимальных усилий отводящих и приводящих мышц, а также времени достижения максимального усилия, определяет эффективность реализации технического потенциала футболистов.

6. Исследования показали, что количество отраженных мячей на втором горизонтальном уровне в четвертой и шестой зонах улучшилось соответственно на 10 и 12 %. При этом величина максимального усилия в ходе исследования в экспериментальной группе увеличилась для отводящих мышц бедра на 148 Н ($p < 0,05$). В контрольной группе достоверных изменений не выявлено.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Предложенная методика позволяет количественно оценивать уровни специальной силовой подготовленности отдельных мышечных групп, отвечающих за фронтальные перемещения футболиста при приеме и передаче мяча в касание. Поэтому данная методика должна применяться при оценке уровня освоения пространственного поля. Это позволяет оценить не только индивидуальные особенности освоения горизонтальных и вертикальных уровней освоения пространственного поля, но и внести коррективы в индивидуальное улучшение параметров технической подготовленности.

2. В тренировочном процессе квалифицированных футболистов рекомендуется методика целенаправленного воздействия на мышцы, отвечающие за фронтальное перемещение (отводящие и приводящие) при их количественной оценке исходного уровня и тренировочных сдвигов. Это дает возможность реализации пространственного потенциала на разных условных вертикальных и

горизонтальных уровнях, особенно на втором горизонтальном уровне пространственного поля.

3. Тестируемые показатели, предложенные в работе, позволяют количественно оценить, как уровень освоения пространственного поля в горизонтальной и вертикальной плоскости при фронтальных перемещениях, так и установить их зависимость от уровня специальной силовой подготовленности ведущих мышечных групп. Количественные величины, а также методика их определения дает возможность тренерам количественно оценивать тренировочные сдвиги в разных тренировочных циклах и разрабатывать количественные критерии оценки уровня подготовленности футболистов.

4. Индивидуальные и групповые особенности командных взаимодействий при приеме и передаче мяча в касание определяются уровнем развития специальной силы мышц, отвечающих за фронтальные перемещения. Приведенные в работе тесты позволяют количественно оценить уровень подготовленности квалифицированных команд в освоении пространственного поля.

5. Предложенная методика позволяет индивидуализировать процесс технической и функциональной подготовки футболистов, определять предрасположенность квалифицированных футболистов к разным игровым амплуа и совершенствовать процесс освоения пространственного поля в процессе тренировки и игры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айрапетьянц, Л.Р. Динамика тренировочных и соревновательных нагрузок высококвалифицированных волейболистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Л.Р. Айрапетьянц. – Москва, 1981. – 23 с.
2. Айрапетьянц, Л.Р. Спортивные игры / Л.Р. Айрапетьянц, М.А. Годик. – Ташкент : Изд-во им. Ибн Сины, 1991. – 160 с.
3. Алабин, В.Г. Тренажеры и тренировочные устройства в физической культуре и спорте : справочник / В.Г. Алабин, Л.Д. Скрипко. – Минск : Высшая школа, 1979. – 177 с.
4. Алексеев, А.В. Преодолей себя. Психическая подготовка спортсменов к соревнованиям / А.В. Алексеев. – Москва : Советский спорт, 2007. – 280 с.
5. Аль Овайдат, Р. Комплектование игровых линий в детско-юношеских футбольных командах на основе комплексной оценки подготовленности спортсменов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Р. Аль Овайдат. – Волгоград, 1999. – 25 с.
6. Антипов, Е.В. Морфофункциональные особенности футболистов / Е.В. Антипов // Теория и практика футбола. – 1999. – № 4. – С. 9–12.
7. Аппель, П. Теоретическая механика. Статика. Динамика точки / П. Аппель. – Москва : Физматгиз, 1960. – 87 с.
8. Афонский, В.И. Организация и содержание тренировочного процесса на этапах годичного цикла подготовки квалифицированных футболистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Афонский Владимир Игоревич ; Тульский гос. пед. ун-т им. Л.Н. Толстого. – Тула, 2004. – 23 с.
9. Бальсевич, В.К. Контуры новой стратегии подготовки спортсменов олимпийского класса / В.К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 4. – С. 9–10.
10. Бернштейн, Н.А. Биомеханика и физиология движений / Н.А. Бернштейн. – Москва : Ин-т практической психологии, Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. – 608 с.

11. Бернштейн, Н.А. Новые линии развития в физиологии и их соотношение с кибернетикой / Н.А. Бернштейн. – Москва : Теория и практика физической культуры, 1962. – 45 с.
12. Бернштейн, Н.А. О ловкости и ее развитии / Н.А. Бернштейн. – Москва : Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.
13. Бернштейн, Н.А. О построении движений / Н.А. Бернштейн. – Москва : Книга по Требованию, 2012. – 253 с.
14. Бернштейн, Н.А. Современные искания в физиологии нервного процесса / Н.А. Бернштейн ; Под ред. И.М. Фейгенберга, И.Е. Сироткиной. – Москва : Смысл, 2003. – 330 с.
15. Боген, М.М. Обучение двигательным действиям / М.М. Боген. – Москва : Физкультура и спорт, 1985. – 192 с.
16. Бойко, В.В. Целенаправленное развитие двигательных возможности человека / В.В. Бойков. – Москва : Физкультура и спорт, 1987. – 144 с.
17. Бойченко, Б.Ф. Возрастная динамика физических качеств и технико-тактического мастерства в связи с совершенствованием системы отбора юных футболистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Б.Ф. Бойченко. – Киев, 1985. – 22 с.
18. Бундзен, П.В. Инновационные процессы в развитии технологий психической подготовки и психодиагностики в олимпийском спорте / П.В. Бундзен, К.Г. Коротков, В.И. Баландин // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 5. – С. 12–19.
19. Былеева, Л.В. Подвижные игры : учебное пособие для институтов физической культуры / Л.В. Былеева, И.М. Коротков. – Москва : Физкультура и спорт, 1982. – 224 с.
20. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – Москва : Физкультура и спорт, 1977. – 215 с.
21. Верхошанский, Ю.В. Роль и место специализированной силовой подготовки в тренировочном процессе / Ю.В. Верхошанский // Скоростно-

силовая подготовка высококвалифицированных спортсменов : Тезисы докл. всесоюз. науч.-практ. конф. – 1989. – С. 5–6.

