

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»

В.А. Боровая, Е.П. Врублевский, М.В. Коняхин, С.В. Котовенко

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И СОВЕРШЕН-  
СТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ДВИЖЕНИЙ СПОРТСМЕНОВ  
(НА ПРИМЕРЕ МЕТАНИЯ КОПЬЯ)**

Гомель  
ГГУ им. Ф.Скорины  
2013

# Содержание

Введение.....	5
1 Некоторые общебиологические принципы спортивной тренировки.....	8
1.1 Физиологические особенности спортивной тренировки.....	8
1.1.1 Физиологические механизмы адаптации.....	8
1.1.2 Механизмы управления двигательными действиями человека.....	14
1.2 Природа двигательного навыка.....	21
1.2.1 Психологическая структура двигательного навыка.....	21
1.2.2 Закономерности формирования навыка.....	26
1.3. Перенос тренированности.....	32
2 Теоретические предпосылки построения тренировочного процесса квалифицированных метателей копья.....	38
2.1 Возрастная динамика результатов сильнейших копьеметателей мира, как основной ориентир перспективного планирования тренировочного процесса.....	38
2.2 Научно-методические аспекты применения специальных упражнений в тренировке копьеметателей.....	41
2.3 Общие тенденции построения тренировочных макроциклов...	49
2.4 Анализ организации тренировочного процесса квалифицированных копьеметателей в годичном цикле подготовки.....	58
2.5 Управление технической подготовкой квалифицированных метателей копья.....	68
3 Биомеханический аспект.....	78
3.1 Модель движения, используемая в метании копья.....	78
3.2 Сравнительный анализ техники соревновательных бросков спортсменов различной квалификации.....	86
3.3 Формирование способности к точному выполнению соревновательного упражнения - основа специальной подготовки копьеметателей.....	88
3.4 Алгоритм формирования соревновательного движения.....	93
4 Методические рекомендации по использованию специальных средств в тренировке копьеметателей.....	96
4.1. Методическая направленность выбора специальных упражнений в метании копья.....	96

4.2 Методические приемы по преодолению плато.....	98
4.3 Скрытые причины травматизма копьеметательниц и его профилактика.....	103
4.4 Развитие подвижности у метательниц копья.....	107
5 Специальные упражнения метателей копья.....	110
5.1 Специальные упражнения для овладения техникой метания копья.....	110
5.2 Специальные упражнения позволяющие формировать должные значения кинематических и динамических параметров координационной структуры соревновательного упражнения.....	116
5.3 Специальные упражнения с привлечением внешних анализаторов.....	121
5.4 Специальные упражнения для развития гибкости и подвижности в суставах.....	124
5.5 Специальные силовые упражнения.....	130
6 Экспериментальное обоснование методики применения специальных упражнений в круглогодичном цикле подготовки квалифицированных копьеметательниц.....	136
Заключение.....	147
Список использованных источников.....	150
Приложение А Альтернативные принципиальные модели распределения основных средств подготовки копьеметательниц в годичных тренировочных циклах.....	166
Приложение Б Возрастная динамика спортивных результатов в метании копья сильнейших спортсменов мира.....	173
Приложение В Биомеханические характеристики финалисток чемпионата мира по легкой атлетике 2011 года.....	176
Приложение Г Зависимость дальности полета копья от биомеханических характеристик выпуска.....	179

## Введение

Современный этап развития мировой легкой атлетики характеризуется обострением конкуренции на крупнейших соревнованиях. Объем и интенсивность нагрузок в подготовке спортсменов достигли критических величин, дальнейший рост которых ограничивается как биологическими возможностями организма человека, так и социальными факторами. В этих условиях, когда дальнейший рост спортивных результатов все меньше связывается с наращиванием объема тренировочной нагрузки, на соревнованиях побеждает тот, кто обладает очень рациональной техникой спортивного упражнения, позволяющей спортсмену лучше других реализовывать свои двигательные качества.

В большинстве случаев весь процесс многолетней подготовки копьеметательниц часто не обеспечивает качественного совершенствования подготовленности спортсменок и планируемого роста спортивных результатов. Основная часть метательниц добивается гораздо более скромных результатов по сравнению с мастерством избранных, затратив порой в процессе обучения не менее чем они, физических усилий и времени. В связи с этим, весьма актуальным становится поиск новых путей и неиспользованных резервов в организации учебно-тренировочного процесса на всех этапах становления спортивного мастерства занимающихся.

Повышение качества спортивной подготовки метательниц копья может быть достигнуто за счет научно-обоснованного решения проблемы управления структурой броска, предусматривающей выявление и соблюдение последовательности выполнения специальных упражнений в занятиях, имеющих должные значения кинематических и динамических параметров структуры соревновательного упражнения, повышающих эффективность двигательного потенциала спортсменок. Однако, из-за недостаточной теоретической и экспериментальной разработки научно-методических основ управления структурой соревновательного упражнения на этапах углубленной спортивной специализации, данный методологический подход внедряется в практику фрагментарно.

Данная монография написана в русле интеграции различных областей знания, необходимых для изучения двигательной деятельности спортсмена, методологическое направление исследований тесно свя-

зано с физиологией и биомеханикой двигательной активности человека.

Проблеме интеграции уделяли внимание многие видные ученые Ч.С. Шеррингтон, А.А. Ухтомский, П.К. Анохин, Б.Г. Ананьев и др [5, 8, 10, 138, 160, 161 166, 169]. Их труды явились источниками нового научного направления. Так, в учении И.П. Павлова об условных рефлексах высказана мысль о том, что динамический стереотип (система условных рефлексов) в ходе своего становления приобретает самостоятельное значение [119]. При этом отношение со средой имеет не простую однозначную форму «стимул-реакция», а приобретает более сложное выражение – системную связь, в которой определена последовательность различных реакций; автономно реагирующая новая структура способна развиваться самостоятельно, и получает признаки, характерные не столько для рефлекса, сколько для двигательной программы. Д.Д. Донской предложил для изучения проблем двигательной деятельности использовать системно-структурный подход [57]. Идеи о взаимосвязи двигательного образа и реального движения являются основополагающими в трудах И.М. Сеченова, Н.А. Бернштейна [16, 17, 143, 144]. Интеграция смежных научных дисциплин посредством исследования их отношений (взаимодействий, взаимосвязей) в последнее время признается наиболее активной областью развития, так называемой точкой роста научного знания.

Актуальность данной работы обусловлена следующими основными противоречиями, выявленными в ходе анализа отечественной и зарубежной научно-практической литературы:

- понимание необходимости выявления дополнительных способов повышения результативности соревновательной деятельности копьеметательниц, с одной стороны, и отсутствие модели организации спортивной подготовки как целостного образовательного пространства, способствующего максимальной индивидуализации и оптимальному использованию кинезиологического потенциала занимающихся, с другой;

- с одной стороны, непрерывный поиск способов повышения уровня общефизической и специальной подготовленности копьеметательниц и, с другой стороны, недооценка способности к точному выполнению соревновательного действия, как основы технической подготовки метательниц копья;

- постоянный рост требований к повышению результатов соревновательной деятельности, с одной стороны, и отсутствие полного объема обоснованных рекомендаций по применению комплексов спе-

циальных упражнений в занятиях с квалифицированными копьеметательницами, их распределения в годичном цикле подготовки, с другой стороны;

- традиционная методика обучения технике метания копья недостаточно эффективна из-за тенденции к усвоению внешней формы упражнения, подражанию эталону, образцу, а не осмыслению внутреннего содержания двигательного действия.

Выявленные и сформулированные противоречия обусловили необходимость поиска основных направлений повышения эффективности спортивной подготовки квалифицированных метательниц копья.

Данная монография не претендует на всеобъемлющее описание указанной проблемы, так как она является чрезвычайно сложной и многоаспектной, однако несомненно, что основные подходы к поставленной проблеме нашли здесь свое отражение. Авторы по возможности попытались отразить последние данные, представленные в научно-методической литературе. Это позволяет надеяться, что монография окажется полезной не только для тренеров и спортсменов, но и представит интерес для специалистов в области спортивной медицины, физиологов, биологов, так или иначе связанных со спортивной тренировкой.

Искреннюю признательность авторы выражают всем, кто оказывал помощь в процессе выполнения научных исследований и подготовки монографии к печати.

# **1 Некоторые общебиологические принципы спортивной тренировки**

## **1.1 Физиологические особенности спортивной тренировки**

### **1.1.1 Физиологические механизмы адаптации**

Жизнь на всех ступенях ее развития – «постоянное приспособление... к условиям существования» [143], то есть жизнь – непрекращающийся процесс адаптации к постоянно меняющимся условиям среды. Спорт является сферой человеческой деятельности, в которой функциональные системы организма работают в режиме предельно возможных реакций, что создает хорошие предпосылки для изучения адаптации организма к различным факторам воздействия, в том числе и экстремальным. В физиологическом отношении адаптация к мышечной деятельности является системным ответом организма, направленным на достижение высокой тренированности и минимизацию физиологической цены за это [149]. С этих позиций адаптацию к физическим нагрузкам следует рассматривать как динамический процесс, в основе которого лежит формирование новой программы реагирования, а сам приспособительный процесс, его динамика и физиологические механизмы определяются состоянием и соотношением внешних и внутренних условий деятельности [125, 148].

Еще в 1974 году известный спортивный ученый Н. Яковлев писал, что тренировка – это активная адаптация, приспособление человека к мышечной деятельности, позволяющее выполнять физическую работу большей интенсивности и длительности. Такая адаптация касается в первую очередь процессов регуляции и координации функций, она сопровождается глубокими физиологическими и биохимическими изменениями в организме [171]. Согласно уже сегодняшнему утверждению одного из известнейших в мире спортивных педагогов Ю.В. Верхошанского [31] «биологическая составляющая является методологической и естественнонаучной основой теории спортивной тренировки». Реально работающие законы физиологии – единственное, что может составлять основу спортивно-педагогического процесса.

Теория адаптации неразрывно связана с работами Н. Selye [195], посвященными изучению неспецифических адаптационных реакций организма на чрезмерные по силе воздействия (названные им стресс-реакциями) и возникающих при этом функциональных изменений (стресс-синдром) и состояний (стресс). Привлекательность предложенной им теории о роли стресса (реакции) в процессах адаптации организма оказалась так велика, что в дальнейшем окончательно и безоговорочно была принята огромной армией его последователей, в том числе и в спортивной науке [25, 26, 109, 125]. Достаточно типичны высказываемые в их работах мнения о том, что «нагрузка, чтобы оказать тренировочный эффект, должна оказывать стрессорное воздействие и ... стресс – типичное явление у спортсменов во время тренировочных и соревновательных нагрузок» [36].

Однако, уже в 60-е годы прошлого века появляется ряд мнений, вполне обоснованно подвергающих сомнению абсолютную истинность высказанной Г. Селье концепции об однообразии неспецифических проявлений в организме в ответ на разноплановые воздействия. Л. Леви [97] пишет, что теория Г. Селье «вызвала серьезную критику, в частности, на том основании, что этот синдром вызывается у человека воздействием только самых грубых из всех возможных стрессоров, например инъекцией формалина, в то время как на трудности повседневной жизни человек реагирует посредством адаптационных реакций совершенно отличного типа».

Л.Х. Гаркави с соавт. [42, 43] был предложен количественно-качественный подход к пониманию теории адаптации: в ответ на действие различных по силе или степени биологической активности раздражителей развиваются разные по качеству стандартные адаптационные реакции организма. Исследованиями показано, что в организме могут развиваться минимум три типа адаптационных реакций:

1) Реакция на слабые воздействия – «реакция тренировки». Установлено, что реакция тренировки протекает стадийно:

*Первая стадия* – ориентировки, формирующаяся в организме через 6–24–48 часов. Для этой стадии характерно некоторое повышение «противовоспалительного потенциала» организма, но в отличие от стресса не приводит к повреждающим эффектам [42]. В ЦНС в стадии ориентировки преобладает состояние охранительного торможения. При этом возбудимость нервных структур снижена на  $32\pm 4\%$  по сравнению с исходной;

*Вторая стадия* – перестройки, развивается в организме при повторных воздействиях при тех же или несколько больших дозировках.



Длительность стадии перестройки при периодическом «подкреплении» слабыми воздействиями – до 1 месяца. Постепенно повышается активность тимико-лимфатической «системы» и «системы» соединительной ткани, что соответствует реальному повышению активности неспецифических защитных процессов организма [42,43];

*Третья стадия* – тренированности, формируется при продолжающемся слабом стимулировании организма. Происходит некоторое повышение неспецифической резистентности организма. В ЦНС в этой стадии, по мнению авторов «общей теории адаптационных реакций» так же, как и в стадии ориентировки и перестройки преобладает процесс охранительного торможения [42].

2) Реакция организма на воздействия средней силы – реакция активации, характеризуется истинным повышением резистентности организма, протекает стадийно.

*Первая стадия* в реакции организма на действие раздражителей средней силы, получившая название стадии первичной активации формируется через 6 часов после воздействия, а достигнутое состояние сохраняется в течение 24–48 часов. Для стадии первичной активации характерно значительное (в 2–2,5 раза по сравнению с контролем увеличение тимуса, обусловленное истинной, согласно данным Л.Х. Гаркави с соавт. [42], гипертрофией. Важно отметить изменения в этой стадии некоторых показателей обмена веществ. Так, в головном мозге, при отсутствии изменений в содержании глутамина и глутаминовой кислоты, происходит увеличение (в 2,5 раза) содержания аммиака и повышение (на 40–60%) активности ацетилхолинэстеразы. Несколько повышено (на 15–20%) тканевое дыхание [42]. Повышены анаэробный (на 15–20%) и аэробный (на 75–85%) виды гликолиза. Исследованиями показано, что в ЦНС в стадии первичной активации преобладает умеренное физиологическое возбуждение [43].

Последующие воздействия на организм в тех же дозировках позволяют достичь *следующей стадии* реакции активации – стадии стойкой активации. Относительное постоянство нейрогормональных отношений в стадии стойкой активации поддерживается фазными изменениями некоторых показателей метаболизма. Возбудимость ЦНС в стадии стойкой активации остается умеренно повышенной [42].

3) Реакция организма на сильные, чрезвычайные воздействия – стресс. П.Д. Горизонтов [47] дает следующее определение стресса: «...под стрессом мы понимаем общую адаптивную реакцию, которая возникает в неблагоприятных жизненных условиях, угрожающих нарушению гомеостаза организма». При этом в зависимости от ин-

тенсивности и длительности действия стрессора различают острый и хронический стресс [42]. Стресс согласно первоначальной концепции Г. Селье [140] развивается стадийно:

*Первая стадия* тревоги, развивается через 6 часов и длится 24–48 часов [140, 195]. П.Д. Горизонтов [47] считает, что наиболее ранние неспецифические изменения появляются через 3–12 ч после воздействия. Стадию тревоги стресса характеризуют определенные «специфические» изменения в органах и системах организма. Прежде всего, следует упомянуть обнаруженную в свое время Н. Selye [195] «триаду» изменений в органах и системах: изъязвление слизистой желудочно-кишечного тракта; уменьшение размеров тимуса; гипертрофия коры надпочечников. В стадии тревоги стресса угнетены также деятельность щитовидной и половых желез [42]. Изучение течения обменных процессов в стадии тревоги реакции «стресс» выявило резкое повышение (в 7–8 раз) содержания в головном мозге лабораторных животных аммиака, повышение (на 60–90%) содержания глутамина и снижение вдвое глутаминовой кислоты. Отсутствовали изменения в головном мозге тканевого дыхания. Отмечено накопление макроэргических фосфатов (АТФ, КФ) и возрастание (на 30%) эстерификации неорганического фосфора. Во время стадии тревоги реакции «стресс» резко возрастают анаэробный (на 60–70%) и аэробный (в 2–2,5 раза) синтез. То есть, в стадии тревоги реакции «стресс» создается состояние напряжения обмена.

В стадии тревоги стресса в электроэнцефалограмме удается выявить отсутствие регулярности смены ритмов и низкую амплитуду колебаний. Первичное резкое возрастание возбудимости (снижение порога на 70–90% от исходного) достаточно быстро сменяется резким ее снижением (повышение порога на 70–90% от исходного). По мнению авторов «общей теории адаптационных реакций» [42] к концу стадии тревоги реакции «стресс» в организме развивается запредельное торможение, снижающее чувствительность организма к последующим воздействием.

Именно с запредельным торможением («крайней мерой защиты» – по И.П. Павлову) связывают Л.Х. Гаркави с соавт. [43] переход стадии тревоги реакции «стресс» во *вторую стадию* резистентности. В этой стадии (через 48–72 часа после стрессового воздействия) «можно констатировать в костном мозгу явные признаки стимуляции либо миелоидного, либо эритроидного кроветворения, избирательная активация которого может рассматриваться как специализированная реакция, направленная на повышение резистентности организма к опреде-

ленному виду воздействия» [47]. Поскольку стадия резистентности развивается после стадии тревоги, протекающей с большими энергетическими тратами, элементами повреждения и угнетением защитных сил организма, то повышение резистентности при стрессе, согласно мнению, в том числе Г. Селье [140], происходит дорогой ценой.

*Третья стадия* истощения, развивающаяся в результате продолжительного действия стрессора может быть представлена на примере достаточно, к сожалению, часто встречающейся в клинике стадии декомпенсации патологических процессов. Эти понятия не тождественны, но стадию истощения стресса в грубом приближении можно представить как генерализованную нейроэндокринную декомпенсацию.

Таким образом, каждой из вышперечисленных адаптационных реакций организма, развившихся в ответ на действие разных по силе раздражителей, соответствуют качественно различные, относительно стабильные в определенном временном континууме функциональные состояния организма.

Результат реагирования человеческого организма на комплекс действующих факторов определяется не только характеристиками этих действующих факторов, но, прежде всего, – генотипическими, фенотипическими и функциональными свойствами организма человека, подвергающегося действию комплекса средовых факторов. Все эти процессы подчиняются строгим физиологическим законам, рассматривающим организм как единое целое со средой его существования. «Организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен; поэтому в научное определение организма должна входить и среда, влияющая на него» [144].

Базой для изучения особенностей реагирования человеческого организма на средовые изменения должна являться исключительно общая теория развития человеческого организма с теорией адаптации в качестве ее неотъемлемой составляющей. При этом именно законы адаптации человеческого организма с учетом его генотипических и фенотипических особенностей являются определяющими в формировании тех или иных результатов любой деятельности человека, включая и его деятельность в спорте [120, 121].

На основе последних достижений в биологии, физиологии, медицине сформулированы основные положения теории адаптации, на которые следует опираться в спортивной педагогике [121]:

а) адаптация – процесс непрерывный, прекращающийся только в связи со смертью организма;

б) в основе процесса адаптации высокоорганизованного организма всегда лежит формирование абсолютно специфической функциональной системы (точнее – функциональной системы конкретного поведенческого акта), адаптационные изменения в компонентах которой служат одним из обязательных «инструментов» ее формирования;

в) системообразующими факторами любой функциональной системы являются конечный и промежуточные результаты ее «деятельности», что обуславливает необходимость мультипараметрической оценки не только конечного результата работы системы, но и характеристик «рабочего цикла» любой функциональной системы и определяет ее абсолютную специфичность;

г) системные реакции организма на комплекс одновременных или (и) последовательных средовых воздействий всегда специфичны, причем неспецифическое звено адаптации, являясь неотъемлемым компонентом любой функциональной системы, также определяет ее специфику;

д) можно говорить об одновременно действующих доминирующем и обстановочных афферентных влияниях, но следует понимать, что организм реагирует всегда на весь комплекс средовых воздействий формированием единой специфичной к данному комплексу функциональной системы. То есть: доминирует всегда целостная деятельность организма, осуществляемая им в конкретных условиях. Таким образом, любая деятельность организма осуществляется специфической функциональной системой, охватывающей весь спектр афферентных влияний и эта система доминирует только в момент осуществления своего «рабочего цикла»;

е) целостные функциональные системы абсолютно специфичны и в рамках этой специфичности относительно лабильны лишь на этапе своего формирования (процесса адаптации). Сформировавшаяся функциональная система (состояние адаптированности) теряет свойство лабильности и стабильна при условии неизменности ее афферентной составляющей;

ж) любая по сложности функциональная система может быть сформирована только на основе «предсуществующих» физиологических компонентов («субсистем»), которые могут быть вовлечены или не вовлечены в нее в зависимости от ее «потребностей». Компонент функциональной системы – это всегда структурно обеспеченная функция какой-то «субсистемы», представление о которой не идентично традиционным представлениям об анатомо-физиологических системах организма;

з) сложность и протяженность «рабочего цикла» функциональных систем не имеет границ во времени и пространстве. Однако, чем сложнее система, тем сложнее же устанавливаются в ней связи между ее отдельными элементами в процессе ее формирования и тем эти связи потом слабее, в том числе, в сформировавшейся системе;

и) обязательным условием формирования любой функциональной системы является постоянство или периодичность действия (на протяжении всего периода формирования системы) на организм стандартного, неизменного комплекса факторов, «обеспечивающего» стандартную афферентную составляющую системы;

к) процесс адаптации, протекающий по общим законам, всегда индивидуален, поскольку находится в прямой зависимости от генотипа того или иного индивидуума и ранее реализованного в его рамках фенотипа.

Организм спортсмена предельно четко и определенно «отвечает» на тренировочную нагрузку в соответствии свыше указанными принципами. Знание этих принципов позволит с высокой точностью прогнозировать как результат каждой отдельной тренировки, так и результат тренировочных микро– и макроциклов. Все усилия следует подчинить достижениям конкретного результата, ибо средства и методы, подобранные на основании структуры конкретной спортивной деятельности, обладают большей действенностью по сравнению с универсальными методиками, поиск которых, с точки зрения теорий адаптации и функциональных систем, бесперспективен. Это позволит сделать тренировочный процесс действительно управляемым, что в конечном итоге приведет к достижению спортсменом высоких спортивных результатов.

### **1.1.2 Механизмы управления двигательными действиями человека**

Двигательные действия – это прижизненно приобретенные формы двигательного поведения, специфичные для человеческой деятельности. Они отличаются от врожденных форм моторики (двигательных рефлексов и инстинктов) тем, что причины их происхождения и развития находятся вне биологической организации индивида, в сфере его взаимодействия с окружающей средой, опосредованного

различными видами и уровнями ее внутренней, психологической репрезентации. Этим определяется двойственность природы двигательных действий человека: их функциональные свойства преимущественно психологичны, в то время как их реализация обеспечивается работой анатомо-физиологических механизмов, имеющих свою, непсихологическую специфику. Двигательное действие, таким образом, – одна из высших форм психофизического единства, неисчерпаемого в своих конкретных проявлениях. Нельзя говорить о психологической составляющей движения безотносительно к его анатомо-физиологическим механизмам и биомеханическим свойствам, равно как нельзя представить себе формирование, развитие и функционирование последних безотносительно к психологическому контексту, в котором происходят эти процессы.

Проблема моторики и движений с давних пор интересовала исследователей. Термин «психомоторика» был введен И.М. Сеченовым, раскрывшим роль мышечного движения в познании окружающего мира. Он впервые связал двигательные функции с высшими отделами центральной нервной системы. Свой физиологический анализ произвольных движений И.М. Сеченов резюмирует в следующих положениях:

«1. Все элементарные формы движений рук, ног, головы и туловища, равно как все комбинированные движения, заучаемые в детстве, ходьба, беганье, речь, движения глаз при смотреии и прочее, становятся подчиненными воле уже после того, как они заучены.

2. Чем заученнее движение, тем легче подчиняется оно воле, и наоборот (крайний случай – полное безвластие воли над мышцами, которым практическая жизнь не дает условий для упражнения).

3. Но власть ее во всех случаях касается только начала или импульса к акту и конца его, равно как усиления или ослабления движения; самое же движение происходит без всякого дальнейшего вмешательства воли, будучи реально повторением того, что делалось уже тысячи раз в детстве, когда о вмешательстве воли в акт не может быть и речи» [144, с. 283].

В начале XX века одним из наиболее известных отечественных исследователей психомоторики Н.И. Озерецким для изучения двигательной активности человека было предложено понятие «моторная одаренность». Точное, быстрое и последовательное «приспособление» к новому движению, по его мнению, позволяет говорить о «моторной одаренности», или, если этого не происходит, о «психомоторной недостаточности» человека. Синтез моторных компонентов,

складывающихся в определенный «моторный характер», в котором проявляется способ двигательного реагирования субъекта на внешние раздражители, определяет «моторный облик» индивида, характеризующий индивидуальную структуру моторики и являющийся тесно связанным с конституциональными свойствами организма [49].

Впервые в 1922 году А.К. Гастевым был применен термин «биомеханика» и поставлен вопрос о необходимости научной разработки этой проблемы. Появляются и первые попытки системного описания моторной сферы человека: схемы Н. Гамбургера, М.О. Гуревича, Н.И. Озерецкого, Д.А. Смирнова. Так, например, М.О. Гуревич классифицировал движения по пяти группам:

- по механизмам, управляющим движениями (простые, рефлексорные, ассоциированные, автоматические, автоматизированные, волевые, сознательные);
- по отношению к внешней среде (запретные рефлексы, выразительные, сопутствующие, целевые, лишние, рабочие и продуктивные движения);
- по существу (энергия, сила, точность, последовательность, ритмичность, плавность, грациозность);
- по количеству (богатство или бедность движений, длительность, непрерывность, одновременность выполнения нескольких движений);
- с точки зрения целевой установки (физиологические реакции, бытовые, трудовые) [48].

Новый подход к пониманию механизма управления движениями предложил Н.А. Бернштейн [16], представивший схему управления по принципу сенсорных коррекций в виде эфферентно-афферентного кольца. Он считал, что «... координация есть не какая-то особая точность или тонкость эффлекторных нервных импульсов, а особая группа физиологических механизмов, создающих непрерывное организованное циклическое взаимодействие между рецепторным и эффлекторным процессом», а также то, что «... совершенная координация должна состоять в том, чтобы уметь давать пусковой импульс в нужный момент» [16, с.37].

До работ Н.А. Бернштейна в физиологии бытовало мнение, что двигательный акт организуется следующим образом: на этапе обучения движению в двигательных центрах формируется и фиксируется его программа; затем в результате действия какого-то стимула она возбуждается, в мышцы идут моторные командные импульсы, и движение реализуется. Таким образом, в самом общем

виде механизм движения описывался схемой рефлекторной дуги: стимул – процесс его центральной переработки (возбуждение программ) – двигательная реакция.

Первый вывод, к которому пришел Н.А. Бернштейн, состоял в том, что так не может осуществляться сколько-нибудь сложное движение. Главная причина состоит в том, что результат любого сложного движения зависит не только от собственно управляющих сигналов, но и от целого ряда дополнительных факторов, которые вносят отклонения в запланированный ход движения, сами же не поддаются предварительному учету. В результате окончательная цель движения может быть достигнута, только если в него будут постоянно вноситься поправки, или коррекции. А для этого ЦНС должна знать, какова реальная судьба текущего движения. Иными словами, в ЦНС должны непрерывно поступать афферентные сигналы, содержащие информацию о реальном ходе движения, а затем перерабатываться в сигналы коррекции (рисунок 1.1).

Таким образом, Н.А. Бернштейном был предложен совершенно новый принцип управления движениями. Он назвал его принципом сенсорных коррекций, имея в виду коррекции, вносимые в моторные импульсы на основе сенсорной информации о ходе движения.

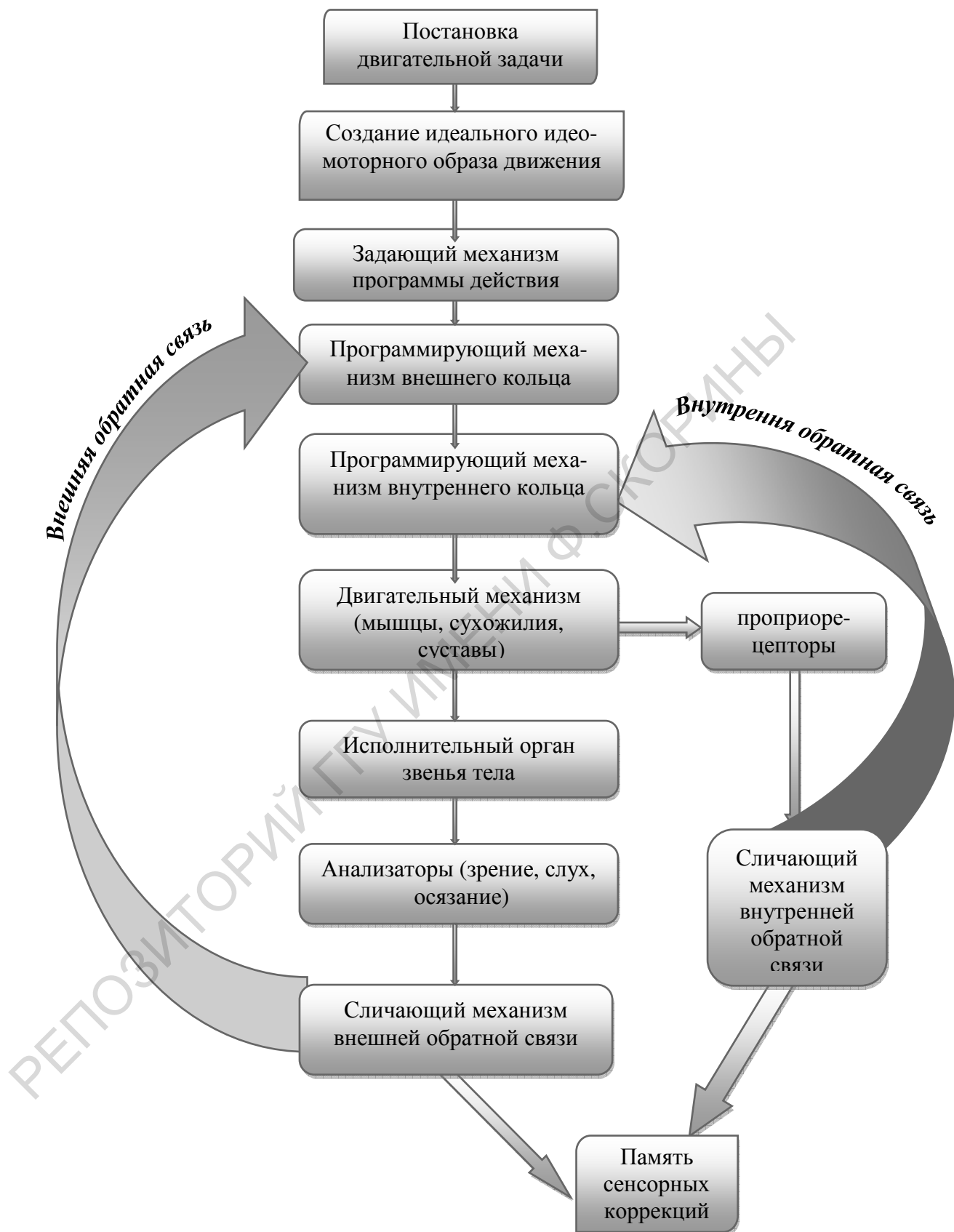
На ход движения помимо моторных команд влияют следующие дополнительные факторы:

– *во-первых*, это реактивные силы. Если вы сильно взмахнете рукой, то в других частях тела разовьются реактивные силы, которые изменяют их положение и тонус. Это хорошо видно в тех случаях, когда у вас под ногами нетвердая опора. Неопытный человек, стоя на льду, рискует упасть, если слишком сильно ударит клюшкой по шайбе, хотя, конечно, это падение никак не запланировано в его моторных центрах. Если ребенок залезает на диван и начинает с него бросать мяч, то мать тут же спускает его вниз; она знает, что бросив мяч, он может сам полететь с дивана; виной опять будут реактивные силы;

– *во-вторых*, это инерционные силы. Если вы резко поднимете руку, то она взлетает не только за счет тех моторных импульсов, которые посланы в мышцы, но с какого-то момента движется по инерции. При беге значительная часть движения выносимой вперед ноги происходит за счет этих сил;

– *в-третьих*, это внешние силы. Если движение направлено на объект, то оно обязательно встречается с его сопротивлением, причем это сопротивление далеко не всегда предсказуемо;





**Рисунок 1.1 – Блок-схема функциональной системы прохождения управляющей информации при формировании произвольных движений человека**

– *в-четвертых*, последний не планируемый фактор – исходное состояние мышцы. Состояние мышцы меняется по ходу движения вместе с изменением ее длины, а также в результате утомления и т. п. Поэтому один и тот же управляющий импульс, придя к мышце, может дать совершенно разный моторный эффект.

Следовательно, для достижения определенного двигательного результата необходимо, чтобы посылаемые в каждый данный момент эффекторные нервные импульсы корректировались в соответствии с изменением этих динамических факторов. Эта информация получила название «сигналов обратной связи».

Н.А. Бернштейн убедительно показал, что в силу самого устройства двигательного прибора человека, обладающего большим числом степеней свободы, управление им посредством одних лишь эффекторных импульсов в силу уже чисто механических условий принципиально невозможно. Осуществление движений в этих условиях требует управления движением, необходимого в этих целях.

Корректирование эффекторных импульсов возможно лишь благодаря, с одной стороны, непрерывно поступающей в ходе осуществления движения сенсорной сигнализации, а с другой стороны, благодаря специальным центральным механизмам, имеющим определенную анатомическую локализацию и как бы перешифровывающим эффекторные импульсы на основе сложной переработки сигналов, поступающих с периферии. Эта переработка состоит в том, что сигналы, идущие от различных точек тела и от различных сенсорных органов (зрение, осязание, суставно-мышечное ощущение и др.), объединяются, синтезируются в единой системе пространственных координат и обобщаются в зависимости от двигательной задачи и прошлого опыта.

В своих исследованиях Н.А. Бернштейн исходит из того положения, что всякое координированное движение является ответом на возникшую задачу, характеризующуюся определенным смысловым содержанием. Именно содержание двигательной задачи, а не сами по себе внешние свойства движения определяют как основную ведущую систему, управляющую сенсорной координацией (афферентационная система), так тем самым и соответствующую эффекторную систему. Существенные отличия функций одних афферентационных и эффекторных центральных аппаратов от других состоят, прежде всего, в том, что они реализуют двигательные задачи, имеющие разное содержание.

Соответственно различным по своему содержанию типам двигательных задач выделяются и различные неврологические «уровни построения движения», отличающиеся друг от друга по их ведущей афферентации. В исследованиях движений Н.А. Бернштейн доказал, что уровни управления физиологическими структурами движений выступают уровнями построения движения. В своей классификации структур построения движений Н.А. Бернштейн разделил их на:

- а) познотонические (уровень «А»);
- б) автоматизированные (уровень «В»);
- в) сложные движения (уровень «С»);
- г) «предметные действия» – действия с вещами (уровни «Д» и «Е»).

В организации сложных движений участвуют, как правило, сразу несколько уровней – тот, на котором строится данное движение (он называется ведущим), и все нижележащие уровни (фоновые). Развивая это положение о совместном функционировании уровней, Н.А. Бернштейн приходит к следующему важному правилу: в сознании человека представлены только те компоненты движения, которые строятся на ведущем уровне; работа нижележащих, или «фоновых», уровней, как правило, не осознается.

Не подлежит сомнению, что свое совершенство и свою действительную характеристику движения человека приобретают лишь от осмысленного действия, в которое они включаются. Тренировка движения состоит не в стандартизации «команд», не в научении «командам», а в научении каждый раз быстро отыскивать «команду», которая в условиях именно этого движения приведет к нужному двигательному результату. Нет однозначного соответствия между результатом движения и «командами», посылаемыми мозгом к мышцам. Есть однозначное соответствие между результатом движения и «образом потребного будущего», закодированном в нервной системе. Тем самым открываются перспективы и пути для подлинного психофизического исследования, которое, не сводясь просто к внешнему суммированию или накладыванию, друг на друга внутренне не связанных психологических и физиологических данных, соотносит их в едином контексте.

## 1.2 Природа двигательного навыка

### 1.2.1 Психологическая структура двигательного навыка

К определению навыка подходят по-разному: как к способности, синониму умения, автоматизированному действию. Наиболее распространенным является определение навыка как упроченного, доведенного в результате многократных, целенаправленных упражнений до совершенства выполнения действия. Оно характеризуется отсутствием направленного контроля сознания, оптимальным временем выполнения, качеством. Наиболее полная и адекватная трактовка навыка как сложной многоуровневой двигательной системы предложена Н.А. Бернштейном: «это активная психомоторная деятельность, образующая и внешнее оформление, и самую сущность двигательного упражнения... Выработка двигательного навыка есть смысловое цепное действие, в котором также нельзя ни выпускать отдельных смысловых звеньев, ни перемешивать их порядок... Сам двигательный навык – очень сложная структура: в нем всегда имеются ведущий и фоновые уровни, ведущие вспомогательные звенья, фоны в собственном смысле слова, автоматизмы и перешифровки разных рангов и т.д. В не меньшей мере насыщен чисто качественной структурной сложностью и процесс его формирования» [16, с. 174]. Формирование навыка – это сложный процесс его построения, он включает все сенсомоторные уровневые системы.

Н.А. Бернштейн выделяет два периода в построении любого навыка:

– *первый период* – установление навыка – включает четыре фазы:

- 1) установление ведущего уровня;
- 2) определение двигательного состава движений, что может быть на уровне наблюдения и анализа движений другого человека;
- 3) выявление адекватных коррекций как «самоощущение этих движений – изнутри». Эта фаза наступает как бы сразу, скачком и часто сохраняется пожизненно (если научиться плавать, то это навсегда), хотя и относится не ко всем навыкам;
- 4) переключение фоновых коррекций в низовые уровни, т.е. процесс автоматизации. Важно, что выработка навыка требует времени, она должна обеспечить точность и стандартность всех движений.

– *второй период* — стабилизация навыка также распадается на фазы:

- 1) срабатывание разных уровней вместе (синергетическая);
- 2) стандартизация;
- 3) стабилизация, обеспечивающая устойчивость к разного рода помехам, т.е. «несбиваемость».

По словам Н.А. Бернштейна, «диалектика развития навыка как раз и состоит в том, что там, где есть развитие, там, значит, каждое следующее исполнение лучше предыдущего, т.е. не повторяет его. Поэтому упражнение есть в сущности повторение без повторения. Разгадка этого кажущегося парадокса в том, что упражнение представляет собой не повторение и не проторение движения, а его построение. Правильно проводимое упражнение повторяет раз за разом не средство, используемое для решения данной двигательной задачи, а процесс решения этой задачи, от раза к разу изменяя и улучшая средства» [16, с. 175].

Навык, таким образом, возникает как сознательно автоматизируемое действие и затем функционирует как автоматизированный способ выполнения действия.

То, что данное действие стало навыком, означает, собственно, что индивид в результате упражнения приобрел возможность осуществлять данную операцию, не делая ее выполнение своей сознательной целью. Отсутствие преднамеренности и сознательности в этом смысле не исключает все же возможности сознательного контроля над выполнением автоматизированного действия и возможности, когда это требуется, сознательного вмешательства в его ход, хотя по большей части попытки переместить цель и внимание с задачи, разрешаемой действием, на движение, которым оно выполняется, вносит сбивчивость в выполнение автоматизированного движения и нарушает его ход. Не только вторичные автоматизмы, образовавшиеся в результате выучки (навыки), но и первичные автоматизмы, посредством которых осуществляются произвольные движения, служащие для выполнения наших произвольных действий, функционируют наиболее гладко, когда мы не сосредоточиваемся на них сознательно, а сосредоточиваясь на задаче, на действии, предоставляем движению совершаться произвольно, подсознательно.

Поскольку навык является компонентом и способом выполнения действия, он не может не зависеть от его смыслового содержания, а его автоматически осуществляющееся включение – от смыслового содержания тех условий, при которых оно совершается.

Включение навыка связано всегда с теми или иными условиями задачи, разрешаемой действием, в котором навык вырабатывается. Поэтому характер навыка, степень его гибкости, легкости переноса соответственно ситуации не могут не зависеть от того, насколько адекватно, дифференцированно и обобщенно осознаются условия, с которыми, как своеобразными «ключами», связано включение навыка.

Для выработки навыка надо организовать более или менее сложную систему движений так, чтобы она функционировала как единое целое. Для этого необходимо, чтобы частные задачи, выполняемые подлежащими автоматизации действиями, были вобраны в более крупные, общие задачи, в которые они включаются как звенья. С этой трансформацией задачи, которая при этом происходит, связано перенесение осознаваемой цели за пределы автоматизируемого действия. Становящееся в этом смысле неосознанным, т.е. не направленным на осознаваемую цель, действие в результате упражнения автоматизируется; при этом вырабатываются новые автоматизмы и используются уже наличные, которые преобразуются применительно к условиям данного действия.

Физиологическая основа автоматизации заключается в изменении регулирования движений, которыми осуществляется действие, с высших центров на низшие. При первых попытках освоения нового движения приходится на высшем сознательном уровне выполнять попутно с ведущими и ряд фоновых коррекций, т. е. коррекций, подчиненных движений, которые могут быть выполнены нижележащими нейрологическими уровнями. По мере освоения движения фоновые коррекции, т. е. коррекции низшего уровня, не ведущего для данного движения, переключаются на соответствующие для них уровни и в связи с этим уходят из поля сознания; при этом движение начинает качественно лучше выполняться, поступая под контроль адекватной для него афферентации. Автоматизация, приводящая к выработке двигательного навыка, в этом и заключается.

Вопрос о навыках в широком смысле слова является вопросом о соотношении сознательности и автоматизма в поведении человека – их полярности, взаимосвязи и взаимопереходов. С этим единством автоматизма и сознательности, характерным для навыка, связано также единство устойчивости и изменчивости (вариативности), фиксированности и лабильности. Механистическое представление о навыке рассматривает его лишь как фиксированную совокупность движений или реакций, твердо скрепленную механическими связями. Между

тем наблюдение и эксперимент свидетельствуют о том, что одно и то же превратившееся в навык действие может осуществляться посредством различных движений. Поэтому нельзя рассматривать навык как затвердевшую, косную совокупность фиксированных движений, сцепленных друг с другом лишь временными – условнорефлекторными или ассоциативными – связями.

Существенным для формирования любого навыка является концепция переключения уровней, перехода с ведущего уровня на автоматизм, на фоновый автоматизм, а также фиксация понятий: деавтоматизация навыка в результате либо внешних воздействий (отсутствие упражнений в другой деятельности и т.д.), либо внутренних (усталость, болезнь и т.д.) и реавтоматизация как восстановление деавтоматизированного навыка.

Эффективность выполнения выученных действий зависит прежде всего от целостности структуры навыка, от соответствия его кинетической и смысловой структуры. Смысловая структура включает в себя образ того, что надо делать (какие движения входят в состав двигательного действия, в каком порядке они следуют друг за другом, каким способом должно выполняться действие). В свою очередь кинетическая структура характеризует, как должно выполняться двигательное действие по пространственным, временным и силовым параметрам. Это ритмическая характеристика действия. Практика показывает, что между этими двумя подструктурами двигательного действия существуют сложные и неоднозначные отношения. С одной стороны, очевидно, что выполнение программы действия зависит от развития определенных двигательных и психических качеств, т. е. без обеспечения соответствующей кинетической структуры нельзя добиться воспроизведения смысловой. С другой стороны, несмотря на инволюцию физических качеств с возрастом и изменение кинетической структуры выполняемых движений, схема движений не разрушается, а действие управляется автоматизированием. Достаточно сослаться на сохраняющиеся до старости навыки игры в настольный теннис, бега на коньках, плавания, хотя по кинетической мелодии совершаемые движения явно отличаются от движений, совершающихся в молодые годы.

Об относительной независимости и в то же время зависимости смысловой и кинетической структур навыка говорит и то обстоятельство, что человек, начинающий осваивать какое-то двигательное действие, может технично его имитировать (на малой скорости и без снаряда), однако попытка выполнить то же действие «по-настоящему», в

полную силу тут же приводит к разрушению техники, к искажению и смысловой структуры действия.

Таким образом, ухудшение эффективности действия – явление довольно сложное, поэтому нельзя делать поспешные выводы о потере навыка, а также о деавтоматизации действия, не разобравшись в причине ухудшения выполняемого упражнения.

Целесообразно, на наш взгляд, различать несколько видов деавтоматизации. Она может быть постоянной и временной. Постоянная деавтоматизация возникает в том случае, когда человек в течение длительного времени не пользовался выученным ранее действием. Здесь срабатывает механизм угасания динамического стереотипа, забывания двигательных ощущений, расстройства зрительно-моторной координации. Временная деавтоматизация связана с конкретной ситуацией и может быть преднамеренной и непреднамеренной. Первая связана с теми случаями, когда человек вследствие особой значимости момента начинает тщательно готовиться к действию и намеренно контролирует ход этого действия. Это чаще всего наблюдается у спортсменов, занимающихся технически сложными видами спорта (прыжки, метания и т.д.). Вторая (непреднамеренная) временная деавтоматизация наступает тогда, когда условия выполнения деятельности (не только внешние, но и внутренние: состояние мышц, эмоциональное состояние и т.д.) неожиданно и резко меняются, в результате чего человек должен усилить сознательный контроль за выполняемым действием, чтобы внести необходимые коррективы. Часто у человека в этой ситуации возникает растерянность, нервозность, а порой и паника. При этом ухудшение техники не является следствием деавтоматизации, наоборот, деавтоматизация (т.е. вынужденное привлечение внимания к действию) возникает потому, что у человека «почему-то сломалась» техника выполнения двигательного действия.

Весьма важен для практики вопрос: не является ли преднамеренная деавтоматизация, т.е. привлечение по желанию самого человека сознательного контроля, фактором, разрушающим навык, ломающим его кинетическую и смысловую структуру?

Ответ на этот вопрос можно найти у ряда авторов. Например, А.Н. Соколов [147] показал, что осознание движений в одних случаях ускоряло выработку навыка, а в другом случае – тормозило. В первом случае осознание движений означало контроль направления, амплитуды, усилий, темпа движений, т.е. кинетической структуры двигательного действия. Во втором случае делалась попытка скоординировать в единый целостный акт сокращения отдельных мышечных



групп. Эти данные наталкивают на мысль, что, прежде всего, нецелесообразно вмешиваться в природные и закрепленные координаты.

Многое зависит и от того, привык или нет человек анализировать заучиваемые действия. Многократное выполнение действия без попыток осознать его биомеханическую структуру у многих людей не приводит к формированию сознательного образа структуры движений [1]. Если потребовать от такого человека отчета о том, что он делает, переключение динамического контроля на само действие разрушает навык. Если же спортсмен с первых шагов овладения действием приучен анализировать качество его выполнения, то преднамеренное привлечение внимания к выполняемому действию не снижает его эффективность [9].

### **1.2.2 Закономерности формирования навыка**

Ход выработки навыка принято выражать в кривых обучения [138]. Среди кривых различают два основных типа: кривые с положительным и кривые с отрицательным ускорением. Та или иная форма кривой зависит от различных условий, прежде всего от особенностей материала. Очень распространенным типом является кривая с отрицательным ускорением. Такая кривая отображает ход обучения, при котором наиболее значительные успехи дает начальный период; каждый же последующий период равной величины дает не равный, а прогрессивно относительно все меньший эффект. Такого типа кривые обычно свойственны выработке сенсомоторных навыков, различным видам механического заучивания. Кривую с быстрым началом дает обучение в тех случаях, когда вхождение в новую область идет легко благодаря наличию у субъекта ранее приобретенных знаний и навыков, которые могут быть перенесены на новую область.

Кривые, которые на большем или меньшем протяжении являются положительно ускоренными, отражают ход обучения, дающий относительно небольшие успехи в начальном периоде и более быстрые в дальнейшем. Такие кривые свойственны обучению, требующему известного понимания, в частности понимания, более или менее сложных взаимосвязей между отдельными элементами, которое выявляется не сразу, но, будучи установленным, обуславливает значительное продвижение. Такой ход обучения может быть также обусловлен от-

сутствием соответствующего метода работы, подлежащей подготовки.

Выработка навыка совершается обычно скачкообразно. От времени до времени при выработке навыков может наступить период, когда упражнение не дает продвижения или даже дает снижение; в первом случае принято говорить о «плато». Причины «плато» могут быть различные. Задержка иногда вызывается тем, что дальнейшее продвижение не может быть достигнуто постепенным совершенствованием уже выработавшихся приемов – простым ускорением движений и тому подобными количественными факторами, а требует некоторой качественной перестройки, методического перевооружения, для которого необходим известный подготовительный период. В течение этого периода упражнение как будто не дает никакого эффекта, зато затем сразу наступает значительный скачок. В других случаях периоды снижения эффективности работы могут наступить вследствие утомления, потери интереса и т. п. В некоторых случаях задержка происходит потому, что прежде чем станет возможным дальнейшее продвижение, требуется некоторое время для автоматизации, для закрепления уже достигнутого.

Эффективность упражнения зависит от целого ряда эмпирически установленных частных условий. К числу их относятся правильное соотношение целостного выполнения действия в процессе упражнения и выделения (в целях особого закрепления) входящих в состав его отдельных частных действий или движений. При выработке навыка нужно сочетать одно и другое. Если свести упражнение к последовательному закреплению отдельных частных движений, выполнение сложного действия, таким образом закрепленного, будет одновременно очень несовершенным и неуверенным, поскольку заучивались, закреплялись посредством упражнения лишь отдельные частичные движения, а не действие в целом; оно будет вместе с тем рутинным, косным, поскольку все частные действия или движения, посредством которых оно должно совершаться, в нем закреплены. Результатом исключительного господства частичного упражнения может явиться отсутствие гибкости и соединенное с плохой координацией частей, с неуверенностью в отношении целого. Но столь же неудовлетворительные результаты может дать исключительно целостное выполнение сложного действия в процессе упражнения, без специального закрепления отдельных частных действий или движений. Результатом такого упражнения легко может явиться нечеткость и неуверенность в выполнении отдельных, особенно трудных частных действий или

движений, а тем самым и расплывчатость, неуверенность в выполнении целого.

Таким образом, рациональная организация упражнения требует правильного сочетания и специального закрепления отдельных, особенно сложных его частей и целостного выполнения действия. Конкретный способ их сочетания и мера, которая должна быть при этом соблюдена, зависят от особенностей подлежащего закреплению материала, от индивидуальных особенностей обучающегося и прочее. В каждом конкретном случае этот вопрос может потребовать иного конкретного решения.

При выработке навыков чрезвычайно важным является вопрос о том, нужно ли в процессе обучения добиваться выработки навыков как автоматизированных составных частей того или иного сознательного действия попутно, в процессе выполнения действия, в состав которого они входят, или следует в процессе обучения выделять эти составные части – операции или способы выполнения действия, с тем чтобы временно в ходе обучения превращать их сначала в цели особой учебной деятельности. Мы полагаем, что и этот вопрос не может быть решен догматически в пользу одной из двух альтернатив. Много зависит от сложности задачи, которая разрешается действием в целом, и характера необходимых для его выполнения операций. Но, варьируя решение этого вопроса применительно к конкретным условиям и сочетая в какой-то мере оба варианта, надо, в конечном счете, обеспечить ведущую роль за выполнением осмысленных действий, сохраняя за автоматизируемыми компонентами подчиненное положение способов выполнения действия.

Существенное значение для правильного понимания и рациональной организации выработки навыков имеет их взаимодействие. Здесь можно выделить два момента – интерференцию и перенос.

Под интерференцией можно было бы разумеать вообще влияние уже имеющихся у индивида навыков на образование новых. Обычно этот термин служит лишь для обозначения тормозящего влияния одних (уже имеющихся навыков) на другие, подлежащие выработке. Интерференция, таким образом, – это тормозящее взаимодействие навыков, при котором уже сложившиеся навыки затрудняют образование новых навыков либо снижают их эффективность.

Выяснение условий интерференции и в связи с этим путей для устранения тормозящих воздействий на выработку новых навыков представляет определенный практический интерес.