22. Виноградов, Г.П. Атлетизм. Теория и методика тренировки : учебник для высших учебных заведений / Г.П. Виноградов. – Москва : Советский спорт, 2009. – 328 с.

23. Виноградов, Г.П. Теория спортивной тренировки : учебное пособие / Г.П. Виноградов ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург : [б. и.], 1999. – 92 с.

24. Волков, В.М. Предсоревновательная подготовка спортсменов / В.М. Волков, А.В. Ромашов. – Смоленск : СГИФК, 1991. – 107 с.

25. Волков, В.М. Тренировка и восстановительные процессы / В.М. Волков. – Смоленск : СГИФК, 1990. – 149 с.

26. Волков, И.П. Вопросы медико-психологического обеспечения учебно-тренировочного процесса / И.П. Волков // Теория и практика физической культуры. – 1984. – № 7. – С. 5–7.

27. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю.В. Верхошанский. – Москва : Физкультура и спорт, 1988. – 331 с.

28. Вуден, Джон Р. Современный баскетбол / Джон Р. Вуден. – Москва : Физкультура и спорт, 1987. – 256 с.

29. Гамаль, Е.И. Исследование особенностей психофизиологических состояний юных борцов / Е.И. Гамаль, О.А. Сиротин, В.Г. Брусенцов // Теория и практика физической культуры. – 1981. – № 10. – С. 34–36.

30. Генов, Ф. Психологические особенности мобилизационной готовности спортсмена / Ф. Генов. – Москва : Физкультура и спорт, 1971. – 245 с.

31. Герасименко, А.П. Исследование эффективности методов развития объема и распределения внимания и влияние их на некоторые стороны подготовки юных футболистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.П. Герасименко. – Москва, 1974. – 21 с.

32. Герасименко, А.П. Совершенствование основ технико-тактического мастерства футболистов / А.П. Герасименко. – Волгоград : ВГАФК, 2003. – 72 с.
33. Гильбух, Ю.З. Тренировочные устройства в профессиональном обучении / Ю.З. Гильбух. – Киев : Вища школа, 1979. – 197 с.
34. Гогун, Е.Н. Психология физического воспитания и спорта : учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / Е.Н. Гогун, Б.И. Мартынов. – Москва : Академия, 2000. – 284 с.
35. Годик, М.А. Физическая подготовка футболистов / М.А. Годик. – Москва : Terra-Спорт, Олимпия Пресс, 2006. – 272 с.
36. Голомазов, С. Меткость, точность и техника действий с мячом и принципиальные подходы к тренировке точности быстрых движений / С. Голомазов, В. Зациорский, Б. Чирва // Теория и практика футбола. – 2004. – № 1. – С. 33–35.
37. Голубев, Ю.В. К оценке общей психологической подготовленности высококвалифицированных спортсменов / Ю.В. Голубев // Теория и практика физической культуры. – 1984. – № 9. – С. 6–8.
38. Гомельский, А.Я. Баскетбол. Секреты мастерства / А.Я. Гомельский. – Москва : Торговый дом Гранд, 1997. – 224 с.
39. Граевская, Н.Д. Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему / Н.Д. Граевская. – Москва : Медицина, 1975. – 279 с.
40. Граевская, Н.Д. Особенности воздействия занятий по футболу на организм спортсменов / Н.Д. Граевская // Футбол : учеб. пособие для тренеров. – Москва : Физкультура и спорт, 1969. – С. 8–28.
41. Гремящий, М.А. Анатомия человека. Разделы : история анатомии, особенности строения человека, скелет и соединения костей, мышцы, внутренности, железы внутренней секреции, сердечно-сосудистая система, строение нервной системы / М.А. Гремящий. – Москва : Советская наука, 1950. – 630 с.

42. Губа, В.П. Организация учебно-тренировочного процесса футболистов различного возраста и подготовленности : учебное пособие / В.П. Губа, А.В. Лексаков. – Москва : Советский спорт, 2012. – 176 с.
43. Гужаловский, А.А. Проблемы теории спортивного отбора / А.А. Гужаловский // Теория и практика физической культуры. – 1986. – № 8. – С. 24–25.
44. Данилина, Л.Н. О психологических аспектах подготовки юных баскетболистов / Л.Н. Данилина, Л.М. Таха // Теория и практика физической культуры. – 1981. – № 2. – С. 55–57.
45. Дергач, В.В. О разработке контрольных упражнений по тактико-тактической подготовке юных футболистов 12-13 лет / В.В. Дергач // Вопросы оптимизации учебно-тренировочного процесса юных футболистов. – Волгоград, 1988. – С. 32–38.
46. Дьяченко, Н.А. Методика оценки внешней нагрузки при скоростно-силовой подготовке на тренажерах / Н.А. Дьяченко, А.Н. Жищенко, В.П. Аксенов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2008. – № 1 (35). – С. 38–41.
47. Дьяченко, Н.А. Формирование пространственной структуры движений в технической подготовке футболистов / Н.А. Дьяченко, А.В. Привалов // Труды кафедры биомеханики университета им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2015. – Вып. 9. – С. 24–27. – Библиогр.: с. 27.
48. Евсеев, С.П. Адаптивная физическая культура в системе высшего профессионального образования / С.П. Евсеев, А.В. Шапкова, Т.В. Федорова // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 5. – С. 51–54.
49. Евсеев, С.П. Адаптивная физическая культура, ее философия, содержание и задачи / С.П. Евсеев // Адаптивная физическая культура, и функциональное состояние инвалидов : учеб. пособие / С.П. Евсеев [и др.]. – Санкт-Петербург, 1996. – С. 4–25.

50. Евсеев, С.П. Императивные тренажеры. Основы теории и методики применения : учебное пособие / С.П. Евсеев ; Гос. ин-т физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург : [б. и.], 1991. – 270 с.

51. Евсеев, С.П. Классификация спортивных тренажеров, применяемых для формирования движений / С.П. Евсеев // Теория и практика физической культуры. – 1986. – № 10. – С. 18–26.

52. Евсеев, С.П. Слово главному редактору / С.П. Евсеев // Адаптивная физическая культура. – 2000. – № 1-2. – С. 2.

53. Евсеев, С.П. Тренажеры в гимнастике : учебное пособие / С.П. Евсеев. – Москва : Физкультура и спорт, 1991. – 254 с.

54. Ендальцев, Б.В. Физическая культура, здоровье и работоспособность человека в экстремальных экологических условиях : монография / Б.В. Ендальцев. – Санкт-Петербург : МО РФ, 2008. – 198 с.

55. Ермаков, Н.Н. Содержание и направленность интегрального контроля в учебно-тренировочном процессе футболистов 16-19 лет на этапе спортивного совершенствования : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Ермаков Николай Николаевич ; Смол. гос. ин-т физ. культуры. – Смоленск, 2003. – 21 с.

56. Женей, Э. Тенденция в современном футболе и их отражение в тренировочном процессе / Э. Женей // Методика подготовки зарубежных спортсменов. – Москва, 1985. – Вып. 6. – С. 40–45.

57. Зверев, В.Д. Анализ основных биомеханических характеристик техники движения атлета и снаряда в соревновательных упражнениях тяжелоатлета / В.Д. Зверев // Современные проблемы атлетизма: спортивные и рекреационные аспекты : сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Виноградова ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 30–34.

58. Зверев, В.Д. Спортивное совершенствование тяжелоатлетов различной квалификации на основе анализа уровня физических качеств и параметров техники движения атлета и штанги : учебное пособие / В.Д. Зверев ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2002. – 117 с.

59. Золотарев, А.П. Подготовка спортивного резерва в футболе / А.П. Золотарев ; Кубан. гос. акад. физ. культуры. – Краснодар : [б. и.], 1996. – 76 с.
60. Иваницкий, М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии) : учебник для институтов физической культуры / М.Ф. Иваницкий ; Под ред. Б.А. Никитюка, А.А. Гладышевой, Ф.В. Судзиловского. – 7-е изд. – Москва : Олимпия, 2008. – 624 с.
61. Ивасев, В.З. Техничко-тактическая подготовка юных футболистов с учетом разносторонности соревновательных действий : автореф. дис. ... канд. пед. наук / В.З. Ивасев. – Краснодар, 2001. – 24 с.
62. Ивченко, А.В. Структура и динамика психических качеств футболистов / А.В. Ивченко, А.В. Родионов, К.А. Шперлинг // Теория и практика физической культуры. – 1975. – № 8. – С. 11–14.
63. Исмаилов, А.И. Психофункциональная подготовка спортсменов : учебное пособие / А.И. Исмаилов, И.Н. Солопов, А.И. Шамардин. – Волгоград : ВГАФК, 2001. – 116 с.
64. Келлер, В.С. Деятельность спортсменов в вариативных конфликтных ситуациях / В.С. Келлер. – Киев : Здоров'я, 1977. – 184 с.
65. Кириллов, А.А. Исследование физической работоспособности футболистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.А. Кириллов. – Москва, 1978. – 18 с.
66. Козловский, В.И. Организация, планирование и управление учебно-тренировочным процессом в футбольных командах высокой квалификации : методическое пособие / В.И. Козловский. – Малаховка, 1985. – 82 с.
67. Королькова, М.М. Динамическая анатомия: методическое пособие / М.М. Королькова ; Красноярский гос. пед. ун-т, Минусинский пед. колледж им. А.А. Пушкина. – [б. м.], [б. г.]. – 55 с.
68. Косьмин, И.В. Оптимизация техники спортивных движений на основе оценки условий реализации мышечных усилий / И.В. Косьмин, Н.Б. Кичайкина, Н.А. Дьяченко // Труды кафедры биомеханики. – 2009. – № 2. – С. 91–108.

69. Косьмин, И.В. Пути определения ведущих мышечных групп при выполнении силовых упражнений в атлетизме / И.В. Косьмин, Г.П. Виноградов // Материалы итоговой научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Национального государственного университета физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург за 2011 г. / Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2012. – С. 54.

70. Косьмин, И.В. Технические аспекты биомеханики двигательных действий с позиции системного подхода и моделирования : учебное пособие / И.В. Косьмин, Н.Б. Кичайкина, Г.А. Самсонов ; М-во спорта Рос. Федерации ; Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2017. – 97 с. : ил. – Библиогр.: с. 94–95.

71. Краев, А.В. Анатомия человека : в 2-х т. Т. 1 / А.В. Краев ; под ред. Р.Д. Синельникова. – Москва : Медицина, 1978. – 496 с. : ил.

72. Кузнецов, В.В. Общие закономерности и перспективы развития теорий системы спортивной подготовки / В.В. Кузнецов // Методологические проблемы совершенствования системы спортивной подготовки квалифицированных спортсменов. – Москва, 1984. – С. 6–29.

73. Лисенчук, Г.А. Управление подготовкой футболистов / Г.А. Лисечук. – Киев : Олимпийская литература, 2003. – 272 с.

74. Люкшинов, Н.М. Искусство подготовки высококлассных футболистов / Н.М. Люкшинов, А.С. Солодков, В.В. Белоусов. – Москва : Советский спорт, 2006. – 432 с.

75. Матвеев, Л.П. К теории построения спортивной тренировки / Л.П. Матвеев // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 12. – С. 11–21.

76. Матвеев, Л.П. Общая теория спорта : учебник для заверш. уровня высшего физкультурного образования / Л.П. Матвеев. – Москва : 4-й фил. Воениздата, 1997. – 182 с.

77. Матвеев, Л.П. Основы спортивной тренировки / Л.П. Матвеев. – Москва : Физкультура и спорт, 1977. – 280 с.

78. Медведев, В.В. Основы психологической подготовки футболистов : методическая разработка для слушателей высшей школы тренеров / В.В. Медведев, М.С. Полишкис. – Москва : ГЦОЛИФК, 1988. – 43 с.
79. Михайлов, С.С. Анатомия человека Т. 1. / С.С. Михайлов, А.В. Чукбар, А.Г. Цыбулькин ; под ред. Л.Л. Колесникова. – 5 е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР Медиа, 2011. – 704 с.
80. Мищенко, В.С. Функциональные возможности спортсменов / В.С. Мищенко. – Киев : Здоровья, 1990. – 200 с.
81. Муравьева, Л.Ф. Проявление игровой специализации футболистов в адаптации их организма к тестирующей нагрузке / Л.Ф. Муравьева, А.М. Невмянов, Н.К. Цепкова // Теория и практика физической культуры. – 1984. – № 10. – С. 23–24.
82. Наумов, А.А. Анализ падений, совершаемых в процессе матчей отечественными футболистами и спортсменами мирового уровня / А.А. Наумов, А.А. Шахов // Теория и практика физической культуры. – 2016. – № 2. – С. 69–71.
83. Новокщенов, И.Н. Структурные особенности специальной физической подготовленности футболистов разного возраста и игровых амплуа / И.Н. Новокщенов. – Волгоград, 2001. – 36 с.
84. Платонов, В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 1997. – 584 с.
85. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практическое применение : учебник для студентов вузов физического воспитания и спорта / В.Н. Платонов. – Москва : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
86. Платонов, В.Н. Состояние системы спортивной тренировки в циклических видах спорта и пути ее дальнейшего совершенствования / В.Н. Платонов // Большие тренировочные нагрузки в циклических видах спорта. – Киев, 1975. – С. 21–38.