Двумя основными видами интерференции, или торможения, являются так называемое ассоциативное и репродуктивное торможения. Ассоциативное торможение возникает в процессе выработки навыка, когда на один и тот же раздражитель вырабатываются в качестве реакций два различных навыка. В таком случае между одним и тем же раздражителем и двумя реакциями должны быть установлены ассоциативные связи. Если первая уже выработалась, то выработка второй тормозится. Таким образом, ассоциативное торможение затрудняет выработку нового навыка. Репродуктивное торможение сказывается в процессе воспроизведения. Если оба навыка, несмотря на ассоциативное торможение, укрепились, то интерференция двух конкурирующих тенденций ослабляет их силу и затрудняет их воспроизведение.

Но эта обычная схема не дает правильного представления о процессе интерференции в его конкретной сложности. В основе ее лежит представление о навыке как о реакции, состоящей из твердо фиксированной серии движений, и об ассоциациях между навыком в целом и ситуацией, в которой он функционирует, как единственном его определяющем механизме. Только на основе такой теории эта схема ассоциативного и репродуктивного торможения, могла бы считаться исчерпывающей.

Между тем в действительности навык является значительно более сложным образованием. Не только отдельные части, но и различные стороны его относительно независимы и изменчивы. Поэтому интерференция может возникать не только между навыками в целом, но и между отдельными частями и моментами их (направления, скорости, силы отдельных движений, а также общей структуры, или «формулы действия», при различии отдельных ее компонентов).

Исследование интерференции показало далее, что интенсивность интерференции не определяется сколько-нибудь непосредственно и однозначно близостью между интерферирующими навыками во времени. Более отдаленный навык может иногда вызвать более сильную интерференцию, чем смежный. С другой стороны, можно констатировать, что чем более полно и сознательно человек владеет своими навыками, тем меньше тормозящее влияние, которое они оказывают друг на друга. Чем лучше человек владеет доминирующим, уже сформированным навыком, тем не труднее, а легче освобождается из-под его тормозящего влияния приобретаемый вновь и интерферирующий с ним навык. Это парадоксально звучащее положение имеет очевидное значение.

Не менее принципиальное значение имеет проблема переноса – одна из центральных проблем в учении о навыках. Под переносом понимают распространение положительного эффекта от упражнения одного навыка на другие. Возможность переноса имеет огромное значение. Этой проблеме посвящено множество исследований [9, 10, 17, 23, 24, 67, 68, 87, 110]. Результаты их разноречивы. В одних экспериментах получался перенос: упражнение одного навыка давало положительный эффект, распространявшийся и на выработку других; в других такого эффекта, т. е. переноса, не получалось. Это разноречие в результате представляется нам вполне закономерным. Оно отражает не просто разноречивость точек зрения различных исследователей, как это часто представляется спорящим между собой авторам, утверждающим или отрицающим возможность переноса, а тот объективный факт, что перенос имеет место в одних условиях и не имеет места в других. Он не является автоматическим, механическим эффектом любого упражнения, а более или менее ясно выраженным результатом определенным образом организованного упражнения.

Сторонники механистического понимания навыка выдвинули для объяснения переноса теорию тождественных элементов. Согласно этой теории, перенос объясняется тем, что в различные навыки входят тождественные элементы – одни и те же элементарные движения. Результат выработки и усовершенствования их посредством упражнения в составе одного навыка переносится на другие навыки, включающие те же движения. Совершенно очевидно, что такой перенос является разве лишь частным случаем, к которому не может быть сведена вся проблема переноса.

В соответствии с нашим пониманием навыка следует во всяком случае говорить не о тождестве элементов, а об общности компонентов. Для того чтобы возможен был перенос, действительно необходима некоторая общность, но не обязательно элементов, т. е. элементарных движений, а компонентов, моментов, сторон навыка. Общими могут быть не только элементы содержания, но и приемы, способы действия, организация работы, установка, контроль ее и т. д. При этом, очевидно, недостаточно, чтобы эта общность сама по себе существовала в соответствующих абстрактно мыслимых действиях. Необходимо, чтобы она в какой-то мере осознавалась субъектом, чтобы он улавливал эту общность и находил точки приложения для переноса. Перенос в ряде случаев предполагает умение осмыслить свои действия, обобщить найденное в процессе упражнения решение, усмотреть в новой ситуации моменты, позволяющие перенести в нее

выработавшийся и обобщившийся способ действия. Таким образом, перенос никак не может быть сведен к механической ассоциации на основе тождественных элементов. Для того чтобы выработка какого-нибудь навыка давала перенос, навык должен быть не косным механическим агрегатом ассоциативно сцепленных реакций, а значительно более сложным и совершенным образованием. Чем сознательнее будет вырабатываться навык, тем легче он будет обобщаться и переноситься. Возможность переноса навыка (широта, легкость и т. д.) связана с обобщенностью навыка, а обобщенность зависит от того, насколько обобщенно воспринимается то, что включает навык.

Взятая во всей своей широте проблема переноса имеет и другой аспект, принципиально более существенный. Перенос может получиться не только потому, что субъект, находящийся на известном уровне развития, в состоянии «обобщить» достигнутый на определенном частном случае результат и перенести его на другие, но и потому, что в процессе упражнения, приобретшего характер осмысленного обучения, и благодаря ему субъект развивается, формируется, поднимается на высшую ступень, у него формируются новые качества и создаются, таким образом, и новые возможности для более успешного действия в дальнейшем. Распространение положительного эффекта от выучки в одном случае на другие случаи может получиться не только потому, что случаи эти тождественны, но и потому, что субъект в результате этой выучки перестал быть таким же, каким он был до этого. Спортсмен, научившийся кое-что делать, иногда в результате сам становится другим. Поэтому, в конечном счете, проблема переноса упирается в вопрос о том, что выработка навыка может и должна быть не голой дрессурой, не механической тренировкой, а обучением или частью, компонентом обучения, обучение же, рационально поставленное, является формирующим образовательным процессом — развитием. Поэтому действие, которое закрепляется в навыке, должно строиться на осознании метода действия, на понимании принципа операции, на уяснении места, которое закрепляемые в виде навыков операции занимают в сознательно осмысленной деятельности человека. Навык формируется в процессе деятельности, с тем, чтобы включиться в него в качестве подчиненного компонента.

### 1.3 Перенос тренированности

«Тренированность» – педагогический термин, широко используемый в спортивной практике. D. Harre [181] состоянием тренированности считает состояние повышенной работоспособности спортсмена.

Отечественные авторы [23, 89] определяют тренированность как результат тренировки, представляющий собой меру приспособления организма к конкретной работе.

Известный спортивный теоретик Л.П. Матвеев [106] говорит о тренированности как о «... положительном следствии систематической тренировки, которое выражается более всего в степени приспособленности (адаптированности) тренирующегося к деятельности, являющейся объектом тренировки».

С точки зрения физиологов, состояние тренированности человека – это реакция (ответ возбудимых систем на внешние и внутренние стимулы) функциональных систем, направленная на получение полезного результата [5, 10, 16, 87, 148].

В интегральном понимании тренированность – это состояние организма, которое достигается с помощью любой тренировочной нагрузки, содержание которой может быть разной по своему воздействию и характеру. Отсюда специфичность проявления "тренируемости" свойств организма – способность претерпевать изменения в процессе выполнения мышечной, интеллектуальной, эмоциональной и т.п. нагрузок [24, 69, 96, 106, 127, 181].

Под термином «перенос тренированности» понимают процесс переноса достигнутого уровня тренированности, физических способностей, технических действий и умений с одних видов деятельности, упражнений на другие [21].

Существует три вида переноса тренированности:

– *положительный перенос* предусматривает только положительные воздействия одних упражнений на другие, т.е. повышение спортивных достижений в одних упражнениях сопровождается ростом результатов в соревновательном виде;

– при *отрицательном переносе* тренированности наблюдаются отрицательные взаимодействия между применяемыми упражнениями. Здесь с улучшением показателей подготовленности в одних упражнениях одновременно ухудшаются показатели в других;

– при *нейтральном переносе* рост спортивных результатов в одних видах деятельности не оказывает какого-либо влияния на другие.

В тренировке высококвалифицированных спортсменов, использующих в тренировочном процессе целый комплекс разных по координационной структуре и силе воздействия упражнений, мы встречаемся с индифферентным переносом тренированности, когда упражнения двояко воздействуют друг на друга: например, положительно на повышение функциональных способностей систем организма и отрицательно на технику какого-либо упражнения [68].

Анализ специальной научно-методической литературы показал, что специалисты, которые занимаются изучением проблемы переноса тренированности, как правило, определяют величины взаимосвязей между отдельными показателями двигательной деятельности спортсменов. Количество исследуемых показателей зависит от поставленных задач, контингента и квалификации испытуемых. Авторы пытаются решить данную проблему с помощью подбора определенного круга самых различных упражнений (чаще всего специальных), считая, что с повышением в этих видах деятельности спортивных результатов будут автоматически расти и спортивные результаты в соревновательном упражнении. Кроме того, подбираются наиболее эффективные режимы тренировочных воздействий, их оптимальное соотношение, разрабатываются недельные циклы различной направленности и модельные характеристики физической подготовленности спортсменов. Фактически проблема переноса тренированности решалась на «мышечном уровне», придерживаясь следующих положений:

- используемые в тренировочном процессе упражнения должны быть по форме и содержанию похожими на соревновательное;
- с ростом спортивных достижений в одних упражнениях автоматически повышаются результаты в других.

Проблема переноса тренированности намного сложнее. Она связана с пониманием закономерностей кратковременной и долговременной памяти, имеет прямое отношение к сложному взаимоотношению возбуждительно-тормозных процессов, происходящих в определенных мозговых структурах центральной нервной системы. Способ хранения информации осуществляется путем образования в мозгу ревербиционных кругов, охватывающих соответствующие группы нервных клеток, в которых циркулирует поступающая информация. По истечении некоторого времени, зависящего от биологической значимости воспринятой информации, последняя переходит в статиче-



ское состояние, наращивая, таким образом, объем долговременной памяти [64]. В этих ревербиционных кругах могут спонтанно возникать вихри возбуждений или торможений, где сталкивающиеся волны будут уничтожать друг друга или возбуждать одни структуры и тормозить другие [71].

Процесс усовершенствования навыка – это не просто бесконечное повторение какого-то действия, а соответствующая способу действия перестройка в организации психических процессов [46, 67, 75]. Любое сложное движение требует предварительного программирования. Для сложных движений очень важно сличение обратной афферентации с тем сенсорным образом движения, который формируется в составе программы. Эти влияния передаются к аппаратам программирования по каналам внутренней обратной связи, которая включает в себя все процессы перестроек двигательной программы в зависимости от внутрицентральных влияний.

В лаборатории М.Н. Ливанова была выявлена функциональная связь синхронных отношений биопотенциалов мозга человека с реализацией двигательных реакций. Исследования пространственной синхронизации биопотенциалов мозга человека позволили установить, что при выполнении простых и сложных двигательных актов во взаимодействия вступают разные центры мозга, образуя при этом сложные системы взаимосвязанных зон с фокусами активности не только в проекционных, но и в ассоциативных областях, особенно лобных и нижнетеменных. Эти межцентральные взаимодействия динамичны и изменяются во времени и пространстве по мере осуществления двигательного акта [99].

Рассматривая процесс переноса тренированности, всегда следует помнить, что на всякое применение системы тренировочных воздействий (средства и методы тренировки, их соотношение, динамика объема и интенсивности и др.) организм спортсмена может ответить противодействием, «нейтрализацией» поступающих из вне воздействий, упреждая какие-либо сдвиги в системах организма [4, 119, 139]. Защитные реакции систем организма обусловлены определенными закономерностями его функционирования, приобретенными в процессе эволюции.

П.К. Анохин отмечал, что уровень развития индивидуума зависит от количественного и качественного состава накопленной информации в соответствующих структурах систем организма. Ее уровень лимитируется соответствующими системами организма путем генетического избегания, оптимизируя поступающую информацию [4]. Ми-

минимизация информации – это противодействие той информационной лавине, которая постоянно воздействует на системы организма. Выход за пределы дозволенного влечет за собой гибель всего живого [119, 168]. Процесс минимизации информации не только снижает величины информации, но и способствует отрицанию ее вообще. Чем сложнее и сильнее воздействующие на системы организма комплексы раздражителей, тем выраженнее стремление определенных структур головного мозга перевести этот поток информации в другие направления, со специфических структур головного мозга на неспецифические [120]. В спортивной практике данные явления проявляются в том, что результаты могут повышаться как в общеразвивающих, так и в специально-подготовительных упражнениях, но не в соревновательных [23]. «Правильность» или «неправильность» протекания условно-рефлекторной деятельности определяется не природой раздражителей, а определенными взаимоотношениями, в которых они находятся с другими процессами [4, 107]. Это, прежде всего, влияние предшествующей деятельности на последующую и наоборот.

В спортивной практике мы часто встречаемся с фактами «избегания» систем организма дальнейших качественных перестроек в тех или иных его структурах, вслед за которыми должен происходить рост спортивных результатов. Здесь в результате перераспределения потока неспецифической импульсации поступающей по афферентным путям происходит «сброс» информации на те нервные центры, которые не принимают непосредственного участия в том или ином движении и, видимо, вследствие этого они «открыты» для развития. А отсюда «непонятный» рост спортивных результатов в тех упражнениях, которые изредка используются в тренировочном процессе.

Направленность «переключений», «сбрасываний», «правильность» или «неправильность» протекания реакций определяются в большей мере не собственной природой раздражителей (сила, частота), а определенными взаимоотношениями, в которых они находятся с другими процессами [10, 119]. На структуру ответных реакций влияют и многие другие параметры воздействий [131, 142], начиная от частоты импульсации, ее интенсивности и заканчивая их амплитудой [131].

В процессе спортивной тренировки воздействующих агентов, вызывающих ту или иную реакцию, множество. Это не только применяемые объемы тренировочных нагрузок, используемые зоны интенсивности, но и структура отдельных тренировочных занятий, недельных циклов и т.д. Практически на каждую систему тренировоч-

ных воздействий организм отвечает определенными реакциями, вслед за которыми следуют специфические адаптивные изменения, а также изменяется самочувствие спортсменов. Все это, в конечном счете, влияет на динамику спортивных результатов и перенос тренированности.

Чтобы процесс переноса тренированности стал управляемым, необходимо знать ответы на следующие вопросы [23]:

- каким образом препятствовать сбрасыванию активности с соревновательных упражнений на другие;

- если явления сбрасывания являются закономерными реакциями, то посредством каких механизмов можно задержать поток активирующих раздражителей на те промежутки времени, которые достаточны для их развития;

- как достичь такого состояния, при котором сбрасывание активности происходило бы со вспомогательных упражнений на соревновательное.

Если сбрасывание избыточной электрической активности с одних рабочих зон на другие [10, 119] является естественной реакцией в ответ на применение чрезмерных по силе комплексов тренировочных воздействий ради защиты систем организма от неблагоприятных для него адаптивных изменений, то отсюда следует, что предлагаемые тренировочные нагрузки на протяжении каждого последующего периода развития спортивной формы должны незначительно отличаться от используемых ранее. Но вместе с тем быть достаточными по силе воздействия становления нового уровня адаптации [23].

Если существуют явления сбрасывания рабочей активности с группы нервных центров, отвечающих за координацию двигательной активности в соревновательном упражнении, то, естественно, должны существовать определенные способы их «задержки» на достаточно длительные промежутки времени. Это возможно благодаря одному из рабочих принципов межцентральных взаимоотношений, происходящих в коре головного мозга – формированию доминанты. Она возникает в результате суммации поступающих раздражителей в доминантный очаг возбуждения, приходящих из других участков ЦНС. Ее обычно рассматривают как процесс, связанный в коре головного мозга с таким очагом возбуждения, который обязательно усиливается другими раздражителями. В результате чего и происходит перестройка электрической активности соответствующих структур мозга [119, 122, 160]. Наличие доминирующих явлений было зафиксировано в процессе изучения принципов координации спортивной дея-

тельности [85, 87], при выработке простых и сложных условно-рефлекторных координаций, двигательных актов, динамических стереотипов [87, 119].

Для того, чтобы управлять процессом направленного переноса тренированности, активизируя те нервные центры коры головного мозга (двигательный анализатор) которые отвечают за деятельность соревновательных упражнений необходимо изучить силу тренировочных воздействий тех или иных упражнений, применяемых объемов нагрузок, используемых зон интенсивности, применяемых методов, режимов тренировки и т.д., а также механизмы взаимоотношений между одинаковыми или разными по силе тренировочными воздействиями.

Проблему переноса тренированности необходимо рассматривать, прежде всего, на нервном уровне, а затем только на «функциональном». Это позволит оптимизировать тренировочный процесс, что приведет к росту результатов в соревновательном действии с минимальной ценой за это.

## **2 Теоретические предпосылки построения методики применения специальных упражнений в тренировке квалифицированных метателей копья**

### **2.1 Возрастная динамика результатов сильнейших копьеметателей мира, как основной ориентир перспективного планирования тренировочного процесса**

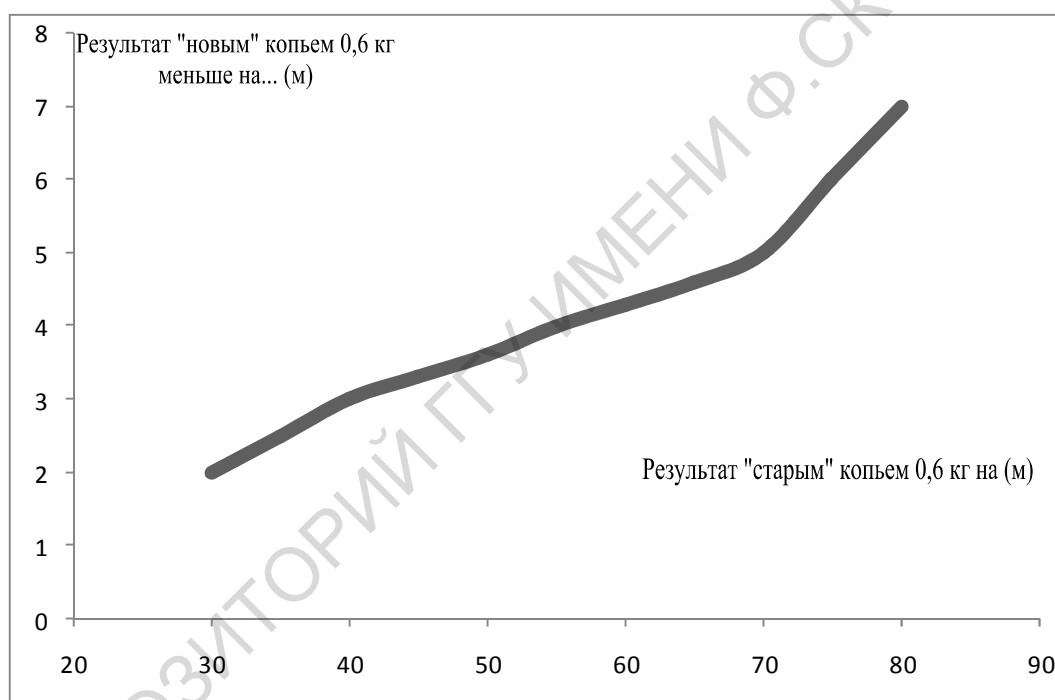
Рациональное планирование многолетней подготовки во многом связано с точным установлением оптимальных возрастных границ, в которых обычно демонстрируются наивысшие спортивные результаты [127]. Без анализа возрастной динамики спортивных достижений атлетов элитного класса в настоящее время просто невозможно разрабатывать научно-обоснованную методику многолетней подготовки спортсменов в легкой атлетике. Вместе с тем, попытки всестороннего изучения возрастной динамики спортивной результативности сильнейших современных копьеметателей до настоящего времени практически не предпринимались. Это связано с известным изменением конструкции соревновательного снаряда, которое произошло около десяти лет назад и повлияло на уровень достижений в этом виде легкой атлетики.

Задачей исследования явился анализ возрастной динамики спортивных достижений лучших копьеметателей мира и определение оптимальных возрастных показателей достижения максимальных результатов в метании копья.

Для возможности проведения сравнительного анализа результатов сильнейших метателей копья, выполненных копьями разного образца, нами была разработана методика пересчета результатов метания копья старого образца в вероятные достижения при метании снаряда со смещенным вперед центром тяжести. В основе данной методики лежит поиск эквивалентов в результатах, достигаемых бросками копий разного образца. Учитывая огромную сложность прямых механико-математических расчетов, показанную В.П. Тутевичем [158], было решено от них отказаться и заменить интервьюированием

экспертов, в число которых вошли: высококвалифицированные копьеметательницы (n=7); ведущие тренеры, принимавшие участие в их подготовке (n = 11); научно-педагогические работники (n = 4). Кроме того, сопоставлялись тренировочные броски снарядов разного образца одних и тех же спортсменок (n = 13) на одном занятии, средние результаты двадцати пяти лучших копьеметательниц сезонов при смене снаряда на рубеже 1991–1992 гг.; 1998–1999 гг., нормативы единой спортивной классификации «под старое» и «под новое» копья (1989–1992 гг.; 1994–1996 гг.; 1997–2000 гг.).

Путем сопоставления всех собранных таким образом материалов был разработан график для пересчета результатов метания копья старого образца в вероятные достижения при метании снаряда со смещенным вперед центром тяжести (рисунок 2.1).



**Рисунок 2.1 – График для пересчета результатов метания копья 0,6 кг старого образца в вероятные достижения при метании снаряда со смещенным вперед центром тяжести**

Собранные и откорректированные нами при помощи описанной выше методики пересчета данные возрастной динамики спортивных результатов 78 копьеметательниц из числа сильнейших спортсменок

мира (приложение Б) представлены на рисунке 2.2. В выборку вошли исключительно представители европеоидной этнической группы.

Как видно из рисунка 2.2, на котором кривые  $\bar{X} + d$  и  $\bar{X} - d$  отражают взятое со средним плюсовым и минусовым линейным отклонениями среднее значение результата ведущих копьеметательниц в том или ином возрасте, зона первых больших успехов приходится на 19–21 год, 38 % спортсменок в этом возрасте входят в элиту мировой легкой атлетики, показав результат 57–58 м.

К 22 годам, началу возрастной зоны оптимальных возможностей, уже 52 % из копьеметательниц, входят в число 50 сильнейших за сезон. Средний результат, показанный в этом возрасте, составляет  $59,2 \pm 2,9$  м. В дальнейшем, до 30 лет, результаты 76 % спортсменок стабилизируются на уровне 60–62 м со средним линейным отклонением 2,4–2,8 м, это свидетельствует о расширении зоны оптимальных возможностей до этого возраста.

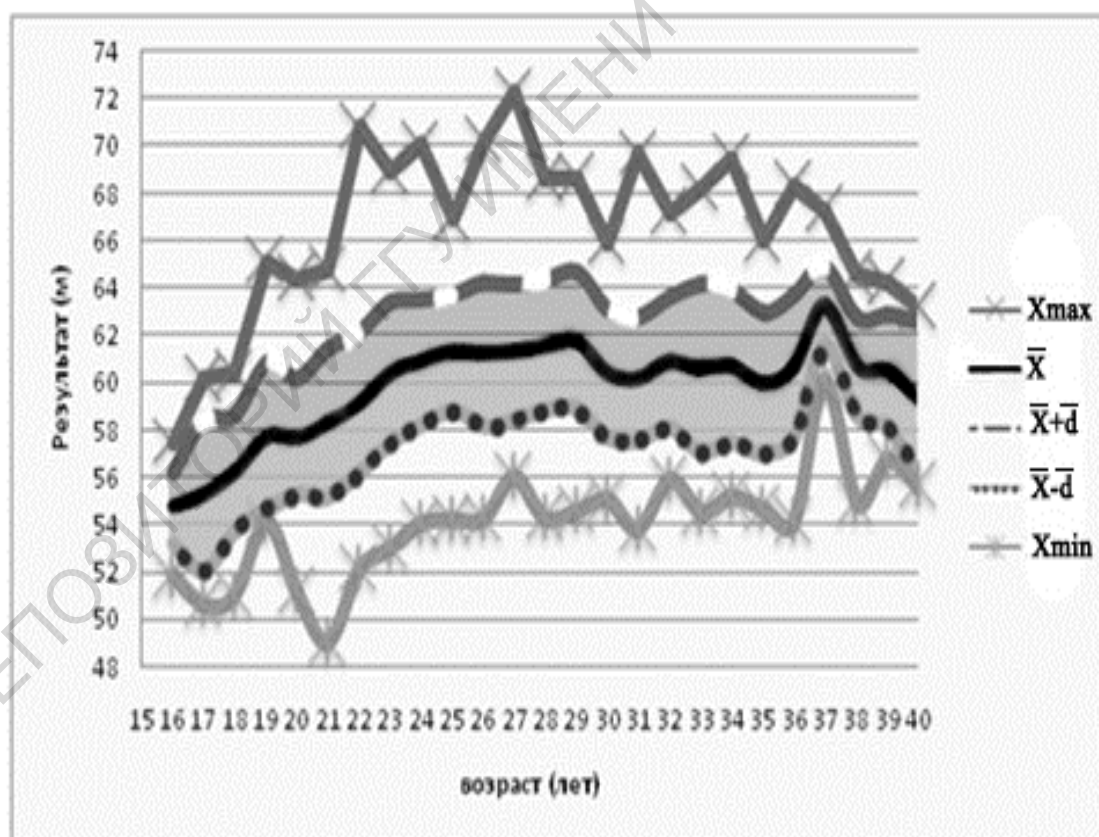


Рисунок 2.2 – Возрастная динамика спортивных результатов сильнейших копьеметательниц мира (n = 78)

С 31 года средний уровень результатов остается на этом же уровне, а в возрасте 37 лет даже возрастает до  $63,3 \pm 1,6$  м, но количество спортсменок, продолжающих выступление в соревнованиях на таком высоком уровне резко снижается, с 35% в возрасте 31 год, до 13% – в 37 лет и 7 % – в 40 лет. Полученные данные констатируют, что зона поддержания высоких результатов у метательниц копья в современном спорте раздвинула свои границы до 40 лет, а в отдельных случаях и более (в 41 год Е.Ивакина– 60,20 м; Ф.Тилеа-Молдован – 61,23 м).