87. Плахтиенко, В.А. Проблема надежности в спорте высших достижений / В.А. Плахтиенко // Теория и практика физической культуры. – 1979. – № 11. – С. 5–7.
88. Полишкис, М.С. Совершенствование тактической подготовки юных футболистов с учетом их индивидуально-психологических особенностей : автореф. дис. ... канд. пед. наук / М.С. Полишкис. – Москва, 1977. – 26 с.
89. Привалов, А.В. Определение параметров пространственной структуры движений в технической подготовке футболистов / А.В. Привалов, Н.А. Дьяченко // Культура физическая и здоровье. – 2016. – № 4 (59). – С. 24–26.
90. Привалов, А.В. Оценка пространственной структуры движений в технической подготовке футболистов / А.В. Привалов, Н.А. Дьяченко // Олимпийский спорт и спорт для всех : Материалы 20-го международного научного конгресса, посвященного 120-летию НГУ им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2016. – С. 430–432.
91. Привалов, А.В. Повышение технической подготовленности футболистов на основе коррекции силовых возможностей отдельных мышечных групп / А.В. Привалов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 2 (144). – С. 196–201.
92. Привалов, А.В. Пространственная ориентация как отражение координационных способностей футболистов / А.В. Привалов // Актуальные проблемы адаптивной физической культуры и адаптивного спорта: образование, наука, практика, перспективы развития : матер. междунар. научно-практич. конф. – Стерлитамак, 2016. – С. 268–272.
93. Пшибыльски, В. Требования к физической подготовленности футболистов, определяемые современными тенденциями развития футбола / В. Пшибыльски // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2004. – № 4. – С. 46–52.
94. Ратов, И.П. Спортивные тренажеры / И.П. Ратов. – Москва : ВНИИФК, 1976. – 76 с.

95. Родин, А.В. Теоретико-методическое обоснование биомеханического компонента индивидуальных тактических действий спортсменов в игровых видах спорта / А.В. Родин // Теория и практика физической культуры. – 2016. – № 2. – С. 47.
96. Родионов, А.В. Влияние психологических факторов на спортивный результат / А.В. Родионов. – Москва : Физкультура и спорт, 1983. – 112 с.
97. Рудик, П.А. Актуальные проблемы психологической подготовки спортсменов / П.А. Рудик // Теория и практика физической культуры. – 1970. – № 5. – С. 61–64.
98. Рыбин, Д.В. Методика отбора и ранней игровой ориентации у юных футболистов с учетом их индивидуальных особенностей : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Д.В. Рыбин. – Москва, 2001. – 20 с.
99. Самсонова, А.В. Гипертрофия скелетных мышц человека : монография / А.В. Самсонова ; [Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург]. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2011. – 203 с.
100. Сапин, М.Р. Анатомия человека : учебник / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. – Москва : Гэотар-Медиа, 2007. – 608 с.
101. Синельников, Р.Д. Атлас Анатомии человека : в 3-х т. / Р.Д. Синельников. – Москва : Гос. изд-во мед. литературы, 1963.
102. Сологуб, Е.Б. Спортивная генетика / Е.Б. Сологуб, В.А. Таймазов. – Москва : Terra-спорт, 2000. – 127 с.
103. Солодков, А.С. Физиология спорта : учебное пособие / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург : [б. и.], 1999. – 231 с.
104. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – Изд. 2-е. – Москва : Олимпия Пресс, 2005. – 528 с.
105. Солопов, И.Н. Адаптация к физическим нагрузкам и физическая работоспособность спортсменов : учебное пособие. – Волгоград : ВГАФК, 2001. – 80 с.

106. Солопов, И.Н. Диагностика и управление функциональным состоянием : учебное пособие для самостоятельной работы студентов / И.Н. Солопов, Н.Н. Сентябрёв, Е.П. Горбанёва. – Волгоград : ВГАФК, 2006. – 110 с.
107. Солопов, И.Н. Функциональная подготовка спортсменов / И.Н. Солопов, А. И. Шамардин. – Волгоград : ПринТерра-Дизайн, 2003. – 263 с.
108. Солопов, И.Н. Функциональная подготовленность и функциональная подготовка спортсменов / И.Н. Солопов // Проблемы оптимизации функциональной подготовленности спортсменов. – Волгоград, 2007. – Вып. 3. – С. 4–12.
109. Степанов, Э.А. Оперативная хирургия с топографической анатомией детского возраста / Э.А. Степанов, Ю.Ф. Исаков, Ю.М. Лопухин. – Москва : Книга по Требованию, 1977. – 622 с.
110. Сучилин, А.А. Отбор футболистов в сборные юношеские команды / А.А. Сучилин, А.А. Шамардин, В.Н. Парамонов // Управление подготовкой юных спортсменов. – Волгоград, 1983. – С. 63–67.
111. Сучилин, А.А. Система комплексного контроля для управления подготовкой юных футболистов / А.А. Сучилин, А.П. Лаптев // Теория и практика физической культуры. – 1978. – № 10. – С. 43–46.
112. Сучилин, А.А. Система подготовки футбольного резерва / А.А. Сучилин. – Волгоград : ВГАФК, 1981. – 64 с.
113. Сучилин, А.А. Теоретико-методологические основы подготовки резерва для профессионального футбола / А.А. Сучилин. – Волгоград : ВГАФК, 1997. – 237 с.
114. Таха, М.Л. Эффективность средств психологической подготовки начинающих баскетболистов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / М.Л. Таха. – Москва, 1981. – 21 с.
115. Тихвинский, С.Б. Современное понятие физической работоспособности человека / С.Б. Тихвинский, И.В. Аулик // Функциональная диагностика и восстановление работоспособности организма спортсменов после тренировочных нагрузок. – Омск, 1979. – С. 123–124.

116. Тюленьков, С.Ю. Структура технико-тактических показателей игры и факторы эффективности соревновательной деятельности в футболе / С.Ю. Тюленьков // Тенденции развития спорта высших достижений и стратегия подготовки высококвалифицированных спортсменов в 1997-2000 гг : матер. всерос. науч.-практич. конф. – Москва, 1997. – С. 386–395.

117. Тюленьков, С.Ю. Теоретико-методические аспекты управления подготовкой высококвалифицированных футболистов : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / С.Ю. Тюленьков. – Москва, 1996. – 54 с.

118. Усков, В.А. Педагогическая технология программированной технико-тактической подготовки спортсменов в игровых видах спорта : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Усков Владимир Андреевич. – Москва, 2004. – 56 с.

119. Уткин, В.Л. Технические средства тренировки. Спортивная метрология : учебник для институтов физической культуры / В.Л. Уткин. – Москва : Физкультура и спорт, 1982.

120. Уэйнберг, Р.С. Основы психологии спорта и физической культуры / Р.С. Уэйнберг, Д. Гоулд. – Киев : Олимпийская литература, 1998. – 335 с.

121. Фарфель, В.С. Управление движениями в спорте / В.С. Фарфель. – Москва : Физическая культура и спорт, 1975. – 208 с.

122. Фарфель, В.С. Физиология спорта : очерки / В.С. Фарфель. – Москва : Физическая культура и спорт, 1960. – 384 с.

123. Фарфель, В.С. Физиология человека (с основами биохимии) : учебник для техникумов физической культуры и школ тренеров / В.С. Фарфель, Я.М. Коц. – Москва : Физкультура и спорт, 1970. – 343 с.

124. Федоров, В.Г. Базовые компоненты интегральной готовности спортсменов различной квалификации и специализации (на примере фехтования) / В.Г. Федоров // Материалы итоговой научно-практической конференции ППС НГУ физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта за 2015 г. / Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2016. – С. 49.

125. Фомин, В.С. Структура функциональной подготовленности спортсмена / В.С. Фомин // Функциональные резервы спортсменов различной квалификации и специализации. – Москва, 1986. – С. 15–19.

126. Фомин, В.С. Физиологические основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов / В.С. Фомин. – Москва : МОГИФК, 1984. – 64 с.

127. Функциональная подготовка футболистов различной игровой специализации в разные периоды тренировочного цикла : монография / А.И. Шамардин, И.Н. Новокщенов, А.А. Шамардин, О.О. Сорокин, Ю.К. Лукин, И.Н. Солопов. – Саратов : Научная книга, 2006. – 157 с.

128. Функциональные свойства подготовленности спортсменов и их оптимизация : монография / И.Н. Солопов, Н.Н. Сентябрев, Е.П. Горбанёва, А.Г. Камчатников, В.А. Лиходеева, Н.В. Серединцева, И.В. Суслина, Д.В. Медведев / Волгоградская гос. акад. физ. культуры. – Волгоград : [б. и.], 2009. – 183 с.

129. Харре, Д. Учение о тренировке. Введение в общую теорию тренировки соревнования / Д. Харре, Б. Дельтов, И. Риттер. – Москва : Физкультура и спорт, 1971. – 328 с. : ил.

130. Холодов, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта : учебное пособие для высших учебных заведений / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – Москва : Академия, 2000. – 480 с.

131. Шамардин, А.И. Оптимизация функциональной подготовленности футболистов / А.И. Шамардин. – Волгоград : ВГАФК, 2000. – 276 с.

132. Шамардин, А.А. Координационные способности юных футболистов как основа теорий прогнозирования их специфических двигательных возможностей / А.А. Шамардин // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2008. – № 1 (25). – С. 115–117.

133. Шамардин, А.А. Целевая функциональная подготовка юных футболистов : монография / А.А. Шамардин. – Волгоград : Волгоградское научное изд-во, 2009. – 264 с.

134. Шамардин, А.И. Функциональная подготовка футболистов / А.И. Шамардин, И.Н. Солопов, А.И. Исмаилов. – Волгоград : ВГАФК, 2000. – 152 с.
135. Шамардин, В.Н. Футбол : учебное пособие / В.Н. Шамардин, В.Г. Савченко. – Днепропетровск : Пороги, 1997. – 238 с.
136. Шестаков, М.М. Индивидуализация учебно-тренировочного процесса в командных спортивных играх : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / М.М. Шестаков. – Москва, 1992. – 44 с.
137. Шестаков, М.М. Футбол. Педагогические аспекты индивидуальных особенностей игроков : учебно-методическое пособие / М.М. Шестаков. – Краснодар : [б. и.], 1995. – 58 с.
138. Шукшанова, В.Е. Тренажерные системы / В.Е. Шукшанова. – Москва : Машиностроение, 1984. – 256 с.
139. Юшкевич, Т.П. Тренажеры в спорте / Т.П. Юшкевич, В.Е. Васюк, В.А. Буланов. – Москва : Физкультура и спорт, 1989. – 320 с.
140. Яшанин, Я. Биологические основы оптимизации тренировочных нагрузок / Я. Яшанин, Ю. Войнар, Н. Яшанин // Наука в олимпийском спорте. – 2002. – № 1. – С. 54–59.
141. Ackland, T.R. Applied anatomy and biomechanics in sport / T. R. Ackland, B. Elliott, J. Bloomfield. – USA, 2009. – P. 376.
142. Bangsbo, J. Fitness training in football : a scientific approach / J. Bangsbo. – Copenhagen : Denmark, 1994.
143. Bangsbo, J. Soccer system and strategies / J. Bangsbo. – Human Kinetic, 2000. – 144 p.
144. Bangsbo, J. The physiological profile of soccer players / J. Bangsbo // Sports exercise and injury. – 1998. – V. 4, № 4. – P. 144–150.
145. Bangsbo, J. Time motion characteristics of competition football / J. Bangsbo // Sci. Football. – 1992. – № 6. – P. 34–42.
146. Berger, R. Comparison of Static and Dynamic Strength Increases / R. Berger // Res. Quart. – 1962. – № 33. – P. 329–338.
147. Blazeovich, A. Sport biomechanics / A. Blazeovich. – London, 2007. – 103 p.