На основании изучения данных возрастной динамики спортивных результатов ведущих копьеметательниц мира можно выявить тенденцию постепенного расширения возрастных границ зон оптимальных возможностей и поддержания высоких результатов. Данная тенденция объясняется стремлением спортсменок максимально задержаться в большом спорте, как для реализации своих коммерческих интересов, так и для воплощения своих потенциальных возможностей. Повышение мотивации для занятий спортом у высококвалифицированных копьеметательниц, достигших определенных высот и результатов, выражается в увеличении периода выступлений на высшем уровне. Спортсменки зачастую достигают своих лучших результатов в тридцатилетнем возрасте, после продолжительного многолетнего периода выступлений и тренировок. При этом время достижения уровня результатов МС–МСМК у лучших копьеметательниц не изменилось: уровня МС лучшие спортсменки, в среднем, достигают к 19 – 21 годам, уровня результатов МСМК – к 22 – 24 годам.

## **2.2 Научно-методические аспекты применения специальных упражнений в тренировке копьеметательниц**

Постоянный рост конкуренции в легкоатлетических метаниях диктует необходимость непрерывного поиска путей оптимизации системы подготовки высококвалифицированных метателей, направленной на достижение все более высокого уровня показателей соревновательной деятельности.

В последние годы стала очевидной необходимость предъявления самых жестких требований к технической подготовке спортсменов.



Отсюда все более отчетливо проявляется тенденция к выполнению в тренировке целостного основного упражнения или воспроизведению соревновательного режима работы. Особенностью подготовки метателей является то, что на протяжении всего годового цикла спортсмены могут использовать достаточно большое количество упражнений, повторяющих основное движение в облегченных и усложненных условиях [28]. Однако имеется ряд факторов, которые существенно выделяют метание копья из других метаний, не позволяя довольно часто использовать соревновательное упражнение в связи с перегрузкой нервно-мышечного аппарата метаемой руки. Основными факторами являются:

- малый вес самого снаряда, вследствие чего скорость в финальном усилии сообщается ему главным образом за счет силы плечевого пояса руки, метатель разбегается ногами, а метает рукой;

- эффективное растягивание мышц плечевого пояса перед началом финального усилия (за счет «обгона» ногами) и тем самым использование их эластических свойств. Это почти наполовину увеличивает среднюю силу воздействия на копье в финале в бросках с разбега, а следовательно и нагрузку на плечевой пояс руки;

- хорошая передача количества движения, накопленного телом в разбеге, от нижних частей тела к верхним и затем к снаряду. Передача энергии происходит от ног к туловищу и от туловища к плечу, а от плеча к руке и копью. Такая хлыстообразная передача скорости ведет к чрезмерному натяжению мышц и связок метаемой руки, ведущих к повреждению тканей в области локтевого и плечевого суставов [158].

Проблема организации тренировочного процесса копьеметательниц заключается в противоречии между необходимостью повышения объема использования основного тренировочного воздействия (собственно метания осевого снаряда), и невозможностью его применения, в связи с возможностью перенапряжения нервно-мышечного аппарата метаемой руки.

Основной задачей при планировании тренировочного воздействия на спортсменок является выбор соотношения тренировочных нагрузок различной преимущественной направленности в годичной подготовке копьеметательниц, а также подборе специальных упражнений, основанных на учете профессиональных изменений локомоторной функциональной системы и ограничительных особенностей главного функционального звена и организма в целом, приводящих к срочной адаптации при исключении ущерба здоровью.

Метание копья – особый вид метаний, требующий умения за очень короткое время при выполнении финального усилия увеличивать скорость движения копья от 7-8 до 30-31 м/сек. Использование в подготовительном периоде соревновательного упражнения на предельных скоростях может привести к перенапряжению (а в худшем случае к травмированию) опорно-двигательного аппарата, в т.ч. связочно-сухожильного аппарата, искажению принципиальных действий биодинамической структуры системы движений, ее ритмо-темпового рисунка. Чтобы подготовить организм к выполнению соревновательного упражнения, необходимо в подготовительном периоде избирательно интенсифицировать режимы работы двигательного аппарата средствами специальной физической подготовки, направленными на те мышечные группы, которые преимущественно мобилизуются в условиях соревнований.

При организации тренировочного процесса также следует руководствоваться необходимостью бережного отношения к нервной системе копьеметателя. Анализ литературных источников и собственные исследования показали, что наибольшее утомление ЦНС вызывают броски, выполняемые с околопредельной и предельной интенсивностью. Исходя из этого, особенностью тренировки метателей копья является то, что их специальная физическая подготовка осуществляется преимущественно дополнительными средствами и в меньшей степени самими бросками копья с разбега.

Физиологическая закономерность жизнедеятельности человека состоит в том, что на локальное изменение функционирования отдельных систем организма реагируют все его компоненты в целом. Поэтому формирование биомеханической структуры соревновательного упражнения необходимо рассматривать в неразрывном единстве с особенностями специальной физической подготовленности спортсменов. Под биомеханической структурой в теории структурности движений понимаются закономерности взаимодействия элементов двигательного действия (множества частных движений, входящих в двигательный состав), образующих единое целое (систему движений); эти закономерности – кинематические и динамические – определяют появление новых системных свойств, поведение и развитие системы движений [56]. Управление этими закономерностями приводит к достижению поставленной цели, к решению двигательной задачи.

Нервно-мышечная система является способной к обучению и адаптации лишь тому, чему ее обучают. Успешно изменить свое состояние в нужном направлении возможно лишь благодаря специаль-

ным тренировочным нагрузкам, используя типичный для данного вида спорта набор средств тренировки.

В научно-методической литературе существуют разнообразные определения специальных упражнений спортсмена.

А.Н. Крестовников считает, что специальные – это такие упражнения, которые по своей природе близки к данному виду спорта и содействуют развитию специальных физических качеств спортсмена [87].

В.М. Дьячков [58, 59, 60, 61], В.В. Кузнецов [88, 89] определяют специальные упражнения как упражнения, имеющие сходство с основным движением или его частью как по своей координационной структуре, так и по характеру выполняемой работы (в соответствии со скоростью выполнения этих элементов в целостном движении). Выбор и использование специальных упражнений определяется при этом степенью соответствия упражнения биомеханическим и анатомофизиологическим особенностям развития усилий, в основном спортивном движении, режимов мышечной деятельности, спецификой физических нагрузок на организм, сложностью изучаемого движения, исходным уровнем технической подготовленности.

По мнению Л.П. Матвеева, специальными являются те самые действия (либо их совокупность), которые составляют предмет спортивной специализации [106].

С точки зрения В.Г. Алабина с соавт. под специальными следует понимать упражнения, которые развивают необходимые физические качества и в то же время по амплитуде, направлению и двигательной структуре наиболее близки к основному движению или же воспроизводят его элементы [157]. Ценность специальных упражнений состоит в том, что они дают возможность целенаправленно воздействовать на отдельные мышцы или мышечные группы. Причем нагрузка на весь организм при выполнении упражнений локального воздействия относительно невелика, что позволяет повысить объем и интенсивность целенаправленной скоростно-силовой тренировки. Кроме того, имеется возможность строгой дозировки и учета выполняемых упражнений.

По мнению J. Hartmann, H. Tunnemann сложные технические действия часто расчленяются на отдельные части с целью развития мышечных групп, которые принимают непосредственное участие в выполнении соревновательного движения. Усиление этих мышечных групп осуществляется специальными упражнениями, структура которых совпадает лишь с частью структуры соревновательного упражнения [182].

Ряд авторов [60, 89, 135] рассматривают мышечный аппарат как взаимосвязанную систему разновозбужденных элементов. Эти разные уровни возбуждения отдельных элементов системы определяют основные особенности межмышечной координации, чего можно добиться упражнениями, которые одновременно развивают физические качества и совершенствуют технику, то есть отвечают принципу сопряженного воздействия.

Наиболее полным и конкретизированным представляется определение, данное Ю.В. Верхошанским по принципу динамического соответствия: «средства специальной физической подготовки должны соответствовать основному спортивному упражнению по величине и характеру развития усилия, угловой амплитуде рабочих движений и ее участку, которому соответствует максимальное мышечное напряжение; величине импульса силы, развиваемого при соответствующем времени и режиме мышечной деятельности» [24].

Классифицируя средства специальной физической подготовки, Ю.В. Верхошанский выделяет 3 группы упражнений [24] :

- *специфические* – различные формы выполнения соревновательного упражнения с целью приспособления организма к работе в условиях соревнований;
- *специализированные* – адекватные соревновательному упражнению по наиболее существенным двигательным и функциональным параметрам режима работы организма;
- *не специфические* – формально не соответствующие соревновательному упражнению по двигательной организации, но способствующие развитию функциональных возможностей организма в требуемом направлении, их задача заключается в усилении тренирующего эффекта специализированных средств за счет дополнительного избирательного воздействия на те или иные физиологические системы и функции организма.

В свою очередь А.П. Бондарчук считает, что исходными признаками классификации видов упражнений является их системоструктурность, полиструктурность и полифункциональность. Системоструктурность рассматривает сходство соревновательных упражнений с их составными частями. Полиструктурность определяет общность вовлечения в работу определенного количества систем организма (в том числе нервно-мышечную), а также повторяемость режимов их функционирования. Полифункциональность освещает вопросы использования таких тренировочных нагрузок, которые вызвали бы относительно одинаковый уровень активации функций од-

них и тех же органов и систем организма. Они по своим параметрам могут быть несколько ниже или же превосходить соревновательное упражнение [23]. С учетом этих признаков специальные упражнения он разделил на специально-подготовительные и специально-развивающие.

– *специально-подготовительные упражнения* не повторяют соревновательных действий в целом или в их отдельных частях, но при их выполнении принимают участие схожие мышечные группы. тренировочная работа сопровождается активацией тех функций и систем организма, от которых зависит рост спортивных результатов в основном движении. одинаковыми или близкими являются режимы работы мышц и разных функций других систем.

– *специально-развивающие упражнения* повторяют соревновательное упражнение в отдельных его частях. В процессе их выполнения принимают участие одни и те же мышечные группы или их значительная часть, а также активизируются схожие системы и органы. Они не только повторяют режимы работы мышц и других систем организма, обеспечивающих дальнейший рост спортивных результатов в соревновательном упражнении, но и превосходят их. Специально-развивающие упражнения как бы воссоздают все элементы соревновательной деятельности, имея при этом возможность более эффективно и избирательно воздействовать на воспитание тех или иных физических способностей. Достигнутый в них уровень показателей реализуется в процессе дальнейшего выполнения соревновательных упражнений. Они способствуют вхождению в состояние спортивной формы.

Следует отметить тот факт, что в настоящее время в подготовке метателей копья наметилась четкая тенденция к повышению интенсивности тренировочного процесса и сужению круга тренировочных средств по мере роста спортивного мастерства. На уровне высшего спортивного мастерства дальнейший прирост возможен только в том случае, если в процессе подготовки спортсмена применяется большой объем высокоинтенсивной, узкоспециализированной тренировочной работы. В данном ракурсе вопрос эффективности используемых средств имеет большое практическое значение.

Данные положения были конкретизированы в проведенных в последнее десятилетие научных исследованиях по изучению биодинамического соответствия различных упражнений, применяемых в тренировке метателей копья, основному соревновательному упражнению (таблица 2.1).

Результатами этих исследований явились разработка классификаций специальных упражнений, а также определение основных биомеханических критериев соответствия отдельных упражнений метанию копья с разбега и рекомендации по подбору специальных упражнений копьеметателей.

Таблица 2.1 – Корреляционная взаимосвязь некоторых специально-подготовительных, специально-развивающих упражнений, упражнений с облегченными и утяжеленными снарядами с результатами в метании копья у спортсменов разной квалификации [23]

Упражнение	Спортивный результат, коэффициент корреляции					
	40-45м	45-50м	50-55м	55-60м	60-65м	65-70м
Метание копья 0,5 кг	0,765	0,765	0,654	0,688	0,724	0,622
Метание копья 0,7 кг	0,560	0,665	0,786	0,865	0,789	0,755
Метание копья 0,8 кг	0,424	0,365	0,642	0,569	0,724	0,675
Метание ядра 2 кг с места	0,365	0,388	0,678	0,721	0,654	0,561
Метание ядра 3 кг с места	0,305	0,325	0,456	0,677	0,598	0,645
Рывок штанги	0,604	0,556	0,467	0,377	0,289	0,221
Взятие штанги на грудь	0,560	0,450	-0,325	-0,245	-0,277	-0,250
Приседания со штангой	0,245	-0,198	-0,167	0,241	-0,198	0,189
Жим лежа	0,425	0,305	-0,207	0,176	0,156	-0,176
Прыжок в длину с места	0,476	-0,327	0,288	0,226	-0,189	-0,227
Тройной прыжок с места	0,456	0,398	0,366	-0,324	-0,265	0,198
Выпрыгивание вверх	0,466	0,324	0,297	0,216	-0,189	0,265
Метание ядра вперед	0,307	-0,388	0,305	-0,254	-0,224	0,254
Метание ядра назад	-0,378	0,324	-0,277	0,198	0,245	0,230
Бег 30 м с низкого старта	0,654	0,552	0,478	0,376	0,244	-0,253

В качестве основных критериев соответствия средств специальной физической подготовки копьеметателей соревновательному упражнению рекомендуется использовать следующие характеристики броска: время между постановкой правой ноги (опорная нога для праворуких метателей) на поверхность в начале подготовительной фазы и постановкой левой ноги (тормозящая нога) на поверхность в начале фазы выпуска, кинематические характеристики амплитудных и скоростных показателей движений в суставах опорной и тормозящей ноги в фазе выпуска снаряда; угол локтевого сустава в заключительной фазе метания; поворот оси плеч и таза в горизонтальном плане; длина пути заключительного ускорения снаряда [51. 178].

В соответствии с приведенными классификациями и основными критериями соответствия броска с разбега как наиболее эффективные

определены бросковые упражнения одной рукой и двумя руками из-за головы; упражнения с отягощениями, вес которого должен обеспечивать проявления максимальной скорости при оптимальной величине сопротивления (30-50% от максимальной силы); беговые упражнения как средства тренировки разбега и повышения скоростных возможностей копьеметателей. Данные упражнения соответствуют броску по своим динамическим характеристикам и режиму работы мышц и обладают сильным тренирующим эффектом на ЦНС и нервно-мышечный аппарат.

Специальные упражнения находят широкое применение при подготовке квалифицированных метателей копья на протяжении всего годичного тренировочного цикла, но их процентное соотношение среди других тренировочных средств меняется в различные периоды подготовки в связи с требованиями каждого этапа. Например, задачами этапа СФП, имеющего в метании копья скоростно-силовую направленность, является трансформирование силовых качеств в более специфичные для копьеметателей скоростно-силовые возможности, изменение внутримышечного энергетического баланса в соответствии с требованиями данного этапа подготовки, совершенствование технических элементов и связок броска. Комплексный состав и валовой объем нагрузки не могут решить задачу качественного характера обеспечиваемого нагрузкой тренирующего эффекта, поскольку вызывают обобщенную реакцию организма, более целесообразно использовать однонаправленные нагрузки. При этом специфичность компонентов подготовленности спортсмена должна возможно строго соответствовать тому, что требуется при выполнении соревновательного упражнения [116].

При составлении комплексов специальных скоростно-силовых упражнений следует распределять их с учетом постепенного увеличения нагрузки. Упражнения должны подбираться по принципу воздействия в основном на группы мышц, занятые в процессе метаний, содержать такие движения, которые являлись бы частью единого соревновательного упражнения. Их необходимо выполнять в той последовательности и в том ритме, в каком выполняется все соревновательное упражнение или его часть. Эти упражнения должны одновременно способствовать развитию скоростно-силовых качеств и приобретению необходимых навыков в метании. В комплекс должно включаться 10-11 упражнений в соответствии со следующими принципами:

– общая физическая и двигательная подготовленность является основой для спортивного совершенствования метательниц копья,

однако еще не обеспечивает достижение высшего уровня спортивного мастерства. по мере роста квалификации увеличивается значение специальной подготовленности копьеметательниц;

- основными методическим приемом спецификации тренировочного процесса является совершенствование скоростно-силовых качеств в структуре, приближенной по основным кинематическим либо динамическим параметрам к метанию копья с разбега;

- использование специальных упражнений в тренировке копьеметательниц способствуют сопряженному развитию специальных физических качеств и совершенствованию технических характеристик, обеспечивают высокую эффективность реализации их двигательных действий, повышает точность динамических характеристик при выполнении броска;

- значение специальных упражнений не исчерпывается только тем, что с их помощью можно избирательно развивать двигательные качества копьеметательницы. весьма существенно также, что даже выполнение их в значительном объеме не вызывает чрезмерных напряжений нервной системы спортсмена;

- вариативность ритмо-темповых параметров специальных упражнений в обычных и измененных условиях адаптирует организм спортсменки к различным условиям соревновательной деятельности, обеспечивает эффективную реализацию ее двигательного потенциала.

### **2.3 Общие тенденции построения тренировочных макроциклов**

В настоящее время спорт высших достижений рассматривается как один из экстремальных видов деятельности человека и характеризуется следующими особенностями:

- во-первых, исключительно высокой напряженностью соревновательной борьбы, возросшей плотностью спортивных результатов, что обуславливает повышение требований к качеству, стабильности и надежности технического и тактического мастерства, морально-волевой подготовленности и психологической устойчивости спортсменов в условиях соревновательной деятельности;

- во-вторых, повышением требований к уровню специальной физической подготовленности спортсменов, что определяет



необходимость поиска эффективных путей совершенствования тренировочного мастерства;

– в-третьих, достижением физиологически предельных величин объемов и интенсивности тренировочной нагрузки, поэтому актуальной становится проблема поиска вариантов рационального распределения нагрузок различной преимущественной направленности на отдельных этапах годичного цикла с целью достижения запланированных тренировочных эффектов [21, 26, 117, 127].

Проблема построения тренировочного процесса занимает центральное место в системе подготовки спортсменов. Ей посвящено много фундаментальных работ. Первая попытка планирования тренировки по дням и неделям – ровесница самых первых публикаций. Еще у Дюперрона, Поллини и Геннига (1909-1913 гг.) можно было прочесть о делении сезона на подготовительную и специальную работы. В 1916г. уникальный теоретик, практик и популяризатор спорта Борис Котов в своей книге «Олимпийский спорт» выделил 3 периода тренировочного года. Затем были серьезные работы по периодизации тренировки К.Х. Грантыня (1939) и Б.Н. Взорова (1950). Последний в своей книге «Бег на 100 метров» сформулировал десять «тез» о критериях подбора упражнений, эффекте нагрузок или сезонности тренировок [33].

Современная теория подготовки спортсменов особенно интенсивно формировалась в течение последних 40–50 лет. Но в ее основе лежат идеи, о которых говорили еще в первые послевоенные годы и Б.Н. Взоров и Н.Г. Озолин: «Направленность содержания тренировочного процесса определяет периодизацию, а не наоборот: деление на периоды и этапы помогает планировать содержание по задачам и времени» [116]. В основе периодизации лежит не объем, нагрузка и календарь, а результат (эффект) как цель с подцелями определяют содержание и структуру тренировок. Главный критерий — эффект от тренировки, так учил Б.Н. Взоров [33].

Общие принципы спортивной тренировки и теория ее периодизации в течение года, обобщенны Л.П. Матвеевым и наиболее полно изложены им в 1964г. в книге «Проблема периодизации спортивной тренировки» [105]. В своих последующих работах Л.П. Матвеев развивал свою концепцию периодизации спортивной тренировки. Он указывает, что тренировочный процесс только с внешней стороны выглядит как дискретный, расчлененный, состоящий из отдельных элементов, отдаленных друг от друга интервалами. Основное же значение имеют скрытые связи между этими элементами, которые во-

площадятся в преемственности и взаимодействиях их эффектов, базирующихся на объективных закономерностях, предопределяющих формирование заданного уровня тренированности [106].

Можно выделить следующие принципиальные положения, на которых базируется «классическая» модель построения круглогодичной тренировки, описанной Л.П.Матвеевым [105, 106]:

- плавное, волнообразное и, как правило, противофазное изменение объема и интенсивности основных тренировочных нагрузок;
- в суммарном объеме использования тренировочных средств доля средств ОФП должна быть значительной в переходном и подготовительном периодах и постепенно снижаться по мере приближения к соревновательному сезону;
- умеренное использование средств СФП в переходном и подготовительном периодах и постепенное увеличение их доли по мере приближения к соревновательному периоду;
- в целом относительно равномерное размещение основных тренировочных средств в годичном цикле и комплексное использование их для параллельного решения задач:
  - а) повышения моторного потенциала (через ОФП и СФП);
  - б) совершенствования умения реализовывать этот потенциал (через техническую подготовку);
- на заключительном этапе использованием соревновательного упражнения как основного тренировочного средства достигнутые результаты по различным направлениям подготовки объединяются в единое целое, характеризующееся их слаженностью и эффективностью комплексного проявления;
- в ходе тренировки необходимо сохранять такое состояние спортсмена, которое обеспечивает возможность успешно выполнять основное соревновательное упражнение;
- повторная тренировочная нагрузка на фоне неполного восстановления организма нежелательна, хотя в отдельных случаях это и допустимо. в ходе тренировки уровень специальной работоспособности должен неуклонно повышаться, снижение его на отдельных этапах свидетельствует об отклонении от правильной линии в организации тренировки;
- участие в соревнованиях возможно и желательно на протяжении всего периода становления спортивной формы.

Есть большое количество серьезных современных исследований, направленных на дальнейшее развитие теории подготовки спортсме-

нов и одного из ее важнейших разделов – системы периодизации годичной подготовки.

Ю.В. Верхошанский в своих разработках выдвигает положение, согласно которому «...тренировочный процесс представляется не как аддитивное образование, составленное из частей (микроциклов), комбинируемых в том или ином линейном сочетании, а как монолитное, многоуровневое целое, дифференцирующееся на части (этапы, микроциклы), содержание и организация которого определяются целевыми задачами и объективными предпосылками, исходящими из закономерностей развития процесса адаптации организма к конкретному режиму мышечной деятельности» [26]. Он рекомендует построение годичной подготовки на основе больших однонаправленных этапов, когда на первом этапе решаются задачи специальной физической подготовки, на втором – технического совершенствования и скоростной подготовки, а на третьем – соревновательной подготовки. Схема Ю.В. Верхошанского основана на концентрации работ над «ведущей функцией» (интегральный показатель работоспособности почти линейно связан с результатом) и очень хороша для «однофакторного» вида. Согласно его схеме относительно замкнутый комплексный большой этап из микроциклов одной направленности в среднем таков: аэробный – 2–3 месяца, анаэробный – 3–4 месяца, взрывной силы – 4–10 месяцев. Ю.В. Верхошанский утверждает, что при разведении средств угадать временную точку отставленного эффекта несравненно проще, чем его количественный диапазон (прирост результата).

Основа для построения модели годичного тренировочного цикла, предложенной Ю.В. Верхошанским [25, 29, 30], найдена им после изучения особенностей компенсаторной адаптации организма спортсменов к разнообразным тренировочным нагрузкам. Выделено две принципиально различные формы такой компенсаторной адаптации:

– первая форма, характеризующаяся постепенным повышением функциональных показателей, имеет место при умеренном объеме непрерывной тренировочной нагрузки. В этом случае происходят периодические кратковременные нарушения гомеостаза организма, и текущий расход энергетических ресурсов постоянно компенсируется по ходу тренировочного процесса с некоторым преобладанием в восполнении энергетических затрат. Такая форма адаптации соответствует традиционным представлениям о развитии тренированности спортсмена и, как считает Ю.В. Верхошанский, оправдана в основном

в подготовке спортсменов средней квалификации, а также в подготовке квалифицированных атлетов, вынужденных уделять много времени технической подготовке;

– вторая форма компенсаторной адаптации имеет место в условиях применения большого (концентрированного) объема средств специальной физической подготовки, сосредоточенного в первой половине тренировочного этапа. Тем самым вызывается глубокое и длительное нарушение гомеостаза организма, что выражается в устойчивом снижении функциональных показателей и затем, после уменьшения объема нагрузки, в ускоренном их приросте, превышающем уровень, достигаемый при первой форме компенсаторной адаптации. Такой прием организации нагрузки предпочтителен, по мнению Ю.В. Верхошанского, для большинства спортсменов высокой квалификации.

Каждой форме адаптации соответствует своя форма оптимальной организации тренировочных нагрузок.

Для первой формы, считает Ю.В. Верхошанский, наиболее адекватен вариант Л.П. Матвеева. Однако гораздо больше его заинтересовали поиски варианта организации нагрузок для «запуска» второй формы долговременной адаптации организма. Этот вариант, если попытаться суммировать основные тезисы автора, сводится к следующему:

– в рамках годичного цикла предусматривается выделение «больших этапов», каждый из которых должен охватывать 3–5 месяцев тренировки и «вписываться» в макроцикл таким образом, чтобы приурочить момент выхода организма спортсмена на новый уровень специальной работоспособности во время участия в наиболее ответственных соревнованиях;

– планируется гораздо более выраженное противофазное изменение объема и интенсивности тренировочных нагрузок, чем в модели Л.П. Матвеева;

– в начале большого тренировочного этапа должно быть существенное преобладание средств СФП, объем которых в дальнейшем снижается при возрастании объема ОФП;

– предусматривается повышение силы и специфичности тренирующего воздействия на организм по мере повышения уровня его работоспособности в форме сопряженно-последовательной (а не комплексной, как у Л.П. Матвеева) системы организации нагрузок различной направленности;

– в противовес относительно равномерному размещению тренировочных средств предусматривается концентрация нагрузок специальной силовой направленности в виде относительно самостоятельного «блока» в начале большого этапа подготовки. В менее выраженной форме прием последовательной концентрации используется и по отношению к нагрузкам другого характера;

– обязательно «разведение» во времени объемных нагрузок различной преимущественной направленности и, прежде всего, «разведение» объемных нагрузок СФП и средств технической подготовки: СФП должна предшествовать углубленной работе над техникой или скоростью движений;

– следует постоянно, а не только с приближением соревнований, стремиться в тренировке к воспроизведению режима работы организма, присущего соревновательным условиям (иначе потом не объединить в «единое целое» результаты, достигнутые по различным направлениям тренировки);

– повторная нагрузка на фоне неполного восстановления организма – основной вариант, а не исключение, как в традиционной схеме. Уровень специальной работоспособности в начале большого этапа длительное время снижается, причем это специально планируется.