148. Bosco, C. Strength elasticity in football / C. Bosco. – CONI, Rome, 1990. – P. 63–70.
149. Brooks, D. Effective strength training / D. Brooks. – USA. : Mammoth Lakes, 2001. – 267 p.
150. Clark, M.A. Essentials of Personal Fitness Training / M.A. Clark, R.J. Corn. – USA, 2008. – 552 p.
151. Definition of the physiological profile of the soccer player / M. Faina, C. Gallozzi, S. Lupo, R. Colli, R. Sassi, C. Marini // Edited by T.Reilly and other // Science and Football, 1987. – P. 158–163.
152. Dougle, B. Football. The common threads between the games / B. Dougle // Science and Football. – London, 1987. – P. 3–19.
153. Dyachenko, N.A. The formation of the spatial structure of the movements in the technical preparation of football players / N.A. Dyachenko, A. Privalov // Proceedings of the Department of biomechanics of University. – P. F. Lesgaft St. – Petersburg. – 2015. – № 9. – P. 24 – 27.
154. Ekblom, B. Football / B. Ekblom. – London, Boston : Blackwell Sci. Publ., 1994. – 276 p.
155. Fry, A.C. Correlation between percentage fiber type area and myosin heavy chain content in human skeletal muscle / A.C. Fry, C.A. Allemeier, R.S. Staron // Eur. J. Appl. Physiol. – 1994. – Vol. 68. – P. 246–251.
156. Fukashiro, S. Joint moment and mechanical power flow of the lower limb during vertical jump / S. Fukashiro, P. Komi // Int. J. Sport Med. – 1987. – № 8. – P. 15–21.
157. Godik, M.A. Physical training of football players / M.A. Godik. – M. : Terra – Sport, Olympia Press, 2006. – 272 p.
158. Gould, D. An examination of the U.S. Olympic sport psychology consultants and the service they provide / D. Gould, V. Tammen, S Murphy // The Sport Psychologist. – 1989. – № 3. – P. 300–312.

159. Greenspan, M.J. Psychological interventions with athletes in competitive situations: A review / M.J. Greenspan, D.F. Feltz // *The Sport Psychologist*. – 1989. – № 3. – P. 219–236.
160. Hill, A. Mechanics of voluntary muscle contraction / A. Hill. – 1951. – V. 2. – P. 951.
161. Hochachka, P.W. Biochemical adaptation : mechanism and process in physiological evolution / P.W. Hochachka, G.N. Somero. – Oxford, 2002. – P. 213.
162. Islegen, C. Effects of 6-weeks preseasonal training on physical fitness among soccer players / C. Islegen, N. Akgum // *Science and Football*. – London. – P. 125-128.
163. Ivanitsky, M.F. human Anatomy (the basics of dynamic and sports morphology) : Textbook for institutes of physical culture / Under the editorship of B. A. Nikityuk, A. A. Gladyshevoj, F. V. Sudzilovskaja. – Ed. 7. – Moscow : Olympia, 2008. – 624 p.
164. Jacobs, I. Nutrition for the elite footballer / I. Jacobs, Edited by T.Reilly and other // *Science and Football*. – London, 1987. – P. 23–32.
165. Jones, D.A. Human muscle strength training: the effects of three different regimes and the nature of the resultant changes / D.A. Jones, O.M. Rutherford // *Journal Physiology*. – UK. University College London. – 1987. – V. 391. – P. 1–11.
166. Komi, P.V. Strength and power in sport / P.V. Komi. – USA, 2003. – P. 231.
167. Kraemer, W.J. Strength training for sport / W.J. Kraemer, K. Häkkinen. – Oxford, 2002. – P. 186.
168. Luhtanen, P. Development of biomechanical of in-step kicking in football players (in Finnish) / P. Luhtanen. – Helsinki, Finland, 1984.
169. Orlick, T. Mental links to excellence / T Orlick, J. Partington // *The Sport Psychologist*. – 1988. – № 2. – P. 105–130.
170. Pereira, J.G. Fitness testing and control of the training process in soccer / J.G. Pereira // *Proceeding of ECSS*. – 2001. – P. 135.

171. Reilly, T. A motion analysis of work-rate in different positional roles on professional football match-play / T. Reilly, V. Thomas // *Journal of Human Movement Studies*. – 1976. – № 2. – P. 87–97.

172. Samarin, A.A. Coordination abilities of young players as the basis of the theories predicting their specific motor abilities / A.A. Samarin // *Proceedings of Volgograd state pedagogical University*. – 2008. – № 1 (25). – P. 115–117.

173. Schmid, S. Complete conditioning for soccer / S Schmid, B. Alejo. – *Human Kinetic*, 2002. – 184p.

174. Sneyers, J. Voetbal trainingsboek / J. Sneyers. – Meyer a. Meyer Verlag, 1997. – 304 p.

175. Tumility, D. Protocols for the physiological assessment of male and female soccer players / D. Tumility // *Physiol. Testing for Elite Athletes*. – 2000. – № 11. – P. 356–362.

176. Vealey, R.S. Current status and prominent issues in sport psychology intervention / R.S. Vealey // *Medicine and Science in Sport and Exercise*. – 1994. – № 26. – P. 495–502.

177. Ventilatory threshold in various groups of highly trained athletes / V. Bune, J. Heller, J. Leso, S. Sprynarova, R. Zdanowicz // *International Journal of Sports Medicine*. – 1987. – № 8. – P. 275–280.

178. Weiss, M.R. Psychological skill development in children and adolescents / M.R. Weiss // *The Sport Psychologist*. – 1991. – № 5. – P. 335.

179. Wilmore, J. Composition and endurance capacity of professional football players / J. Wilmore, W. Haskell // *J. Am. Med. Assoc* – 1989. – № 262. – P. 227–229.