– участие в соревнованиях в первую половину большого этапа проблематично, поскольку структура подготовленности спортсмена в это время резко видоизменена (в спорте имеет хождение жаргонный термин «разобранный спортсмен»).

А.П. Бондарчук рекомендует одновременное применение всех тренировочных средств (в том числе соревновательного вида) с целью совмещения пиков готовности, достижения максимума их количества в году и как единственного способа реализации «базы» специальных упражнений в соревновательном. Однако он говорит о нереальности предсказания эффекта сверхвосстановления по времени, т.к. меняется множество факторов нагрузок, состояний и их сочетаний. Тренерам следует скрупулезно изучать каждый адаптационный ответ на нагрузку разной направленности, а затем скомбинировать оптимальное сочетание гетерохронных процессов при инертности систем перестроек функционально-морфологических, отвечающих лишь на достаточный по силе раздражения или новизне сигнал воздействия на грани выведения системы из гомеостаза [21].

Суть этих положений в следующем:

– развитие спортивной формы, согласно наблюдениям автора, происходит у разных спортсменов на протяжении разного промежутка времени в зависимости от индивидуальных адаптационных возможностей (от 2 до 8 месяцев) и не зависит от «навязываемой» извне периодизации тренировки. На протяжении спортивной карьеры продолжительность индивидуально присущего спортсмену периода вхождения в состояние спортивной формы практически неизменна (некоторое удлинение этого периода возможно лишь в самом конце активных занятий спортом);

– в состояние спортивной формы спортсмен входит в каждом отдельном упражнении в зависимости от начала его использования в тренировочном процессе. Так, длительность предварительной тренировки без основного соревновательного упражнения у подготовленного атлета не влияет на время вхождения в нем в состояние спортивной формы. Следовательно, основное соревновательное упражнение должно использоваться в тренировке постоянно, в том числе и в собственно соревновательном режиме;

– во время развития спортивной формы не следует менять комплексы тренирующих воздействий. Тренировка должна быть временно стандартизирована по составу средств подготовки, их объему и интенсивности. Если же в этот период произойдут отклонения от стандарта, то вхождение в спортивную форму удлинится;

– у большинства спортсменов длительность периода сохранения спортивной формы не превышает 2 месяцев, но его можно продлить практически на сколько угодно долгое время, если периодически (каждые 3–4 недели) менять комплекс применяемых средств тренировки, причем нагрузки по силе воздействия могут при этом быть менее эффективными, чем в период развития спортивной формы;

– утрата спортивной формы наступает в том случае, если после вхождения в нее спортсмен продолжает использовать прежний комплекс тренирующих воздействий или на месяц и более исключает из комплекса средств некоторые из них, не добавляя взамен новые;

– А.П. Бондарчук выступает за комплексное, параллельное и неизменное для данной ступени спортивного мастерства по соотношению использование всех средств подготовки (технической, СФП и ОФП). Ни о каком «разведении» средств, как у Ю.В. Верхошанского, не может быть и речи;

– построение годичного макроцикла сводится к планированию последовательности периодов развития спортивной формы, периодов ее сохранения и периодов отдыха (построенных по типу пере-

ходного периода) в зависимости от календаря соревнований, индивидуальных особенностей спортсменов с точки зрения времени вхождения в форму и стоящих перед атлетами задач.

По мнению А.П. Бондарчука [23] можно использовать шесть этапных способов построения больших циклов развития спортивной формы:

– *этапно-комплексный способ* построения циклов развития спортивной формы предполагает на протяжении этапа общей подготовки использовать определенный комплекс общеподготовительных и специально-подготовительных упражнений. В начале этапа специальной подготовки из тренировочного процесса исключаются общеподготовительные и вводятся специально-развивающие и соревновательные. Происходит и смена специально-подготовительных упражнений, то есть на протяжении этапов специальной подготовки снова используется определенный комплекс специально-подготовительных, специально-развивающих и соревновательных упражнений;

– *этапно-вариативный способ* построения циклов развития спортивной формы предполагает использование той же системы упражнений, которая применяется на протяжении этапного-комплексного способа. Различие только в том, что на протяжении этапов общей и специальной подготовки через каждые 2-4 недели происходит смена применяемых упражнений. Первый этап снова-таки, как и второй, заканчивается в момент вхождения в состояние спортивной формы в используемых упражнениях;

– *Этапный комплексно-вариативный способ* циклов развития спортивной формы предусматривает использование той же системы упражнений, что и в предшествующих способах. С той только разницей, что на протяжении этапа подготовки применяется определенный комплекс общеразвивающих и специально-подготовительных упражнений. Этап специальной подготовки начинается введением комплекса специально-развивающих и соревновательных упражнений. Применяемые на его протяжении средства тренировки меняются через каждые 2–4 недели;

– *этапный вариативно-комплексный способ* предписывает производить смену средств тренировки (общеподготовительные и специально-подготовительные упражнения) на протяжении этапов общей подготовки и использовать стандартный комплекс специально-подготовительных, специально-развивающих и соревновательных упражнений в течение последующих этапов специальной подготовки;

– при использовании *этапного комплексно-комбинированного способа* на этапе общей подготовки применяется определенный комплекс общеразвивающих и специально-подготовительных упражнений. В начале этапа специальной подготовки вводится новый комплекс специально-подготовительных и специально-развивающих упражнений. Соревновательные упражнения используются только на этапе развития спортивной формы;

– *этапный вариативно-комбинированный способ* построения названных циклов отличается от этапного комплексно-комбинированного способа только тем, что на протяжении этапа общей подготовки происходит смена применяемых упражнений каждые 2–4 недели.

Итак, в результате проведенного теоретического анализа литературных источников и сопоставления взглядов наиболее авторитетных специалистов на построение круглогодичной тренировки мы пришли к заключению, что в настоящее время выделяются три действительно самостоятельных, внутренне логичных и методически глубоко проработанных подхода к распределению нагрузок в макроциклах занятий скоростно-силовыми видами легкой атлетики:

– волнообразное их размещение с относительно менее выраженными колебаниями парциальных объемов и комплексным применением основных групп тренировочных средств (подход Л.П. Матвеева);

– волнообразное размещение с более выраженными колебаниями параметров нагрузки и концентрацией однонаправленных средств в виде самостоятельных «блоков» (подход Ю.В. Верхошанского);

– равномерно-ступенчатое распределение нагрузок с временной стандартизацией тренирующих воздействий и ориентацией на индивидуально присущую спортсмену продолжительность периода вхождения в состояние спортивной формы (подход А.П. Бондарчука).

Принципиальные модели распределения основных тренировочных нагрузок в круглогодичной тренировке легкоатлетов, ориентированные на ту или иную из рассмотренных выше концепций, представлены в приложении А, причем в необходимых случаях учитываются возможные различия в количестве соревновательных сезонов на протяжении года подготовки.



Опираясь на сформулированный А.П. Бондарчуком принцип «дополнительности» и учитывая содержательную сторону рассматриваемых вариантов построения годичного тренировочного цикла, считаем целесообразной следующую последовательность их введения в многолетнюю тренировку легкоатлетов, специализирующихся в скоростно-силовых дисциплинах:

- на этапе предварительной подготовки и в первой половине этапа начальной специализации тренировка должна строиться в основном по схеме «круглогодичного подготовительного периода» без выраженной «подводки» к соревнованиям;
- во второй половине этапа начальной специализации наиболее адекватна схема Л.П. Матвеева;
- на этапе углубленной тренировки предпочтительны схемы Л.П. Матвеева и А.П. Бондарчука;
- на этапе спортивного совершенствования могут использоваться схемы Л.П. Матвеева, А.П. Бондарчука или Ю.В. Верхошанского в зависимости от конкретной легкоатлетической дисциплины, индивидуальных особенностей спортсменов и характера решаемых в их подготовке задач.

## **2.4 Анализ организации тренировочного процесса квалифицированных копьеметательниц в годичном цикле подготовки**

В теоретико-методических рекомендациях ведущих специалистов и в реальной практике подготовки легкоатлеток-метательниц можно выделить ряд принципиально различных подходов к организации нагрузок в годичном цикле. Наиболее разработанными, получившими широкое практическое применение и действительно отличающимися оригинальностью и завершенностью в настоящее время можно признать три концепции построения круглогодичной подготовки метателей:

- традиционную («классическую») одним, двумя или тремя пиками подведения к наиболее ответственным соревнованиям, всесторонне обоснованную в работах Л.П. Матвеева, Н.Г. Озолина, В.Н. Платонова, а также их многочисленных учеников и последователей;

– «блочную» сопряженно-последовательную с концентрацией средств СФП в начале каждого из двух больших этапов подготовки, предложенную Ю.В. Верхошанским и экспериментально подкрепленную в ряде прикладных работ представителей его школы;

– ориентированную на индивидуально присущие разным спортсменам сроки вхождения в состояние спортивной формы и временную стандартизацию тренировки модель годичного макроцикла А.П. Бондарчука, наиболее сильной стороной которой, по нашему мнению, являются используемые автором подходы к решению актуальной проблемы переноса тренированности.

Таким образом, организация построения круглогодичной тренировки копьеметательниц нам видится в альтернативном выборе одной из трех вышеуказанных основных моделей его построения, а также (на следующем этапе) как выбор варианта выбранной модели.

Для определения наиболее рациональных форм построения подготовки в годичном цикле статистическому анализу были подвергнуты варианты индивидуального планирования круглогодичной тренировки копьеметательниц I и II спортивного разрядов (n=17) и квалификации КМС – МС (n=9). Динамика тренировочной нагрузки, рассчитанная в процентах от суммарного годового объема (принятого за 100%), позволила установить характер и направленность распределения основных средств подготовки по месяцам годичного цикла (таблица 2.2).

При планировании тренировочных нагрузок в годичном цикле копьеметательниц важным вопросом является рациональное размещение больших объемов тренировочных нагрузок скоростно-силовой и технической направленности по этапам и периодам. Анализ практического опыта построения тренировки у метательниц копья показал, что в принципе наблюдается два основных варианта построения подготовки в большом тренировочном цикле. Первый предусматривает параллельное, одновременное наращивание объемов специальной силовой (упражнения с отягощением, прыжковые упражнения и другие средства физической подготовки) и технической подготовки (метание одной рукой основного и вспомогательного снарядов, метания двумя руками из-за головы с полного и укороченного разбегов).

Второй вариант предусматривает разведение во времени больших объемов специальной физической и технической подготовки, причем вначале на I этапе доминируют специфическая силовая и беговая нагрузки, далее на II этапе, при снижении объема силовой нагрузки значительно увеличивается объем технической подготовки [41].

Таблица 2.2 - Распределение объема основных средств подготовки копьеметательниц в годичном цикле тренировки (в процентах от общего объема за год)

Средства подготовки	Объем за год $(\bar{X} \pm \sigma)$	Распределение нагрузки по месяцам (%)											
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Метание основного снаряда с разбега свыше 5 шагов (к-во раз)	1550±180 800±90	-	-	-	-	15,5	-	-	24,5	23,2	17,4	19,4	-
Метание основного снаряда с разбега до 5 шагов интенсивность свыше 60% (к-во раз)	660±80 320±30	-	-	-	-	18,2	-	-	18,2	21,2	21,2	21,2	-
Метание основного снаряда с разбега до 5 шагов интенсивность ниже 60% (к-во раз)	3300±350 2160±120	9,1	6,1	6,1	3,0	10,9	6,1	9,1	10,9	7,3	9,1	7,9	14,4
Метание вспомогательного снаряда одной рукой с разбега свыше 5 шагов (к-во раз)	650±70 200±20	-	-	-	30,8	-	-	30,8	-	-	23,0	15,4	-
Метание вспомогательного снаряда одной рукой с разбега до 5 шагов интенсивность свыше 60% (к-во раз)	1700±230 800±50	-	-	-	14,1	9,4	-	14,1	9,4	23,5	17,6	11,9	-
Метание вспомогательного снаряда одной рукой с разбега до 5 шагов интенсивность ниже 60% (к-во раз)	5130±600 2970±340	-	8,8	7,4	13,3	13,3	7,4	13,3	13,3	-	-	-	23,2
Метание двумя руками из-за головы с разбега свыше 5 шагов (к-во раз)	2840±240 2600±120	-	5,6	7,0	21,1	8,6	7,0	21,1	8,6	7,0	7,0	7,0	-

Окончание таблицы 2.2

Средства подготовки	Объем за год $(\bar{X} \pm \sigma)$	Распределение нагрузки по месяцам (%)											
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Метание двумя руками из-за головы с разбега до 5 шагов (к-во раз)	4770±570	8,4	8,4	15,1	12,6	2,5	15,1	12,6	2,5	7,5	5,0	5,0	5,3
	3660±290	14,8	14,8	5,5	5,5	10,9	14,8	5,5	10,9	6,6	-	-	10,7
Метание двумя руками из РИП (к-во раз)	8260±930	8,7	8,7	8,7	10,2	9,2	8,7	10,2	9,2	5,3	7,3	7,3	6,5
	10230±860	10,3	10,8	4,9	6,8	14,1	10,8	6,8	14,1	7,8	3,9	3,9	5,8
Упражнения со штангой вес до 60% от max (т)	258±35	-	6,2	18,6	13,2	6,2	18,6	13,2	6,2	9,3	4,7	3,8	-
	198±18	-	13,6	21,2	23,2	2,6	13,6	23,2	2,6	-	-	-	-
Упражнения со штангой вес свыше 60% от max (т)	186±26	-	-	-	-	17,2	-	-	17,2	24,8	20,4	20,4	-
	348±42	-	-	-	-	17,2	-	-	17,2	22,4	21,6	21,6	-
Короткие прыжки (отт.)	4800±400	-	-	12,5	16,7	8,3	12,5	16,7	8,3	8,3	8,3	8,4	-
	5090±440	-	-	8,8	9,8	22,0	9,8	-	22,0	11,8	7,9	7,9	-
Длинные прыжки, многоскоки (отт.)	17320±2500	20,8	20,8	5,6	4,6	4,6	5,6	4,6	4,5	5,8	4,6	4,6	13,9
	30300±3800	15,8	15,8	8,3	8,3	4,0	15,8	8,3	4,0	6,6	2,6	2,6	7,9
Бег с копьем (км)	41,0±3,7	-	-	8,8	8,8	12,7	8,8	8,8	12,7	12,7	13,6	13,1	-
	37,6±3,3	1,6	2,7	2,7	4,0	9,6	2,7	4,0	9,6	18,5	22,3	22,3	-
СБУ + спринт до 50м (км)	55,6±5,9	12,2	12,2	8,6	6,5	7,6	8,6	6,5	7,6	9,4	9,4	9,4	2,0
	116,3±8,3	10,3	10,3	6,4	6,4	12,0	10,3	6,4	12,0	9,6	4,5	4,5	7,3
Бег свыше 50 м (км)	23,2±1,8	10,3	10,3	15,5	8,7	-	15,5	8,7	-	12,9	-	-	18,1
	61,9±7,2	13,4	13,4	11,3	11,3	-	13,4	11,3	-	16,1	-	-	9,8

Примечание:  $\bar{X}$  – распределение нагрузки в процентах от годового объема.

Верхняя строка – I и II разряд; нижняя строка – КМС и мастера спорта.

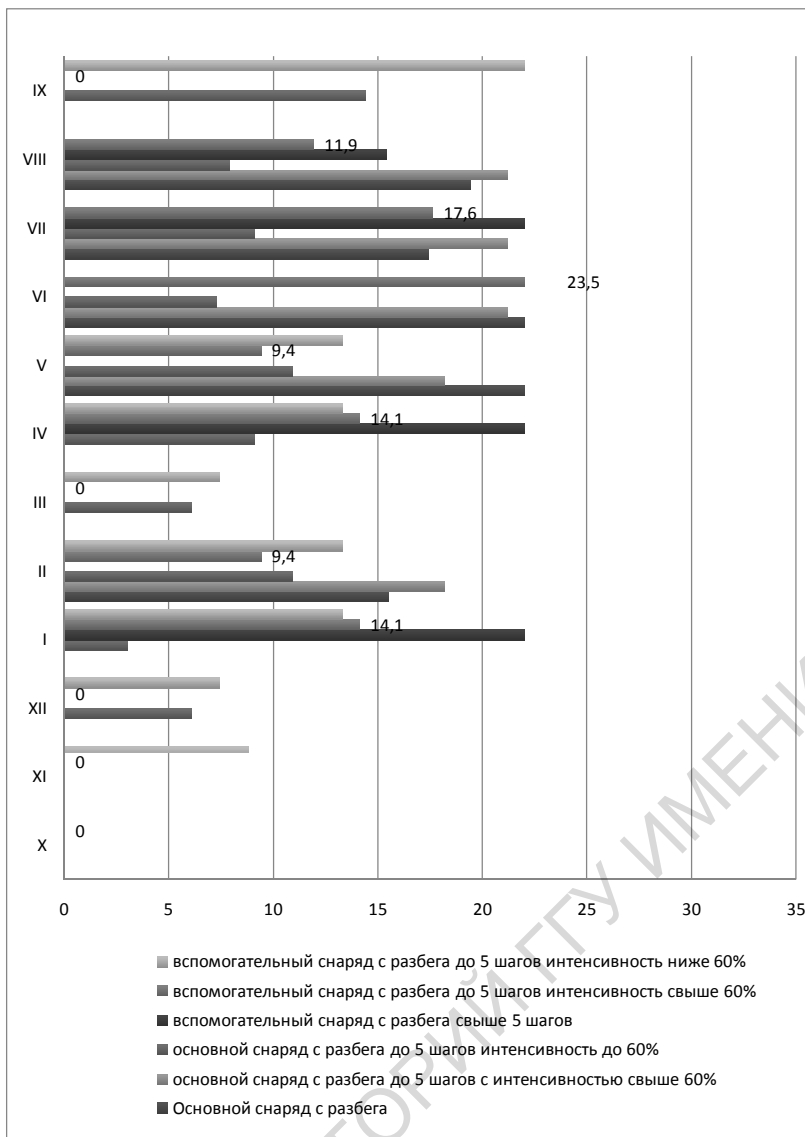
Анализ полученных данных показал большую вариативность величин нагрузки по каждой группе средств специальной подготовки. Особенно это относится к объему упражнений с отягощением и метаниям двумя руками. Безусловно, тренировочная нагрузка по своему содержанию, объему и распределению носит в определенной мере индивидуальную направленность, которая в то же время должна быть выражена в пределах общих закономерностей, обуславливающих наиболее рациональные формы построения тренировки. Наличие значительной вариативности общего объема основных средств тренировки даже у копьеметательниц высокой квалификации мы связываем с тем, что в настоящее время нет объективных данных о величине различных тренировочных нагрузок, как в годичном цикле, так и в его структурных составляющих.

Следует отметить, что в организации подготовки у всех спортсменов наблюдаются два подготовительных и два соревновательных периода, что говорит о сложившейся у копьеметательниц двухцикловой периодизации годичного цикла. При этом в полученной среднестатистической «модели» распределения нагрузки в годичном цикле у спортсменов высокой квалификации прослеживается волнообразный характер распределения объема и направленность к сосредоточению отдельных средств на конкретных этапах подготовки. Это говорит о том, что, несмотря на различие общих объемов нагрузки, копьеметательницы высокой квалификации (КМС-МС) в распределении его в рамках годичного цикла следуют определенным закономерностям, типичным для других видов легкой атлетики и связанным с периодизацией тренировочного процесса и календарем соревнований.

Проведенный нами анализ организации построения годичного цикла подготовки спортсменками различной квалификации, свидетельствует о том, что не существует определенной согласованности в распределении тренировочных средств и их объема как у метательниц разного уровня, так и у спортсменов одной квалификации. Реальные примеры построения тренировочного процесса свидетельствуют о достаточно большой вариативности (таблица 2.2, рисунки 2.3 – 2.7) величины нагрузки по каждой группе средств подготовки в годичном цикле даже у высококвалифицированных спортсменов (КМС–МС).

Не вызывает сомнения, что на таком уровне тренировочная нагрузка по своему содержанию и объему носит индивидуальный характер, но в то же время индивидуальность может быть выражена

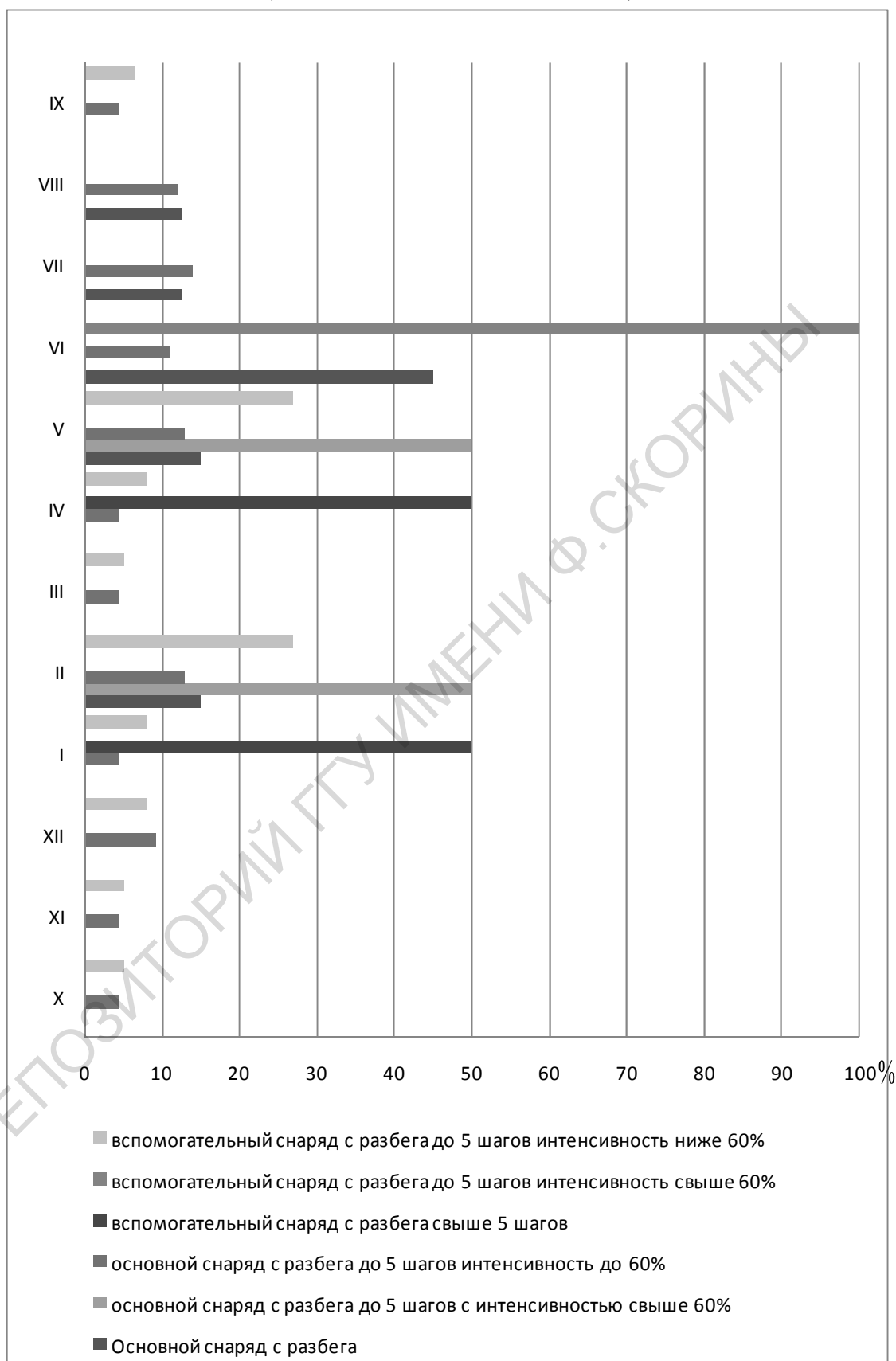
только в рамках общих закономерностей, которые определяют наиболее рациональные формы построения тренировки.