180. Zelenka, V. Specific function testing of young football players / V. Seliger, O. Ondrej // *J. Sports Med. Phys. Fit*. – 1967. – № 7. – P. 143–147.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА
ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

Таблица	Название	Стр.
№1	Показатели физического развития футболистов на разных этапах спортивной тренировки	22
№2	Показатели физического развития высококвалифицированных футболистов	23
№3	Степень интенсивности двигательной деятельности высококвалифицированных футболистов	24
№4	Интенсивность двигательных действий футболистов, выполняющих несколько ролей в процессе игры	25
№5	Соотношение двигательной деятельности футболистов (%)	25
№6	Распределение количества отбитых мячей по зонам, при высокой скорости подачи по результатам предварительного эксперимента	60
№7	Распределение количества отбитых мячей по зонам, при низкой скорости подачи по результатам предварительного эксперимента	61
№8	Распределение количества отбитых мячей по горизонтальным уровням в зависимости от скорости подачи	61
№9	Распределение количества отбитых мячей по вертикальным уровням в зависимости от скорости подачи	62
№10	Сводная таблица результатов К.Г. и Э.Г. в упражнении прыжок в длину с места в ходе формирующего эксперимента (n=20)	71
№11	Сводная таблица результатов К.Г. и Э.Г. в упражнении бег 15 метров в ходе формирующего эксперимента	71
№12	Сводная таблица результатов К.Г. и Э.Г. в упражнении бег 30 метров в ходе формирующего эксперимента	72
№13	Сводная таблица результатов К.Г. и Э.Г. в упражнении бег 60 метров в ходе формирующего эксперимента	72
№14	Сводная таблица результатов К.Г. и Э.Г. в упражнении челночный бег 7x50 метров в ходе формирующего эксперимента	72
№15	Упражнения в силовых тренажерах для развития исследуемых группы мышц	83
№16	Показатели уровня специальной силовой подготовленности для отводящих мышц правой ноги в ходе эксперимента	84
№17	Показатели уровня специальной силовой подготовленности для отводящих мышц левой ноги в ходе эксперимента	86

Продолжение таблицы

№18	Показатели уровня специальной силовой подготовленности для отводящих мышц двух ног в ходе эксперимента	86
№19	Показатели данных времени перемещения приставными шагами за 10 м (с)	87
№20	Показатели уровня специальной силовой подготовленности для приводящих мышц правой ноги в ходе эксперимента	88
№21	Показатели уровня специальной силовой подготовленности для приводящих мышц левой ноги в ходе эксперимента	89
№22	Показатели уровня специальной силовой подготовленности для приводящих мышц обеих ног в ходе эксперимента	90
№23	Показатели уровня специальной силовой подготовленности для четырехглавой мышцы правой ноги в ходе эксперимента	91
№24	Показатели в беге на 15 метров в ходе эксперимента	92
№25	Показатели в беге на 30 метров в ходе эксперимента	92
№26	Показатели уровня специальной силовой подготовленности для четырехглавой мышцы левой ноги в ходе эксперимента	93
№27	Изменения показателя тестового упражнения бег 60 метров в ходе эксперимента	94
№28	Изменения показателя тестового упражнения челночный бег в ходе эксперимента (7x50м)	95
№29	Сравнительный анализ количества ошибок с приемом и передачей мяча в касание по заданной траектории с низкой скоростью до и после эксперимента	97
№30	Сравнительный анализ количества ошибок с отбиванием по заданной траектории с высокой скоростью в ходе эксперимента	98
№31	Сравнительный анализ уровня владения пространственным полем по горизонтальным и вертикальным уровням после эксперимента	99
№32	Матрица корреляции исследуемых признаков	100

Продолжение таблицы

№33	Фрагмент корреляционной матрицы взаимосвязи признаков по выделенным квадратам на стенде	101
№34	Показатели технико-тактических действий в ходе эксперимента	104

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Пример заполнения протокола эксперимента для тренеров

Кол-во ударов (n=180)	Время (3м)	
	Кол-во пропущенных мячей	Показатель защиты (%)
Защита ворот головой	0	100
Отбитие мяча внутренней стороной стопы «Щека» (левая и правая)	0	100
Отбитие мяча левой и правой поверхностью бедра	0	100
Отбитие мяча (туловище)		
- левым плечом	2	10
- правым плечом	3	15
9 квадрат 20/20 уд	8 квадрат 20/20 уд	7 квадрат 20/20 уд
6 квадрат 17/20 уд	5 квадрат 20/20 уд	4 квадрат 18/20 уд
3 квадрат 20/20 уд	2 квадрат 20/20 уд	1 квадрат 20/20 уд
В ходе эксперимента было отбито 97,3% мячей		

Таблица замеров показателей тестовых упражнениях у контрольной группы до эксперимента (n=10)

Испытуемый	Прыжок в длину	Чел. бег 7x50 м, м.с	Бег 15м, м,с	Бег 30м,	Бег 60м с ходу, с.
1	2,46	1,02	2,67	4,7	7,09
2	2,38	1,12	2,66	4,65	8,13
3	2,4	1,16	2,54	4,8	8,3
4	2,4	1,1	2,57	4,8	8,35
5	2,18	0,99	2,55	4,81	8,16
6	2,33	0,98	2,6	4,59	8,33
7	2,45	1,01	2,6	4,79	8,46
8	2,47	1,06	2,65	4,79	8,44
9	2,4	1,04	2,7	4,79	8,78
10	2,4	1,17	2,63	4,66	8,92
Среднее	2,39	1,07	2,62	4,74	8,30
M±m	2,39±0,02	1,06±0,02	2,62±0,02	4,74±0,03	8,3±0,16

Таблица замеров показателей тестовых упражнениях у контрольной группы после эксперимента (n=10)

Испытуемый	Прыжок в длину	Чел. бег 7x50 м, м.с	Бег 15м, м,с	Бег 30м,	Бег 60м с ходу, с.
1	2,5	1,01	2,55	4,79	7
2	2,57	1,06	2,56	4,59	8,13
3	2,61	1,09	2,58	4,6	8,04
4	2,4	1,12	2,6	4,6	8,06
5	2,6	1,01	2,59	4,55	8,44
6	2,41	1,04	2,7	4,77	8,34
7	2,58	1	2,72	4,6	8,34
8	2,33	1,09	2,78	4,8	8,2
9	2,4	1,09	2,64	4,8	8,54
10	2,5	0,99	2,59	4,69	8,5
Среднее	2,49	1,05	2,63	4,68	8,16
M±m	2,49±0,03	1,05±0,01	2,62±0,02	4,67±0,03	8,16±0,14

Таблица замеров показателей тестовых упражнениях у экспериментальной группы до эксперимента (n=10)