%

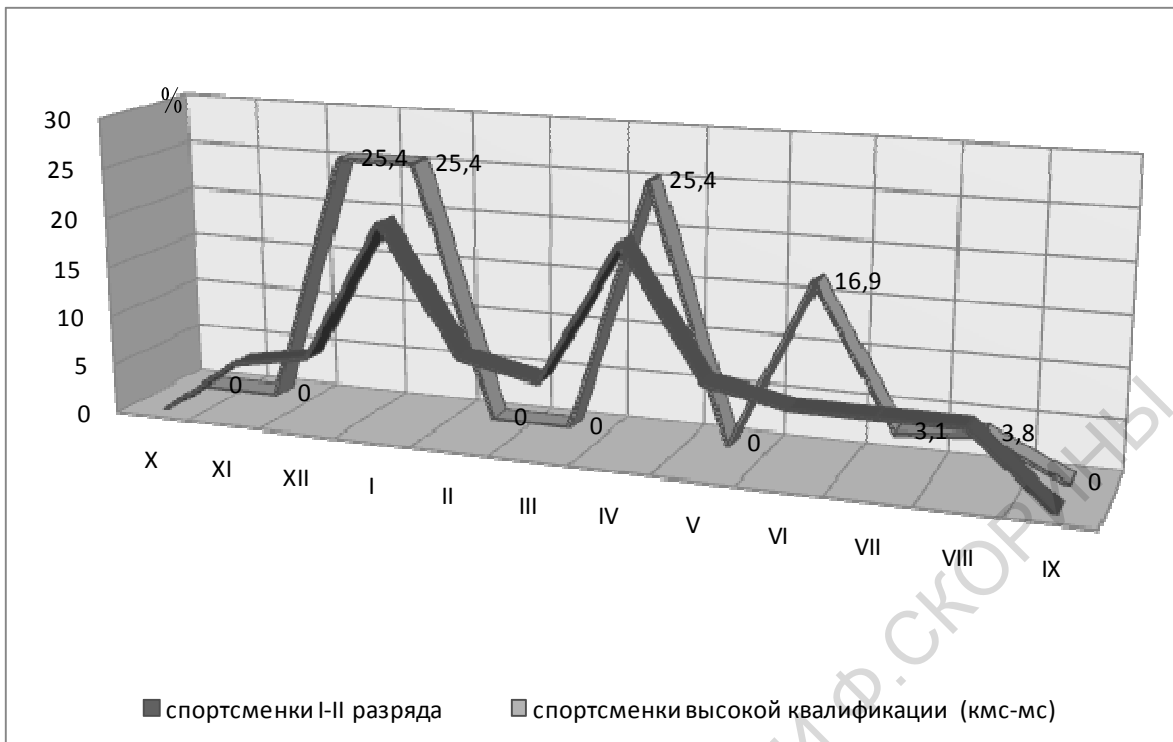
**Рисунок 2.3 – Распределения количества бросков одной рукой у спортсменок (I и II разряда) в годичном цикле**

(в % от общего объема за год)

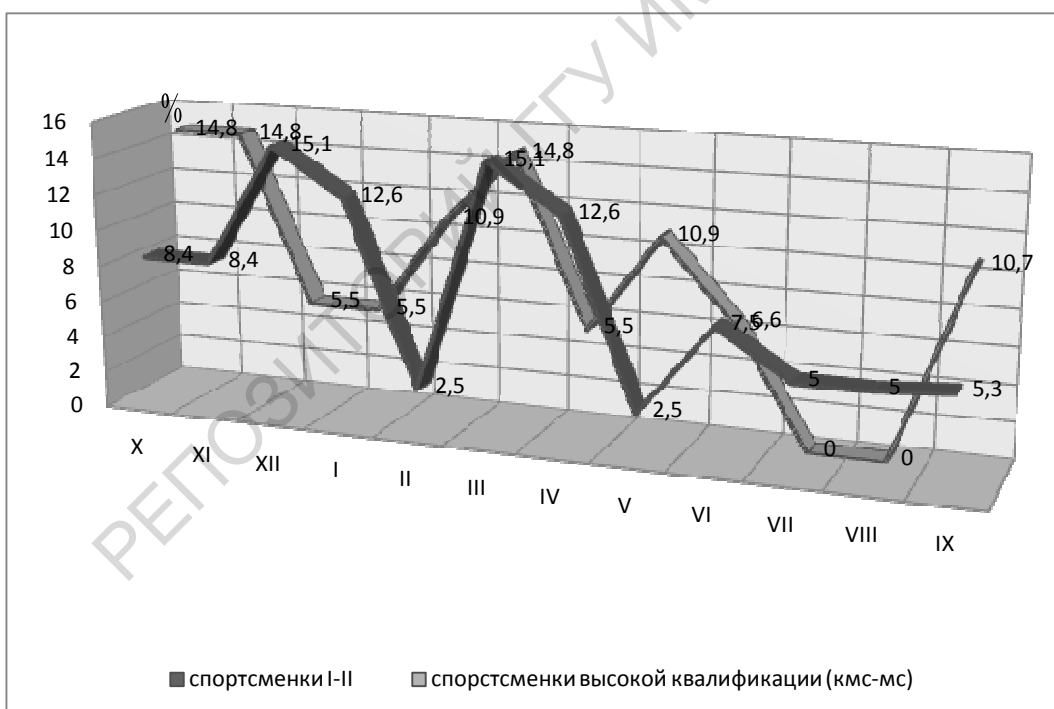


**Рисунок 2.4 – Распределения количества бросков одной рукой у спортсменок (КМС–МС) в годичном цикле**

(в % от общего объема за год)

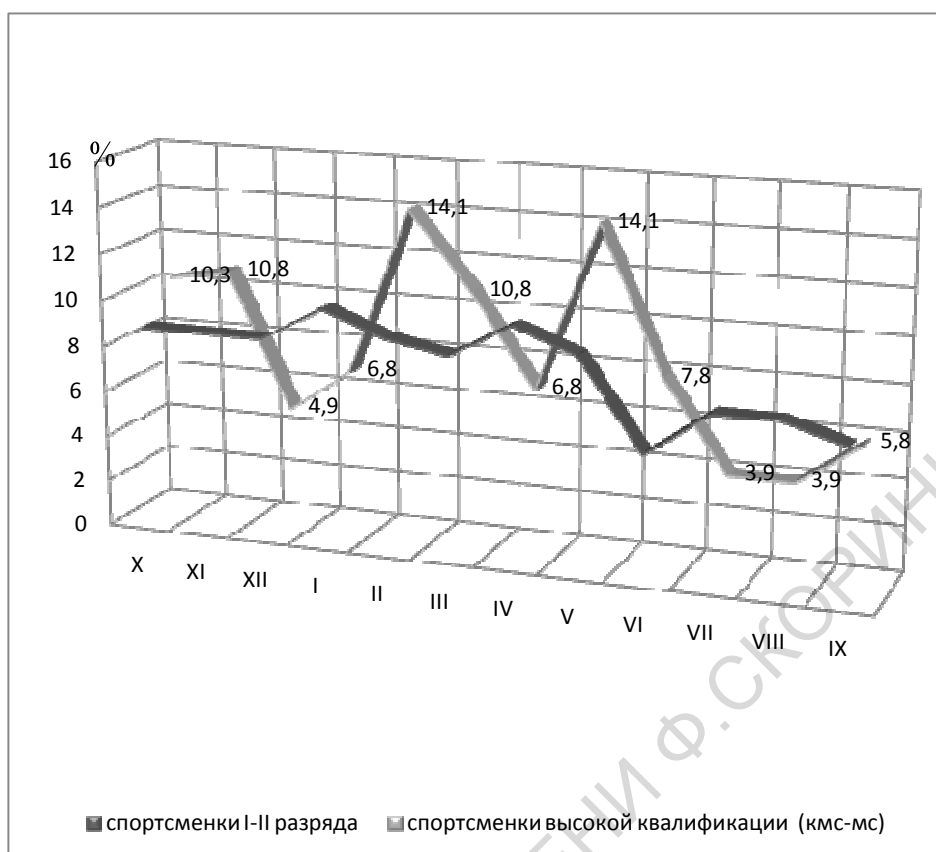


**Рисунок 2.5 – Распределение количества бросков двумя руками из-за головы с разбега свыше 5 шагов (в % от общего объема за год)**



**Рисунок 2.6 – Распределение количества бросков двумя руками из-за головы с разбега до 5 шагов (в % от общего объема за год)**



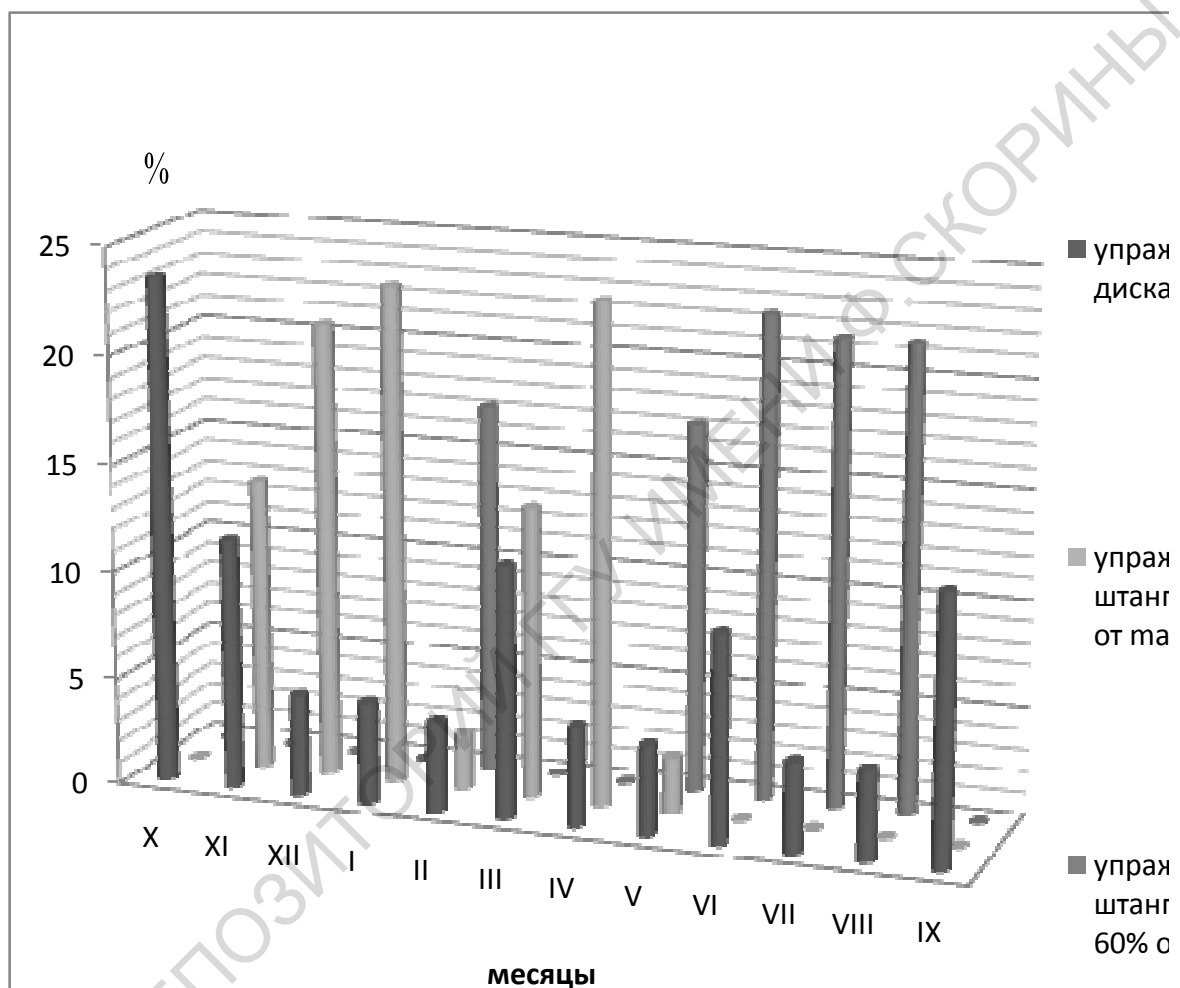


**Рисунок 2.7 – Распределение количества бросков двумя руками из различных исходных положений (в % от общего объема за год)**

Анализ распределения в году основных средств тренировки свидетельствует о том, что высококвалифицированные спортсменки, в отличие от метательниц I и II разрядов, концентрируют некоторые виды нагрузки на определенных этапах (рисунок 2.4). Так, в январе и апреле у них превалирует больший объем метания вспомогательных снарядов одной рукой до 5 шагов и интенсивностью свыше 60%; в феврале и мае высок процент бросков копья с разбега весь объем бросков вспомогательного снаряда с разбега до 5 шагов и интенсивностью свыше 60% приходится на июнь.

В упражнениях с отягощением (рисунок 2.8) мы видим в сентябре, октябре, ноябре и марте концентрацию упражнений с дисками от штанги, когда идет закладка специального фундамента. В последующие месяцы эти упражнения используются для акцентированного

воздействия на отдельные группы мышц при техническом совершенствовании основного соревновательного упражнения. Также мы наблюдаем разведение во времени упражнений со штангой различного веса. В подготовительном периоде используются упражнения с весами до 60% от тах, но выполняются они с максимальной скоростью. В предсоревновательном и соревновательном периодах больше используются упражнения с весами более 60% от тах.



**Рисунок 2.8 – Распределение упражнений с отягощениями у высококвалифицированных копьеметателей (кмс-мс) в годичном цикле (в % от общего объема за год)**

Характерно, что и сегодня остается открытым вопрос об оптимальном объеме и интенсивности в упражнениях с отягощением, которые обеспечили бы положительный перенос тренированности в спортивный результат. Как показывает наше исследование, увеличение силовых показателей, регистрируемых в упражнениях со штангой

(рывок, взятие на грудь и т.д.) не всегда позитивно влияет на повышение результатов в метании копья. Определяющим фактором в достижении высоких достижений в основном соревновательном упражнении является степень полноты реализации его моторных возможностей [27].

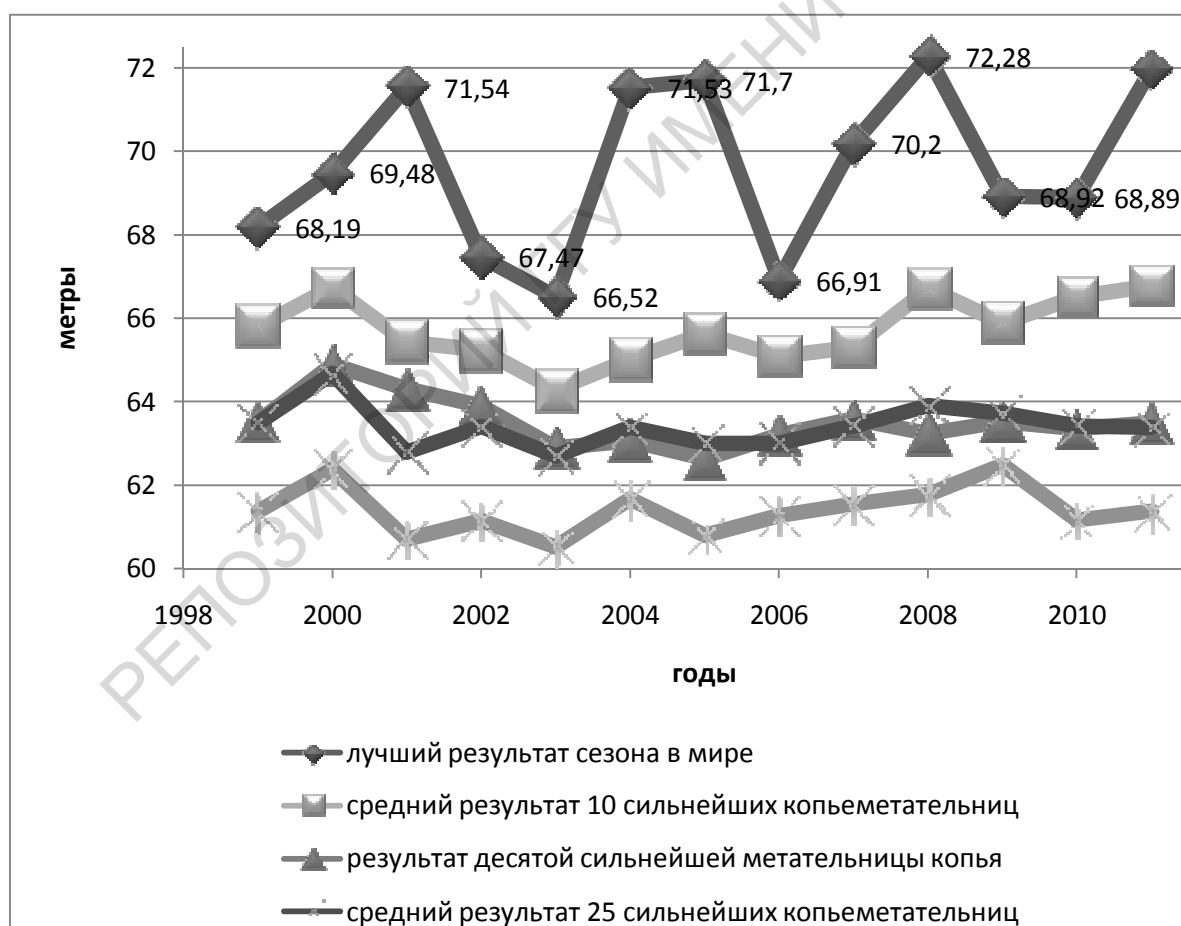
## **2.5 Управление технической подготовкой квалифицированных метателей копья**

За последние 10 – 15 лет в связи с усилением допинг-контроля в легкой атлетике наблюдается тенденция стабилизации результатов сильнейших метателей копья (рисунок 2.9). За период с 1999 по 2011г.г. 118 спортсменкам удалось метнуть копье за 60 м, причем 28 из них этот рубеж покорился лишь однажды. Таким образом, возникает очевидное противоречие между значительным увеличением затрат времени и средств на обеспечение роста спортивного мастерства и стабилизацией и даже снижением результатов мирового уровня. Разрешение данного противоречия представляется возможным благодаря поиску новых путей и неиспользованных резервов в организации учебно-тренировочного процесса на всех этапах становления спортивного мастерства занимающихся.

Повышение качества спортивной подготовки копьеметателей может быть достигнуто за счет научно-обоснованного решения проблемы управления структурой броска, предусматривающей выявление и соблюдение последовательности выполнения специальных упражнений в занятиях, имеющих должные значения кинематических и динамических параметров структуры соревновательного упражнения, повышающих эффективность двигательного потенциала спортсменок.

Традиционные взгляды на организацию тренировочного процесса копьеметателей имеют ряд противоречий с практикой подготовки современных спортсменок. Прежде всего, противоречия наблюдаются между устоявшимися положениями теории и методики спортивной тренировки и новыми требованиями к организации процесса спортивной подготовки. Анализ документальных материалов указывает на то, что положения и рекомендации традиционной теории спортивной тренировки уже не в состоянии кардинально изменить острейшую на

сегодняшний день проблему употребления спортсменами запрещенных препаратов. Критические замечания специалистов могут быть сгруппированы по двум основным направлениям. Во-первых, организм спортсмена воспринимается сегодня скорее как совокупность органов, деятельность которых описывается сложным комплексом биохимических и физиологических функций, а не как системное образование. Во-вторых, система тренировочных нагрузок на самом деле таковой не является. Большая часть имеющихся в литературе сведений и рекомендаций по построению тренировочного процесса спортсменов представляет собой эмпирическое обобщение данных из практики спорта. Рекомендации специалистов не объясняют внутренних закономерностей в распределении тренировочных средств. Разрешение выявленных противоречий становится принципиально возможным при условии организации тренировочного процесса на основе интеграции знаний теории функциональных систем, теории адаптации и физиологии двигательной активности человека.



**Рисунок 2.9 – Динамика результатов сильнейших копьеметательниц мира**

Идея управления тренировочным процессом основана на общей теории управления Н. Виннера [35], а также теории управления биологическими системами [5, 16, 119, 144].

К числу первых работ, посвященных изучению данной проблемы в области спортивной тренировки, следует отнести работы Н.Г. Озолина [116]. В последующем вопросы управления получили свое дальнейшее развитие в трудах многих авторов [23, 24, 68, 123, 124, 125]. Именно благодаря работам В.М. Зациорского, В.В. Петровского, Ю.В. Верхошанского, В.П. Платонова и ряда других специалистов создавалось современное представление об управлении тренировочным процессом.

При этом, как рекомендует Ю.В. Верхошанский [25], идею и принципы теории управления следует рассматривать, прежде всего, как методологическую платформу, которая, во-первых, обеспечивает новое видение всего того, что уже известно в области спорта и питающих его научных дисциплин, во-вторых, указывает пути разработки теоретических и прикладных аспектов проблемы рационального построения тренировочного процесса.

В самом общем смысле суть управления выражается в изменении состояния управляемого объекта (системы, процесса) в соответствии с каким-то заданным критерием эффективности его функционирования или развития [25]. Задача спортивной тренировки фактически сводится к тому, чтобы перевести организм спортсмена из исходного в новое заданное функциональное состояние. Для этого, прежде всего, необходимо иметь количественные (цифровые) описания фактического (на данный момент) функционального состояния организма спортсмена и образцы (модели) того состояния, которого нужно достигнуть. Таким образом, важная задача управления – получение объективной информации о различных сторонах деятельности, об уровне подготовленности, индивидуальных особенностях спортсмена и создание моделей тренирующих воздействий, которые строятся в тесном контакте с моделями функционального состояния организма и отражают пути индивидуализации тренировочного процесса [123].

Кибернетический подход к изучению жизнедеятельности человека, в том числе и спортивной тренировки, обуславливает рассмотрение его в виде сверхсложной системы.

Процесс управления в такой системе в элементарном случае подразумевает обмен информацией между двумя подсистемами, поэтому одна из них является управляющей, а другая управляемой. В соответствии с этим общая схема управления тренировочным про-

цессом рассматривается в рамках двух больших подсистем – управляющей (тренер) и управляемой (спортсмен) [123]. Объединение этих систем в единое целое составляет систему управления тренировочным процессом.

В настоящее время технология управления достаточно хорошо изучена. Рассмотрим мнения ведущих специалистов в области теории и методики спортивной тренировки по вопросу организации эффективного управления учебно-тренировочным процессом.

По мнению Н.Г. Озолина [116], оно включает в себя следующие взаимосвязанные части:

- определение индивидуальных особенностей и функциональных возможностей спортсмена;
- установление цели и времени, необходимого для ее достижения;
- определение конкретных задач обучения, воспитания и повышения уровня функциональных возможностей;
- выбор средств, методов, величины нагрузки;
- составление планов тренировки;
- реализация планов и регулирование тренировочных и соревновательных воздействий соответственно функциональным возможностям спортсмена и уровня его тренированности.

Рассматривая реализацию идеи управления тренировочным процессом с позиций кибернетики, Ю.В. Верхошанский [26] отмечает, что эффективность управления определяется качеством операций на двух взаимосвязанных контурах регулирования: «двигательная нагрузка – тренирующий потенциал нагрузки – состояние спортсмена» /контур А/ и «состояние спортсмена – тренировочный эффект нагрузки – внешние взаимодействия спортсмена» /контур Б/. При этом отмечено, что в качестве управляющего начала выступает программа тренировки.

В.Н. Платоновым [127] эффективность управления процессом спортивной тренировки связывается с реализацией ряда узловых операций управления:

- характеристика структуры соревновательной деятельности и специальной подготовленности;
- установление и характеристика модели тренированности и соревновательной деятельности;
- диагностика индивидуальных функциональных возможностей спортсмена;
- сопоставление индивидуальных и модельных данных;

- определение направлений работы и путей достижения заданного эффекта;
- подбор средств и методов спортивной тренировки;
- планирование тренировочного процесса;
- поэтапное сравнение фактических и плановых результатов;
- планирование корректирующих воздействий.

Наиболее важная задача в управлении тренировочным процессом квалифицированных копьеметательниц – организация комплекса управляющих воздействий на спортсменку, эффективно влияющих на ее специальную работоспособность, с конечной целевой задачей перевода функционального состояния метательницы на более высокий уровень. Важнейшим условием решения данной задачи считается повышение оперативности управления на основе своевременной коррекции тренировочного процесса.

Оптимизация тренировочного процесса в современных условиях не может строиться «по-старинке», опираясь только на личную интуицию и прошлый опыт тренера. Подготовка ведется значительно эффективней при использовании принципов управления, включающих постоянную обратную связь и оперативные корректирующие управляющие воздействия. Результаты соревновательной и тренировочной деятельности спортсменки должны поступать к тренеру в виде объективной количественной информации о состоянии функциональных систем организма, основных сторонах специальной подготовленности. При управлении тренировочным процессом в метании копья на практике тренеру необходима постоянная оперативная количественная информация о следующих характеристиках тренировочного процесса:

- параметры соревновательной деятельности копьеметательниц;
- параметры технической подготовленности метательниц копья;
- параметры специальной физической подготовленности спортсменок в контрольных упражнениях;
- показатели динамометрии основных мышечных групп спортсменок и их сравнение с модельными показателями;
- показатели состояния здоровья и психологического состояния метательниц копья.

Это позволяет более точно и объективно подходить к планированию тренировочного процесса квалифицированных копьеметательниц, с большей вероятностью достигая запланированного уровня мак-

симальной соревновательной готовности ко времени главных стартов сезона.

Методика оптимизации системы технической подготовки в метании копья разработана на основе целостного представления о модели спортивной деятельности, личностных качеств и уровня подготовленности; реализации диалектического принципа единства сознания и деятельности, предусматривающего стремление спортсмена к максимальному раскрытию кинезиологического потенциала; системного анализа существующих подходов к освоению техники с целью создания собственных индивидуальных способов их выполнения с высокой результативностью.

Пытаясь решить вопрос оптимизации системы технической подготовки на основе совершенствования управления спортивной тренировкой, направленной на повышение полноты реализации двигательного потенциала спортсменов мы невольно обращаемся к методологии моделирования.

Моделирование представляет собой одну из ключевых технологий системного анализа при исследовании сложных, многоэлементных и полиструктурных систем, функционирование которых определяется большим количеством внутренних и внешних факторов. Именно к ним относится учебно-тренировочный процесс, сложный характер которого определяется доминированием факторов сознания, способных оказывать регулирующее воздействие на траектории развития данной системы. Моделирование обеспечивает сжатие информации, при котором отбрасываются многие несущественные факторы, благодаря чему появляется возможность сконцентрировать внимание на наиболее значимых элементах и способах их взаимодействия, то есть на тех составных частях системы и тех связях и отношениях, от которых в наибольшей степени зависит ее качественное состояние и перспективы развития. В результате этого модель приобретает свойства концептуального инструмента, с помощью которого можно осуществлять прогнозные и управленческие функции по отношению к моделируемому процессу. Концептуальную основу предложенного нами моделирования учебно-тренировочного процесса по подготовке квалифицированных копьеметательниц составляют положения, изложенные в следующей принципиальной схеме, представленной на рисунке 2.10.





**Рисунок 2.10 – Принципиальная схема концептуальной основы моделирования методики оптимизации системы технической подготовки**



**Рисунок 2.11 – Алгоритм моделирования методики оптимизации системы технической подготовки в тренировке копьеметательниц**

Целостность и непрерывность тренировочного процесса как одного из ведущих принципов спортивной тренировки обеспечивается единством общефизической, специальной и технико-тактической подготовки. Методология совершенствования современной системы спортивной подготовки основана на учете закономерностей развития и рационального использования имеющихся резервов организма при

установлении характера взаимосвязей и взаимозависимости ее ведущих компонентов и элементов.