Испытуемый	Прыжок в длину	Чел. бег 7x50 м, м.с	Бег 15м, м,с	Бег 30м,	Бег 60м с ходу, с.
1	2,54	1,05	2,62	4,5	7,9
2	2,52	1,01	2,55	4,4	8,2
3	2,5	1,03	2,63	4,7	8,2
4	2,3	1,05	2,67	4,7	8,22
5	2,62	1,04	2,61	4,5	8,07
6	2,34	1,01	2,64	4,4	8,27
7	2,59	1,01	2,72	4,9	8,15
8	2,33	1,09	2,7	4,8	8,59
9	2,46	1,07	2,62	4,9	8,98
10	2,45	1,08	2,76	4,7	8,72
Среднее	2,47	1,04	2,65	4,65	8,33
M±m	2,47±0,04	1,04±0,01	2,65±0,02	4,65±0,06	8,33±0,10

Таблица замеров показателей тестовых упражнениях у экспериментальной группы после эксперимента (n=10)

Испытуемый	Прыжок в длину	Чел. бег 7x50 м, м.с	Бег 15м, м,с	Бег 30м,	Бег 60м с ходу, с.
1	2,57	1,04	2,6	4,27	7,68
2	2,55	0,98	2,5	4,35	8,13
3	2,56	1	2,58	4,6	8,02
4	2,33	1,02	2,68	4,45	8,1
5	2,6	1,01	2,55	4,45	8,01
6	2,42	0,98	2,68	4,38	8,2
7	2,62	0,99	2,65	4,75	8,09
8	2,36	1,06	2,7	4,67	8,44
9	2,47	1,02	2,6	4,7	8,68
10	2,48	0,99	2,7	4,45	8,66
Среднее	2,50	1,01	2,62	4,51	8,20
M±m	2,50±0,03	1,01±0,01	2,63±0,02	4,51±0,05	8,2±0,10

Индивидуальные и межгрупповые показатели технико-тактических действий испытуемых в ходе эксперимента

Количество эффективных технико-тактических действий в игровых ситуациях в тренировочном процессе в контрольной группе до эксперимента n=50									
Исследуемые	Короткие и средние передачи поперек и назад	Короткие и средние передачи вперед	Длинные передачи	Ведение	Обводка	Отбор	Перехват	Игра головой	Удар по воротам
1	34	33	26	17	23	26	23	34	27
2	36	32	23	17	34	30	25	30	31
3	32	35	19	23	23	23	31	21	34
4	34	40	36	22	27	34	32	27	32
5	37	42	34	19	19	35	34	35	36
6	39	32	29	30	29	21	28	32	31
7	40	34	41	32	17	23	26	29	31
8	35	37	25	34	31	34	21	30	32
9	34	39	23	24	34	21	23	31	26
10	36	34	38	27	23	22	25	32	29
M±m	35,7±0,8	35,8±1,1	29,4±2,3	24,±1,9	26,0±1,9	26,9±1,8	26,8±1,4	30,1±1,3	30,9±1,0

Индивидуальные и межгрупповые показатели технико-тактических действий испытуемых в ходе эксперимента

Количество эффективных технико-тактических действий в игровых ситуациях в тренировочном процессе в экспериментальной группе до эксперимента n=50									
Исследуемые	Короткие и средние передачи поперек и назад	Короткие и средние передачи вперед	Длинные передачи	Ведение	Обводка	Отбор	Перехват	Игра головой	Удар по воротам
1	36	36	27	20	25	28	26	35	30
2	38	35	25	21	36	33	27	32	32
3	35	37	21	24	26	25	32	23	35
4	40	42	37	24	29	35	33	28	34
5	39	42	34	25	23	36	34	37	36
6	41	34	31	32	31	27	28	33	32
7	38	33	41	34	24	25	29	29	32
8	37	39	27	36	32	36	23	33	34
9	37	41	25	27	26	36	27	33	30
10	40	36	40	31	27	26	30	35	34
M±m	38,1±0,6	37,5±1,0	30,8±2,2	27,4±1,8	27,9±1,3	30,7±1,5	28,9±1,1	31,8±1,3	32,9±0,6

Индивидуальные и межгрупповые показатели технико-тактических действий испытуемых в ходе эксперимента

Количество эффективных технико-тактических действий в игровых ситуациях в тренировочном процессе в контрольной группе после эксперимента n=50									
Исследуемые	Короткие и средние передачи поперек и назад	Короткие и средние передачи вперед	Длинные передачи	Ведение	Обводка	Отбор	Перехват	Игра головой	Удар по воротам
1	36	36	27	20	25	28	26	35	30
2	38	35	25	21	36	33	27	32	32
3	35	37	21	24	26	25	32	23	35
4	40	42	37	24	29	35	33	28	34
5	39	42	34	25	23	36	34	37	36
6	41	34	31	32	31	27	28	33	32
7	38	33	41	34	24	25	29	29	32
8	37	39	27	36	32	36	23	33	34
9	37	41	25	27	26	36	27	33	30
10	40	36	40	31	27	26	30	35	34
M±m	38,1±0,6	37,5±1,0	30,8±2,2	27,4±1,8	27,9±1,3	30,7±1,5	28,9±1,1	31,8±1,3	32,9±0,6

Индивидуальные и межгрупповые показатели технико-тактических действий испытуемых в ходе эксперимента

Количество эффективных технико-тактических действий в игровых ситуациях в тренировочном процессе в экспериментальной группе после эксперимента n=50									
Исследуемые	Короткие и средние передачи поперек и назад	Короткие и средние передачи вперед	Длинные передачи	Ведение	Обводка	Отбор	Перехват	Игра головой	Удар по воротам
1	42	41	39	38	37	43	43	46	43
2	45	43	43	40	45	46	43	48	45
3	49	39	45	42	47	45	46	42	43
4	48	47	46	43	46	42	44	43	39
5	45	48	47	46	47	46	47	35	38
6	47	49	44	39	43	43	43	40	39
7	43	47	40	48	47	46	43	42	40
8	46	46	43	39	48	45	46	48	45
9	48	42	45	45	48	39	39	48	42
10	44	46	48	43	43	39	42	47	42
M±m	45,7±0,7	44,8±1,1	44,0±0,9	42,3±1,0	45,1±1,0	43,4±0,9	43,6±0,7	43,9±1,4	41,6±0,8