Рациональное структурное построение схемы моделирования обеспечивается алгоритмом (рисунок 2.11), задающим оптимальную последовательность ее основных компонентов. Значимость целеполагания обусловлена соответствующим содержанием программы спортивной деятельности, подчиняющим идеи его реализации в процессе занятий.

Последовательность изучения двигательному действию на основе его биодинамической структуры, позволяет осознанно совершенствовать ведущие двигательно-координационные, морально-волевые и интеллектуальные качества спортсменов. Выявление рационального соотношения различных направлений, определяющих рациональную структуру и содержание системы спортивной подготовки копьеметательниц, ее ведущих компонентов, определяющих выбор эффективных средств и методов их реализации, способствует расширению образовательно-воспитательного пространства, постановке комплекса постепенно усложняющихся задач, решение которых связано с развитием двигательно-координационных качеств, формированием ведущих интеллектуальных, морально-волевых и нравственных свойств личности, что обеспечивает разностороннее развитие и совершенствование, расширение познавательной сферы, рост спортивного мастерства

В результате проведенного анализа основ управления технической подготовкой квалифицированных метательниц копья можно утверждать, что:

а) система спортивной тренировки копьеметательниц должна быть основана на:

- интеграции знаний по анатомии, физиологии, психологии, теории обучения движениям;
- комплексном формировании технической, физической и психологической видов подготовок спортсменов;
- доминировании роли обучения физическим упражнениям и развитию всех компонентов спортивной подготовки в процессе обучения;
- применении разнообразных, вариативных тренировочных средств в ходе обучения и совершенствования двигательных действий, что позволит формировать на более высоком уровне представление о соревновательном упражнении в определенных условиях его выполнения;

– интеграции чувственного восприятия с мыслительной деятельностью.

б) моделирование методики оптимизации системы технической подготовки в метании копья предоставляет новые возможности для эффективного управления подготовкой квалифицированных копьеметательниц с применением комплекса целенаправленных педагогических воздействий, значительно расширяющих пространство для реализации кинезиологического потенциала занимающихся, формированию их творческих способностей, вовлечению в активное совместное творчество и соучастие в организации и проведении учебно-тренировочных занятий. Выбор наиболее значимых структурных компонентов и элементов данной методики представляет комплексную задачу, эффективное решение которой позволяет обеспечить повышение результативности соревновательной деятельности с учетом закономерностей роста спортивного мастерства.

## 3 Биомеханический аспект

### 3.1 Модель движения, используемая в метании копья

Совершенствование технического мастерства – это, прежде всего, улучшение, оптимизация формы движений и их внутреннего динамического содержания и затем уже доведение (с помощью многократных повторений) двигательных координат до условнорефлекторного, автоматизированного навыка.

Важнейшим информативным критерием, отражающим техническое мастерство спортсмена, является экономический показатель «стоимости» затрат двигательного потенциала, приходящегося на единицу спортивного результата [60]. Еще Н.А. Бернштейн [16] описал общие принципы построения наиболее рационального движения: «...движение тем экономичнее, а следовательно, и рациональнее, чем в большей мере организм использует для его выполнения реактивные и внешние силы и чем меньше ему приходится приносить активных мышечных добавок, т.е. насколько спортсмен может реализовать свои функциональные возможности в выполнении основного соревновательного действия».

Следует подчеркнуть, что модель движения, используемая в метании копья (рисунок 3.1), идентична моделям в остальных легкоатлетических метаниях, которые характеризуются тем, что сегменты тела метателя последовательно достигают максимальной скорости, а наиболее удаленный сегмент системы достигает ее в момент вылета снаряда [60, 103, 128, 135].

Анализ литературных источников показал, что дальность полета копья в большей степени зависит от скорости вылета (таблица 3.1), которая пропорциональна той скорости, с которой снаряд покидает руку метателя. В свою очередь, из второго закона Ньютона следует, что скорость прямо пропорциональна силе, с которой метатель действует на копьё, и времени ее воздействия и обратно пропорциональна массе снаряда. Так как масса копья постоянна, то сила и время ее приложения являются решающими факторами, от которых зависит начальная скорость вылета снаряда, а значит, и дальность его полета [158].



**Рисунок 3.1 – Копье метает Барбора Шпотакова (69,15 м)**

Таблица 3.1 - Соревновательная деятельность сильнейших метательниц копья мира

Спортсмен	Результат (м)	Скорость вылета (м/с)	Высота вылета (м)	Угол выпуска (°)	Угол атаки (°)	Угол полета (°)	Предпоследний шаг (м)	Последний шаг (м)	Расстояние до линии (м)	Длительность от отталкивания на последний шаг и постановкой ноги на опору (мсек)	Длительность от отталкивания на предпоследний шаг и до постановки опорной ноги (мсек)	Длительность от постановки опорной ноги до выпуска снаряда (мсек)
Abakumova, M. (RUS)	71,99	25,1	1,65	42,0	46,0		1,84	1,39	1,87	270	240	120
Spotakova, B. (CZE)	71,58	22,9	1,87	34,0	32,0		1,49	1,48	3,59	300	186	147
Viljoen, S. (RSA)	68,38	24,4	1,71	32,0	44,0		1,59	1,59	0,95	327	166	84
Nerius, S. (GER)	67,30	25,6		33,6	40,5	12,2	1,81	1,49	1,90	260	180	100
Spotakova, B. (CZE)	66,42	25,0		38,8	44,7	13,4	1,73	1,89	3,00	220	220	100
Abakumova, M. (RUS)	66,06	26,1		36,3	43,9	10,8	2,11	1,74	2,90	260	180	120
Abakumova, M. (RUS)	68,92	25,4		38,7	42,6	7,4	2,14	1,71	2,70	260	180	120
Stoian, L. (ROU)	64,51	24,9		33,5	37,4	10,8	1,52	1,78	1,50	200	220	120
Obergfoll, C. (GER)	64,02	25,8		33,7	35,2	8,0	1,92	1,93	2,30	220	180	120
Stahl, L. (GER)	63,23	24,6		33,9	40,2	10,0	2,09	1,65	1,68	260	200	120
Menendez, O. (CUB)	63,11	25,7		33,9	41,1	8,4	1,86	1,98	1,40	260	240	120
Lika, S. (GRE)	60,29	24,3		33,2	35,4	10,9	1,99	1,48	1,40	280	200	100

\* Использованы данные F. Lehmann [174]; Korean Society of Sport Biomechanics [192].

Чтобы добиться максимальной скорости вылета копья (при оптимальных значениях угла вылета), тренер и спортсмен должны знать ответы на следующие вопросы:

- как организовать движения спортсмена, чтобы скорость вылета снаряда была максимальной;
- какие механизмы двигательных действий используются спортсменом для сообщения максимальной скорости вылета копью.

Скорость вылета копья представляет собой сумму скоростей, приобретенных им на каждом из этапов целостного двигательного действия:

Первый этап: скорость сообщается всей системе «спортсмен–снаряд», от чего она приобретает определенное количество движения. Данный набор скорости приобретается в разбеге (разгоне). По данным В. Тутевича [158] скорость стартового разгона в метании копья составляет 15–22% от скорости вылета снаряда.

Второй этап: скорость сообщается только верхней части системы «спортсмен–снаряд»: туловищу и снаряду. Это происходит в первой половине финального усилия, когда еще обе ноги касаются опоры.

Третий этап: скорость сообщается только снаряду и метаемой руке – вторая половина финального усилия.

Следовательно, скорость вылета копья является результатом суммирования скоростей отдельных звеньев тела – ног, туловища, руки. Естественно, возникает вопрос: «Как должны сочетаться скорости отдельных звеньев тела, чтобы скорости конечного звена (пальцев кисти) и копья были максимальными?»

Теоретически существуют два способа взаимодействия звеньев тела, при которых скорость конечного звена максимальна. Первый характеризуется такой организацией движения, при которой максимумы скоростей отдельных звеньев совпадают во времени. При втором способе происходит последовательный разгон звеньев снизу-вверх, т. е. каждое последующее звено начинает движение, когда скорость предыдущего достигает максимума. По экспериментальным данным ряда исследователей [82, 103], при метании копья более квалифицированные спортсмены выполняют движения, используя второй способ воздействия на снаряд. Кроме последовательного характера разгона копьеметатели используют также последовательное торможение в суставах снизу-вверх, что позволяет выполнять хлестообразное движение и достичь наивысшей скорости движения дистальных звеньев конечности.



Какие же механизмы, обеспечивающие максимальную скорость копьё, могут лежать в основе рассмотренного способа взаимодействия звеньев тела?

Известно, что если на тело или систему тел не действуют внешние силы, то скорость центра масс системы должна оставаться постоянной (внутренние силы не могут изменить его движение). Однако внутри самой системы возможно перераспределение количества движения (произведение массы тела на скорость его центра масс), т. е. если уменьшить скорость какого-либо из тел, входящих в систему (за счет действия внутренних сил), затормозив его, то это приведет к увеличению скорости остальной части системы.

Разумеется, данный закон в применении его к движениям метателя копьё не проявляется в чистом виде, поскольку на спортсмена действуют внешние силы (силы реакции опоры и трения, силы сопротивления среды и т. п.), однако с его помощью можно в какой-то мере объяснить последовательный характер увеличения скорости звеньев тела снизу вверх. При выполнении «хлеста» в начале броска телу и руке, как многозвенным рычажным системам, сообщается некоторое количество движения, затем происходит последовательное торможение в суставах, начиная с тазобедренного и переходящего на вышерасположенные суставы верхних конечностей. Общее количество движения в системе должно остаться почти неизменным, а движущаяся масса уменьшается. Это должно привести к значительному увеличению скорости дистальных сегментов руки. Поскольку массы туловища и проксимальных сегментов руки намного превышают массу дистальных звеньев, перераспределение скорости весьма значительно [103].

Второй механизм, обеспечивающий нарастание скорости копьё, основан на использовании энергии упругой деформации мышц. Мышца наряду со способностью сокращаться при ее возбуждении со стороны ЦНС обладает рядом весьма важных механических свойств. Среди них особое значение имеет упругость, которая проявляется в возникновении силы тяги на конце мышцы в ответ на ее растягивание. Многочисленные эксперименты на изолированных мышцах животных и человека показали, что предварительно растянутая мышца при последующем сокращении проявляет большую силу тяги [69].

В легкоатлетических метаниях предварительное натяжение мышц создается так называемым «обгоном» звеньев. Подобное движение выполняется следующим образом. Проксимальный сустав звена ускоренно выдвигается в направлении метания, а поскольку звено имеет

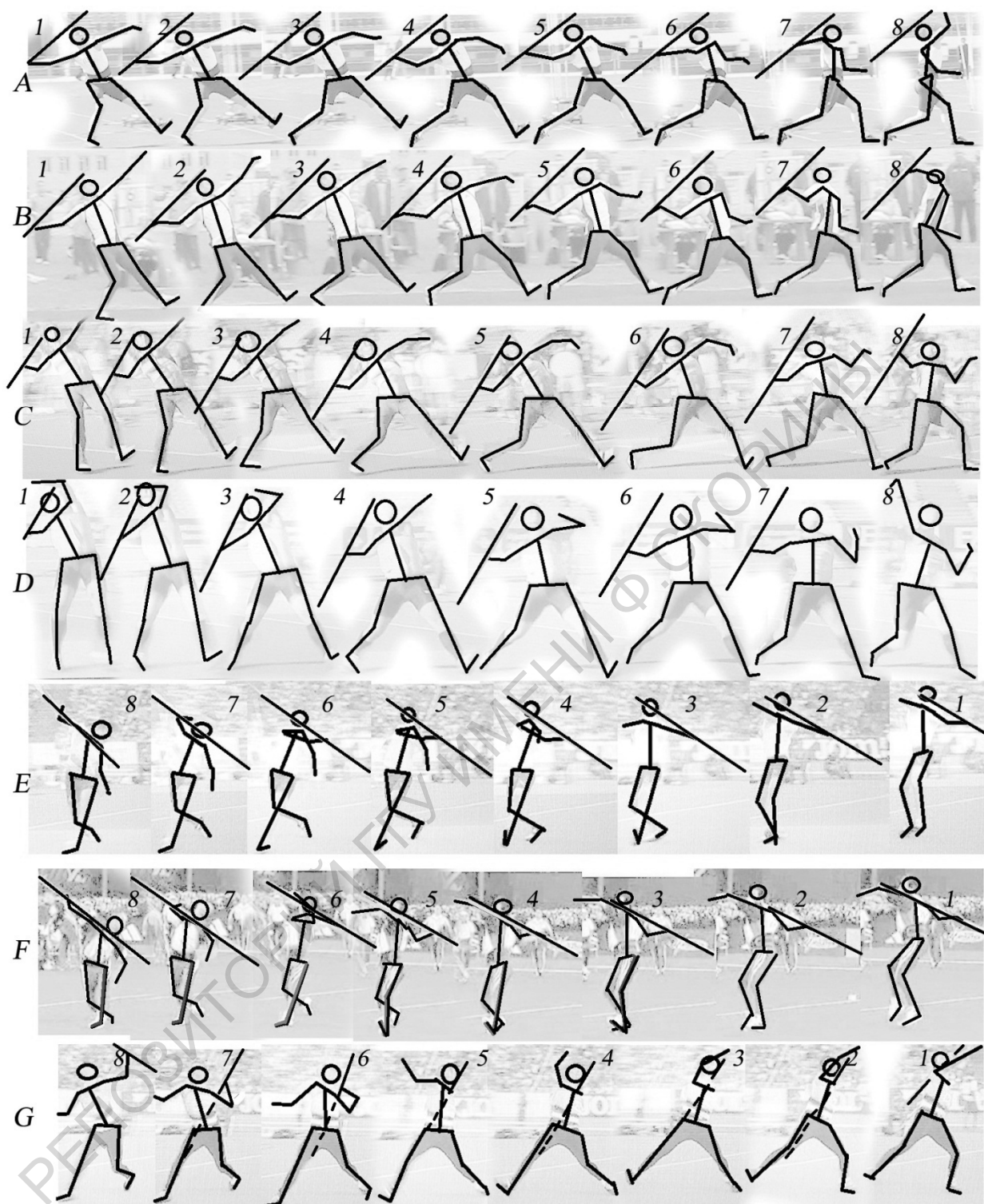
определенную массу, т. е. обладает инерционными свойствами, то его дистальный конец отстает в своем движении. Вследствие этого происходит растягивание мышц, «обслуживающих» данный сустав.

Растягивание мышц в процессе метания может вызвать действие еще одного механизма. Поскольку при растягивании мышцы происходит возбуждение расположенных в ней проприорецепторов (мышечных веретен), то это приводит к рефлекторному усилению нервной импульсации, приходящей к мышце.

Одна из основных задач спортсмена в начале финального разгона заключается в том, чтобы, не потеряв горизонтальной скорости, дополнительно разогнать всю систему метатель снаряд в направлении метания. В связи с этим большое значение приобретает время между постановкой правой и левой ноги на опору при выполнении финального усилия (подготовительная фаза броска).

Анализ литературных источников и собственные исследования показали, что время подготовительной фазы высококвалифицированных копьеметателей имеет значительное различие и лежит в промежутке от 120 до 280 миллисекунд [174, 178, 194, 197, 198]. Проведенный сравнительный анализ соревновательных бросков копьеметателей, участников Чемпионата Республики Беларусь 2010 года, позволил сделать вывод, что существует закономерность между длительностью подготовительной фазы броска и показанным соревновательным результатом. Время постановки левой ноги колеблется у одних и тех же спортсменов в пределах 50 миллисекунд и идет в сторону увеличения от лучшей попытки к худшей.

При анализе работы правой ноги после постановки на опору наиболее правильной считается такая ее работа правой ноги, при которой метатель направляет ее усилия последней через ОЦМ тела и снаряда. При этом нога работает на разгибание, двигая тело спортсмена вверх [94]. На рисунке 3.2 традиционную работу правой ноги демонстрируют спортсмены А и В. Опыт нашей работы показывает, что необходимо начинать работу правой ноги в уступающем режиме сразу после ее постановки на грунт, как это делают спортсмены С, Д, Е. Подобное акцентирование движения позволяет использовать силу гравитации для разгона общего центра тяжести (ОЦТ), что дает возможность приобрести дополнительный кинетический потенциал для постоянной системы метатель-снаряд. Использование уступающего режима сокращения, что происходит при сокращении четырехглавой мышцы бедра, способствует накоплению в ее упругих элементах (Пар УК и



**Рисунок 3.2 – Сравнение отдельных элементов финального усилия в различных вариантах техники метания копья:**

**1 – постановка правой (спортсмен G - левой) ноги на грунт;**

**2-5 – работа правой (левой) ноги;**

**6 – принятие положения «натянутого лука»;**

**7-8 – рывок снаряда.**

Нос УК) энергии упругой деформации, затем реализующейся в преодолевающем режиме при разгибании ноги [167].

Особое место в финальном разгоне копья занимает движение туловища, которое начинается с поворота таза относительно продольной оси тела. При этом пояс верхних конечностей целесообразно удерживать в «закрытом» положении. Последнее приводит к необходимому скручиванию туловища (повороту фронтальной оси плеч по отношению к фронтальной оси таза (относительно продольной оси туловища), и растягиванию внутренней и наружной косых мышц живота. Почти одновременно с поворотом таза происходит разгибание в тазобедренных суставах. Эти два движения вызывают растягивание мышц-сгибателей туловища (прямой мышцы живота, большой и малой поясничных мышц, наружной и внутренней косых мышц живота). При этом таз движется вперед, а пояс верхних конечностей отстает. Разгибание в правом тазобедренном суставе у некоторых спортсменов достигает  $184,8 \pm 6,5^\circ$ , т.е. происходит переразгибание в нем. Такая поза напоминает так называемое «положение натянутого лука» [95].

После принятия метателем положения «натянутого лука» многие копьеметатели начинают «рывок» копья, для чего активно разворачивают левую сторону корпуса, левую руку и плечо влево, освобождая путь для стремительного движения правой стороны груди и метаемой руки (на рисунке 3.2 – это спортсмены А, В). На основании проведенного исследования мы считаем, что после выхода спортсмена «грудью вперед» следует продолжить стопорящее движения левой ноги, и одновременно активизировать мышцы – сгибатели туловища, получив вращательное движение туловища вокруг горизонтальной оси таза. Лучше всего этот элемент выполняет спортсмен G, метатели С, Е, F, также используют сильные мышцы корпуса. Это увеличивает кинематическую цепь метателя на достижение более эффективного разгона снаряда на втором этапе целостного двигательного действия, так как рациональность техники финального усилия зависит от умения сохранить поступательную скорость, набранную в разбеге, а также от количества звеньев, задействованных во вращательном движении метаемой кинематической цепи и от положения оси, относительно которой происходит это вращение. Лучшим следует считать вариант с максимальным радиусом вращения, так как это увеличивает линейную скорость кисти при выпуске снаряда.

### **3.2 Сравнительный анализ техники соревновательных бросков спортсменов различной квалификации**

Процесс совершенствования техники спортивных упражнений, один из важнейших в подготовке копьеметательниц, представляет сложность для исследования. С точки зрения авторов, эффективно решить эту задачу позволит сравнительный анализ техники соревновательных бросков спортсменок различной квалификации.

С целью определения основных кинематических и динамических параметров координационной структуры соревновательного упражнения копьеметательниц влияющих на эффективность реализации функциональных возможностей спортсменов нами был проведен биомеханический анализ соревновательных бросков метательниц различной квалификации (3 спортсменки МСМК, 11 – МС, 14 – КМС, 12 спортсменок имеют I разряд и 22 – II разряд). Всего в исследовании приняло участие 62 копьеметательницы. Было обработано более 250 видеозаписей бросков выполненных спортсменками на соревнованиях различного уровня в период с 2009 по 2011 годы. Также анализировалась техника бросков копья, выполненных участницами Чемпионата Европы по легкой атлетике 2010 года в Барселоне.

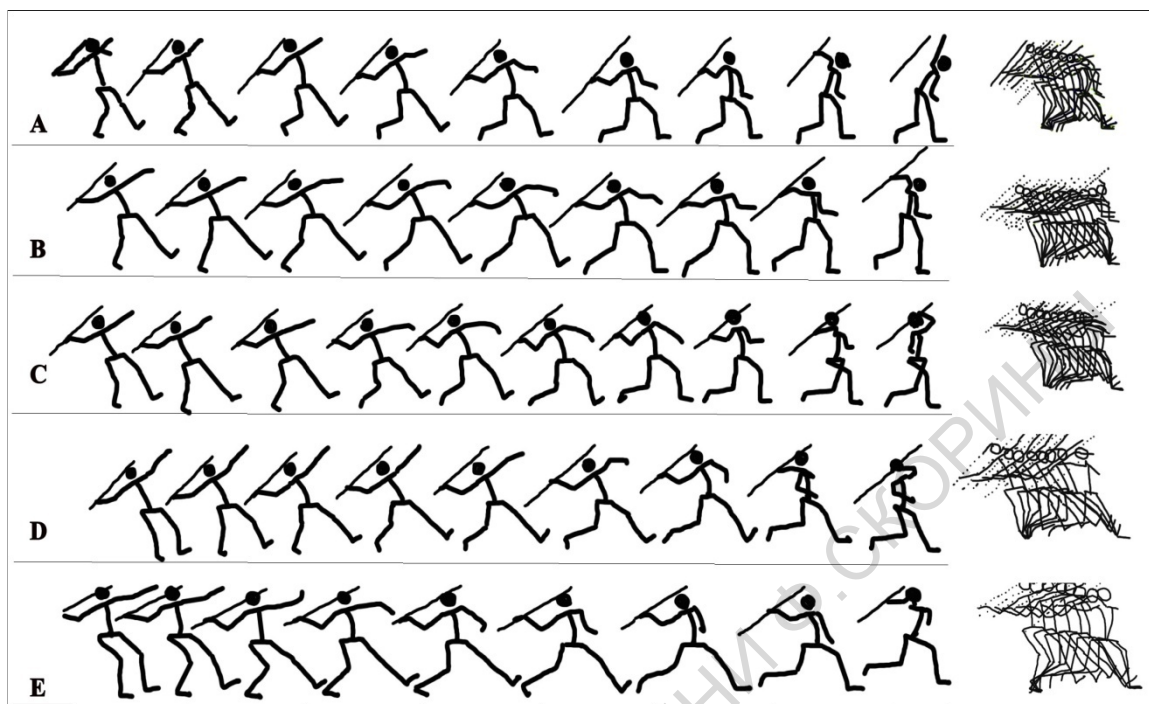
Для анализа соревновательного упражнения были выбраны наиболее важные элементы финального усилия, которые и послужили предметом сравнения характера движений спортсменок различной квалификации:

- работа правой ноги (опорная нога для праворуких метательниц) после постановки ее на опору;
- постановка левой ноги (тормозящая нога) на поверхность (двухопорное положение или силовая позиция) в начале фазы выпуска снаряда;
- последовательность включения в работу звеньев.

Характерные отличия в характере выполнения этих элементов наглядно видно на рисунке 3.3.

По мнению многих авторов [94, 176, 187, 192], движения правой ноги должны быть направлены на то, чтобы: 1) сохранить скорость продвижения метателя вперед в направлении броска; 2) ускорить общий центр масс (ОЦМ) метателя вверх-вперед, чтобы еще до касания

опоры левой ногой тело метателя и снаряд уже двигались в направлении вылета; 3) привести метателя в положение натянутого лука.



**Рисунок 3.3 - Сравнение основных положений финального усилия копьеметателей различной квалификации (спортсменка А- МСМК; спортсменки В и С – МС; спортсменки D и E- КМС)**

Левая нога должна [175, 178, 185]: а) создать устойчивость системы «метатель–снаряд»; б) обеспечить эффективное торможение горизонтальной скорости нижней части тела метателя; в) обеспечить последовательную работу мышц туловища, плечевого пояса и метательной руки; г) увеличить путь приложения силы к снаряду. .

В ходе проведенного биомеханического анализа были выявлены основные отличия в технике выполнения финального усилия копьеметательницами, в зависимости от квалификации. Спортсменки низших разрядов не смогли реализовать свои двигательные и функциональные возможности при выполнении соревновательного упражнения из-за отсутствия рациональной организации движений броска, которая была обусловлена типичными ошибками в выполнении отдельных технических элементов:

– после постановки правой ноги на опору отсутствует подфаза амортизации. Внешне она выражается в некотором сгибании опорной ноги и приближении таза к опоре. А внутреннее содержание этой подфазы заключается в уступающей работе мышц и последую-

щем проявлении взрывного характера их работы. Это своего рода «подзарядка» на пути движения.

- слишком длинная подфаза амортизации ведет к потере горизонтальной скорости и «провалу» на правой ноге, в результате чего спортсмен «переползает» с правой ноги на согнутую левую;
- отсутствие двухопорного положения в начале фазы выпуска;
- работа правой ноги направлена мимо ОЦМ тела и снаряда.

### **3.3 Формирование способности к точному выполнению соревновательного упражнения – основа специальной подготовки копьеметательниц**

Главный критерий эффективности технической подготовленности спортсмена – это степень полноты реализации его моторных возможностей. Особенно актуально это для спортсменов высокой квалификации в видах спорта со сложноорганизованной структурой двигательных действий. Эти соревновательные упражнения характеризуются сложными кинематическими и динамическими структурами, их реализация связана с проявлением околوماксимальных и максимальных характеристик двигательных возможностей и двигательных качеств человека. Сложные закономерности взаимодействия и взаимосвязи, которые устанавливаются между элементами таких действий у спортсменов высокой квалификации часто не позволяют с должной эффективностью использовать традиционные способы и методы обучения, которые сложились в спортивной практике к настоящему времени и были разработаны на основе и применительно к достаточно простым по своей координационной структуре двигательным актам. В этой связи в практике подготовки высококвалифицированных спортсменов возникает потребность в создании объективных условий соответствия между требованиями соревновательного упражнения и задачами управления, методами и средствами, направленными на его формирование и совершенствование [18, 137].

В полной мере все вышесказанное относится к легкоатлетическим метаниям, в частности к метанию копья. В этой связи вопросы повышения качества обучения и совершенствования техники избранного соревновательного упражнения постоянно находятся в центре

внимания спортивных педагогов, ибо от их успешного разрешения во многом зависит дальнейший прогресс спортивного мастерства метателя. К сожалению, как отмечают специалисты, в этой области имеется целый ряд накопившихся нерешенных проблем. Здесь и отставание существующих педагогических средств и методов, поскольку во многих видах спорта их современная система складывалась для освоения сравнительно простых технических приемов [96], и часто подражательный характер методик обучения, что снижает их эффективность в силу недостаточной реализации дидактических принципов обучения двигательным действиям, и стихийность в формировании динамических структур. Сегодня можно достаточно убедительно констатировать, что процесс совершенствования техники метания копья основан на формальных признаках, и базируется только на кинематических и ритмических структурах и в силу этого им часто продуцируются неустойчивые формы движения, поскольку в них отсутствуют стабильные динамические структуры, составляющие содержание движения.

В свете изложенного проблема совершенствования технической подготовленности метателей копья высокой квалификации представляется весьма актуальной.

Метание копья относится к одному из наиболее сложнотехнических видов легкой атлетики, характеризуется сложнокоординационной, скоростно-силовой двигательной деятельностью. Разбег, предшествующий броску, хотя и построен на циклическом движении - беге, но это бег с неповторяющимися параметрами, т. е. с определенным ритмическим рисунком. Сам бросок представляет собой одну из сложнейших двигательных координаций, где происходит передача снаряду кинетической энергии накопленной в разбеге и за счет принятия целесообразного исходного положения перед броском (т.е. формирование отклонения тела за счет ускоренного перемещения нижней части туловища в скрестном шаге и разделения осей таза и плечевого пояса перед постановкой левой ноги на опору) [175, 185]. В финальной фазе от спортсмена требуется точное распределение движений в пространстве и во времени, все усилия должны быть приложены линейно к продольной оси копья с использованием плиометрического механизма мышц плеча и руки для хлеста копья (рефлекс на растяжение вызывает более быстрый импульс и действие мышц, чем сознательное выполнение метаний) [111]. Таким образом, характер деятельности копьеметателя, рассматриваемый в свете временных и пространственных характеристик, предъявляет огромные требования к его сенсомоторным способностям.

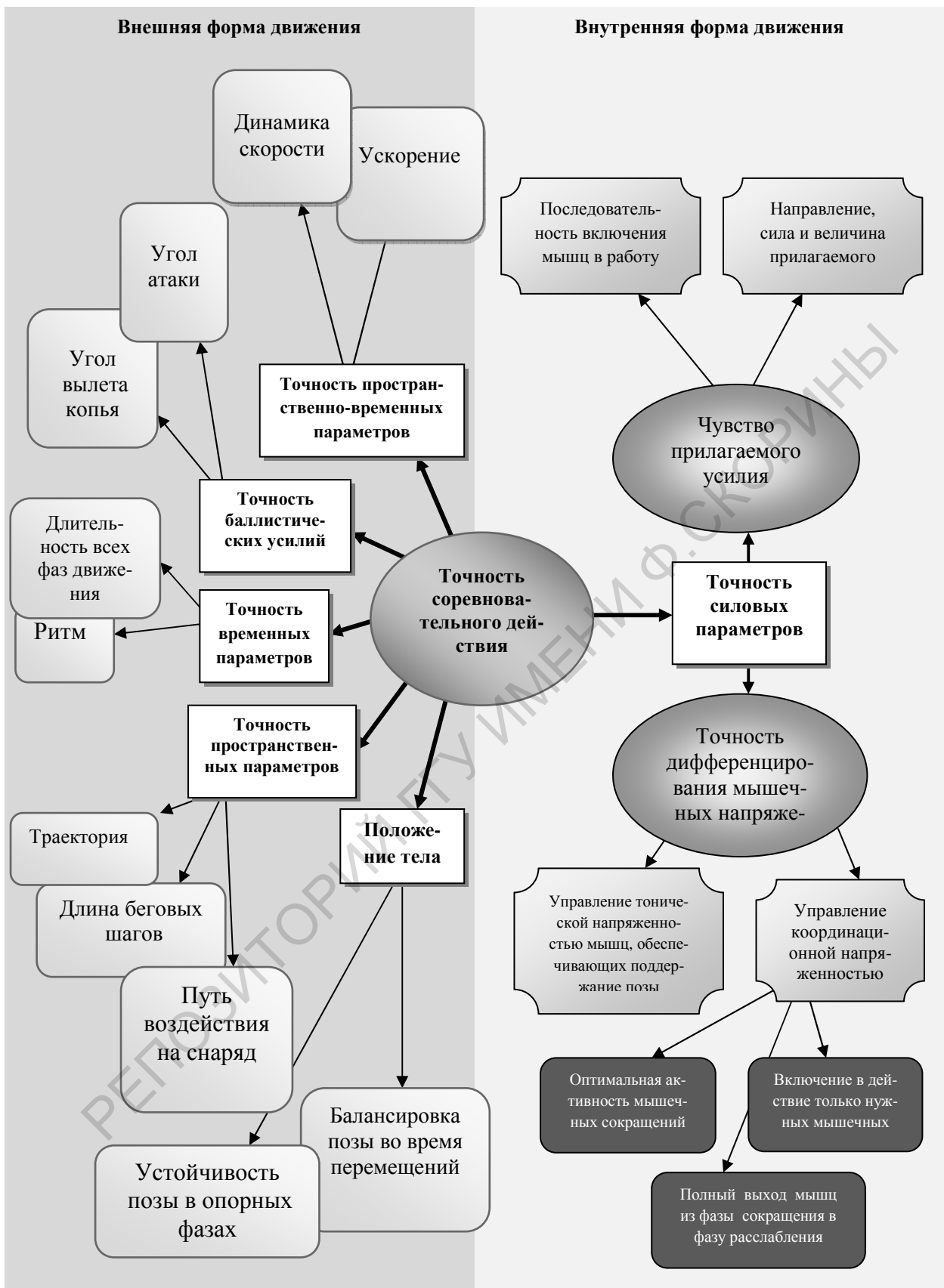


Исследования техники метателей копья различной квалификации показали, что при выполнении броска возникают определенные трудности в управлении движениями [175, 185], которые зависят, и существенно определяются уровнем функционирования таких психических процессов, как ощущение и восприятие. Для этого необходимо, с одной стороны, развитие отчетливости зрительных, двигательных и других ощущений, а с другой - приобретение умений осуществлять контроль за действиями, тонко дифференцировать их по параметрам пространства, времени и интенсивности мышечных усилий [115, 154].

Специализированные восприятия формируются в конкретных условиях спортивной деятельности, которая вызывает у спортсмена возникновение и развитие глубоко специфических ощущений, связанных со специализацией. Специфика таких восприятий, главным образом, определяется особенностями вида спорта, в котором специализируется спортсмен. В спортивной практике эти специализированные восприятия называют «чувствами». В метании копья это «чувство копья». Оно основано на деятельности двигательного и зрительного анализаторов, на ощущениях положения и движения тела, проявляется в умении задавать оптимальный угол вылета снаряда и зависит от способности рационально переносить угловой компонент силы непосредственно на снаряд [111]. Следовательно, спортсмены, тонко чувствующие ситуацию и способные адекватно корректировать свои двигательные действия, имеют больше шансов добиться высоких спортивных результатов.

Традиционная методика обучения технике метания копья недостаточно эффективна из-за тенденции к усвоению внешней формы упражнения, подражанию эталону, образцу, а не осмыслению внутреннего содержания двигательного действия. Обучение же на основе создания психомоторного образа движения с обязательными элементами самоконтроля позволят более качественно решать вопросы обучения, становления и совершенствование техники броска.

Одним из главных условий качественного выполнения двигательных действий является оптимальный уровень развития точности движений. В.П.Лукьяненко считает, что точность движений – это интегральная качественная характеристика, отражающая степень соответствия процесса координации усилий в пространстве и во времени особенностям двигательной задачи и условиям ее реализации [101]. Развитие точности движений по ее основным разновидностям и проявлениям обуславливает оптимальную конкретизацию в выборе средств, методов обучения и тренировки, значительно расширяет



**Рисунок 3.4 – Анализируемые параметры точности двигательного действия в тренировке метателей копья**

творческие возможности по организации спортивной подготовки, способствует повышению эффективности использования различных условий организации и проведения занятий

«Точность движения — это точность его сенсорных коррекций. При выработке нового навыка, по ходу автоматизации, каждая подробность движений постепенно находит себе соответственный уровень, с наиболее подходящими для нее по качеству (адекватными) коррекциями» [16,с.97].

Для качественной оценки правильности выполнения соревновательного действия в метании копья анализируются следующие проявления точности движений (рисунок 3.4):

- точность силовых параметров движений: последовательность и величина мышечных усилий, чередование напряжения одних мышечных групп с адекватным расслаблением других; соответствие развиваемого усилия характеру двигательного действия; последовательность включения мышц в работу;
- точность временных параметров движений: ритм, длительность всех фаз движения;
- точность пространственных параметров движений: исходное положение, из которого движение начинается; конечное положение, в котором движение заканчивается; ряд мгновенных (непрерывно сменяющихся) промежуточных положений, которые принимает тело при движении – траектория движения спортсмена; длина рабочего пути копьеметателя, когда спортсмен активно воздействует на снаряд; длина беговых шагов разбега и двухопорного положения в финальной части броска;
- точность баллистических движений: угол выпуска и угол атаки копья;
- точность пространственно-временных параметров: динамика скорости спортсмена; динамика скорости копья;
- точность положения тела и его отдельных звеньев в опорных фазах и во время передвижения.

### 3.4 Алгоритм формирования соревновательного движения

В соответствии с теорией построения движений Н.А. Бернштейна: движение не хранится готовым в памяти, как это следует из условно-рефлекторной теории, не извлекается в случае нужды из кладовых памяти, а каждый раз строится заново в процессе самого действия, чутко реагируя на изменяющуюся ситуацию [17]. На основе фаз построения двигательного навыка разработанных Н.А. Бернштейном, нами был составлен алгоритм обучения и совершенствования основному соревновательному упражнению метателей копья (рисунок 3.5).



Рисунок 3.5 – Алгоритм формирования соревновательного движения

Первый этап – определение двигательного состава соревновательного действия – выполняется на основе биомеханического анализа видеозаписей соревновательных бросков. Анализируются основные параметры биомеханической структуры спортсменок и их отклонение от модели выполнения ведущими метательницами мира. Направлен на формирование творческих способностей копьеметательниц, на основе неосознанного мотивационного интереса: Как я метаю? Как должна метать? Что нужно изменить, чтобы метать правильно?

Второй этап – обеспечение биомеханической целесообразности движения. Его главная задача – на основе сенсорных коррекций создание системы биомеханизмов, с помощью которых, в дальнейшем, будет достигнута поставленная цель; образование «кинетической мелодии» когда «ноги или руки как бы сами вспоминают, какие движе-

ния необходимо выполнить». Именно на этом этапе формирования соревновательного упражнения необходимо повторять много раз решение взятой двигательной задачи, чтобы «наощущаться» досыта и всем разнообразием переменчивой внешней обстановки, и всевозможными приспособительными откликами на нее со стороны самого движения. Проф. С. Геллерштейн очень метко называет эту деятельность «обыгрыванием» навыка во всех мыслимых изменениях задачи и обстановки [17].

В 1970 г. Л. Чхаидзе, опираясь на труды Н.А. Бернштейна, выделил два кольца управления – внешнее, функционирующее на основе дистальных рецепторов (зрение, слух) и внутреннее, опирающееся на проприорецепцию. При выполнении освоенных навыков внешнее кольцо связано с деятельностью сознания, а внутреннее – с деятельностью мышечных синергий. Протекание неосвоенного двигательного навыка можно представить как управление в условиях, когда внутреннее кольцо не подготовлено к осуществлению своих функций. Цель второго этапа с помощью обратной связи поступающей от внешних анализаторов (зрительного, тактильного, слухового) превратить мышечную периферию в управляемую систему [169], показать мышцам правильный путь решения отдельно взятых технических элементов соревновательного упражнения, формирование так называемого «темного мышечного» чувства спортсмена.

Второй этап формирования соревновательного движения посвящен работе над внутренней формой движения, его динамическими параметрами. Он проводится на протяжении всего подготовительного периода и заканчивается за 1–1,5 месяца до начала соревнований. Основными средствами являются различные имитационные упражнения, направленные на развитие специфических групп мышц, соответствующие структуре отдельных фаз и элементов соревновательного действия.

Со второй половины подготовительного периода отдельные элементы объединяются в целостное движение, одновременно начинается работа над кинематическими параметрами (внешней стороной движения). Это переводит процесс формирования соревновательного движения на третий этап – подчинение выработанных автоматизмов общей задаче движения. Все составные части движения, выработанные на втором этапе, приобретают смысл и становятся целесообразными только тогда, когда они вкраплены в целостное смысловое движение или действие и подчиняются его ведущим коррекциям [17]. Главная сложность этого этапа заключается в несоответствии новых

субъективных ощущений спортсмена и желанием перенести их сразу на соревновательное упражнение. Он хочет управлять каждым элементом движения, чувствовать его как на втором этапе, не понимая, что управление внутренней формой движения уже перешло на более низкий уровень и производится без контроля сознания. Для решения данных противоречий нужно внешнее кольцо управления отвлечь каким-либо обобщающим заданием. Для этого мы рекомендуем выполнять метание копья с разбега с различными, иногда абсурдными, заданиями. Например:

- различное количество бросковых шагов;
- различный ритм разбега;
- бросковые шаги выполнять высоко поднимая бедро, с максимальной частотой;
- выполнять бросковые шаги по заданию: два на левой + два на правой + левая + правая, левая бросок;
- выполнять броски в землю, чтобы копьё максимально вошло в почву;
- метать через очень высокую преграду, например, заградительную сетку для метания молота;
- выполнять бросок с заданием, чтобы копьё как можно дальше «проскользило» по земле.

## **4 Методические рекомендации по использованию специальных средств в тренировке копьеметательниц**

### **4.1 Методическая направленность выбора специальных упражнений в метании копья**

При выборе специальных тренировочных средств по совершенствованию элементов техники метания копья, на наш взгляд, следует руководствоваться принципом динамического соответствия, когда тренирующие воздействия подбираются с учетом особенностей динамического механизма сложного двигательного действия человека, т.е. с учетом характера движений спортсмена и пути, по которому идет его совершенствование. По мнению Ю.В. Верхошанского [24] реализация этого важного методического принципа возможна на основе определенных критериев соответствия.

1. *Критерий соответствия по амплитуде и направлению движения.* Исходя из этого критерия, специальные упражнения должны подбираться с учетом пространственных, временных и динамических характеристик движения. Реализация данного критерия предполагает выбор совершенно конкретного исходного положения и позы спортсмена. Например, для тренировки работы мышц сгибателей туловища в финальном усилии мы предлагаем метать отягощение двумя руками из-за головы из исходного положения: ноги как при метании с места (левая впереди правая сзади вес тела на правой), корпус отведен назад, отягощение касается гимнастического коня, высота коня строго индивидуальна. При выполнении броска следить за положением левого тазобедренного сустава (он должен быть неподвижным), выведением туловища до положения вертикали, а также последовательностью включения звеньев в работу – ноги, туловище, руки.

2. *Критерий соответствия по акцентированному участку рабочей амплитуды* предусматривает необходимость проявления требуемого усилия при определенном суставном угле. Например, чтобы акцентировать работу правой ноги в уступающем режиме при бросках с места, нужно изменить исходное положение: правая нога ставится

на возвышение 30 см. Следить за жесткой постановкой левой ноги и последовательностью включения работающих звеньев.

3. *Критерий соответствия по величине силы и быстроты развития максимума усилия.* Метание копья относится к скоростно-силовым видам спорта, где главное значение имеет взрывная сила. При подборе тренировочных средств нужно учитывать, что по своей величине тренировочный раздражитель должен не только не уступать условиям выполнения упражнения, но и превышать его. Большой потенциал для совершенствования технического мастерства дает использование снарядов различной массы и выполнение специализируемого упражнения с различной интенсивностью. Метание облегченных снарядов используется для развития скоростных возможностей атлета, а утяжеленных – для развития силовых способностей. Использование их в комплексе способствует воспитанию скоростно-силовых качеств. Кроме этого для увеличения тренировочного воздействия на определенные группы мышц мы предлагаем использование статико-динамических упражнений и упражнений «со срывом». Характерной их особенностью является резкая смена изометрического усилия продолжительностью 1,5-2,0 сек динамическим. В результате изометрического напряжения происходит улучшение мышечной координации, а после «срыва» выполняется движение со скоростью больше соревновательной. Главное в этих упражнениях максимально быстро заканчивать движение после того, как мышцы немного утомились от непродолжительного изометрического напряжения.

4. *Критерий соответствия по режиму работы мышц.* Метание копья требует высокой согласованности движений, точной технической отделки каждой фазы упражнения. Если раньше мы говорили о последовательной работе ног, туловища и рук, то теперь надо говорить о работе ног с последующей передачей усилия через туловище и руки на снаряд. В соответствии с этим критерием во всех специальных упражнениях должна сохраняться последовательность включения двигательных звеньев, аналогично основному двигательному действию и динамика выполнения упражнений.

Для совершенствования отдельных элементов финального усилия нами была разработана методика применения специальных упражнений с акцентированным воздействием на определенные звенья кинематической цепи и динамические составляющие соревновательного упражнения. Она основана на устранении вредного влияния реактивных сил [167]. Реактивные усилия как результат механического воздействия одного звена на связанное с ним другое всегда участвуют в



динамической структуре движений конечности; эти усилия исключить из его анализа нельзя.

Наши конечности как кинематические цепи имеют весьма обильное количество степеней свободы. Не трудно видеть, что любая из них может быть «использована» любой реактивной силой, если только направление действия последней позволяет звену выполнить то, или иное движение. В результате подобная самостоятельно возникшая на периферии сила, независимо от управления движением, немедленно вмешается в его ход и сместит звено с намеченной траектории или изменит скорость его перемещения. Последствия этого очевидны – потеря координации движений.

Одним из способов устранения вредного влияния реактивных сил является выключение всех излишних степеней свободы конечности и перемещение звеньев по некоторым минимально необходимым траекториям, в результате чего осваиваемое движение приобретает столь знакомый всем «скованный», «напряженный» характер. Подобное выполнение движений настолько невыгодно, что исполнителем принимаются все меры к тому, чтобы как можно скорее избавиться от него. Поэтому по мере освоения навыка добиваются, чтобы реактивные силы не только не мешали движению, а, напротив, принимали в нем активное, положительное участие, позволяя экономить мышечные усилия. Комплексы специальных упражнений, используемых в тренировке копьеметательниц, представлены в приложении А.

## **4.2 Методические приемы по преодолению плато**

С увеличением тренировочного стажа, особенно у юных спортсменов, уровень результатов должен неуклонно повышаться. Однако на практике наблюдаются многочисленные случаи стабилизации соревновательных результатов на достигнутом уровне, так называемое тренировочное плато. По-видимому, это происходит из-за того, что в процессе тренировки не предъявляются новые, более высокие, требования к организму метательниц. Продолжительное применение одних и тех же тренировочных средств, методов и нагрузок становится привычным и не вызывает дальнейшего роста уровня функциональных возможностей организма, способствующих росту результатов в соревновательном упражнении. К этому же приводит и прекращение совершенствования техники движений. В результате возникают усло-

вия, закрепляющие навык на определенной границе его подвижности. Движения становятся однотипными и выполняются в одном и том же темпе и ритме. Видимо, вследствие многократных повторений одного и того же действия с максимальной быстротой создается привычность движений, автоматизация их, основанная на образовании и закреплении определенной системы нервных процессов, прежде всего в коре головного мозга. Это стабилизирует быстроту выполнения финального усилия у копьеметательниц и препятствует росту спортивного результата даже при повышении уровня развития физических и волевых качеств спортсменок.

Как известно, двигательный навык обладает определенной подвижностью, позволяющей спортсменке увеличивать, или уменьшать быстроту, интенсивность и амплитуду движения. При этом очень важно знать, что потенциальные возможности нервно-мышечной системы значительно выше, чем это принято считать. Но когда речь идет о максимальной скорости движений в обычных условиях, то метательнице чрезвычайно трудно перейти на новый, более высокий, ее уровень. Для этого нужны новые, более сильные, раздражители, которые бы вызвали энергичное проявление соответствующих физических и психических возможностей у спортсменки, чтобы она могла автоматически выполнять движения со скоростью, превышающей «предельную».

Чтобы преодолеть плато, необходимо применить такие средства и методы, которые помогли бы спортсменке не только превысить свою предельную быстроту, но и в многократных повторениях закрепить ее на новом уровне.

В результате проведенного педагогического эксперимента для преодоления тренировочного плато в основном соревновательном упражнении метательниц копья были разработаны следующие методические приемы:

– первый из них – стремление выполнить отдельные движения или все упражнение с рекордной быстротой. Для этого в подготовительном периоде многократно выполняется метание различных снарядов с разбега с максимально возможной скоростью до тех пор, пока не удастся выполнить все упражнение с повышенной скоростью и выйти на новый уровень результатов. Конечно, такой путь требует от спортсменок предельной концентрации психических и волевых возможностей. Этот прием можно использовать как при метании на улице, так и при тренировке в помещении;

– второй методический прием схож с первым, только в этом случае стремление более быстро выполнить действие имеет конкретную «предметную» цель. Это метание в цель, отодвигаемую все дальше и дальше, расстояние до цели сообщается спортсменке только после окончания тренировки;

– третий методический прием, применяемый нами для увеличения быстроты финального усилия, – это использование статико-динамических упражнений со срывом. Характерной их особенностью является резкая смена изометрического усилия продолжительностью 4–5 сек – динамическим. Метательницам следует понять, что в статико-динамических упражнениях важно максимально быстро заканчивать движение после того, как мышцы немного утомились от продолжительного изометрического напряжения. Наибольший эффект от применения упражнений со смешанным режимом работы мышц наблюдается при 10–12-разовом повторении в одном подходе. Количество подходов (от 2 до 4) зависит от периода (подготовительный, соревновательный) и подготовленности спортсменки.

Такие специальные упражнения применяются с целью совершенствования техники основного соревновательного упражнения и развития скоростно-силовых возможностей тех мышечных групп, которые несут наибольшую нагрузку во время метания. При этом нужно следить за тем, чтобы порядок включения двигательных звеньев спортсменки соответствовал технике метания копья.

Ниже приводим специальные упражнения для метательниц копья.

1. Имитация финального усилия в метании копья с фиксированием метаемой руки за гимнастическую стенку, делая изометрические напряжения в различных фазах финального усилия.

2. Имитация финального усилия с нескольких бросковых шагов с сопротивлением. Партнер удерживает метаемую руку спортсмена с помощью жгута, после прихода в положение «натянутого лука» и изометрического напряжения в двухопорном положении продолжительностью 1.5–2 сек, отпускает жгут.

3. Имитация прихода на правую ногу после выполнения скрестного шага. Изометрическое напряжение выполняется при помощи партнера в положении вертикали, жгут фиксируется в области коленного сустава.

Положительной стороной приводимых статико-динамических упражнений является то, что здесь появляется возможность локального воздействия на любую группу мышц. При обычном выполнении

метания и имитационных упражнений (динамический режим работы) максимального усилия можно добиться только на доли секунды.

Для преодоления тренировочного плато в метании копья большое значение имеет различное сочетание бросковой работы с утяжеленными, основными и облегченными снарядами. С этой целью для воспитания способности проявлять волевые усилия, направленные на выполнение «мгновенного» движения, можно время от времени применять скоростные упражнения в затрудненных условиях и сразу же — в обычных условиях. Для копьеметательниц мы предлагаем такое сочетание: выполнить бросок ядра (3 кг) двумя руками из-за головы с разбега и два броска копья (600 г) в одной серии, количество серий в тренировке 12–15. При метании ядра основное внимание спортсменки должно быть обращено на скорость разбега и сохранение ритма, при бросках копья на раскрепощенность плечевого пояса и амплитуду движения.

С целью превышения обычной скорости разбега и сохранения заданного ритма движений, можно использовать звуковой ритм. Перед каждой попыткой спортсменкам с помощью хлопков задавался определенный ритм, они его повторяли, а затем старались бежать по разбегу с таким же ритмом. Можно во время броска производить хлопки, чтобы спортсменки могли дополнительно реагировать на звуковой сигнал. Использование такого методического приема позволило метательницам выработать отчетливый ускоряющийся ритм заключительной части разбега, который спортсменки могли совершать на любой заданной скорости, даже превышающей свою обычную скорость выполнения движения.

Особое значение в тренировках по преодолению плато в соревновательном упражнении имеет выполнение бросков в облегченных условиях. С этой целью в тренировке копьеметательниц мы применяли метание копья массой 540–560 г. Облегченный снаряд используется на протяжении трех недель в предсоревновательный период. Обязательным условием, предшествующим переходу на легкий снаряд, является создание специального «фундамента», где особое внимание обращаем на укрепление мышц и связок метаемой руки, что дает возможность выполнять на максимальной скорости 35–40 бросков в одном тренировочном занятии. Эти упражнения позволяют добиться такой быстроты, какая в обычных условиях невозможна. Многократное повторение «сверхбыстрого» упражнения вызывают у спортсмена новые ощущения, психическую настроенность и уверенность в воз-

возможности превышения предельного результата со снарядом стандартного веса .

Естественно, что тренеров и спортсменов интересует достижение стабильного уровня «сверхбыстроты». Решение этой проблемы не так уж сложно. Если после нескольких успешных попыток в облегченных условиях спортсмен может сделать то же в обычных условиях, то достижение стабильности зависит, лишь от числа повторений. В этом случае вся система нервных процессов, обуславливающих проявление физических, волевых качеств и нервно-мышечную координацию, будет перестраиваться, приспособляясь к новым требованиям выполнения упражнения. Многократное повторение, в конце концов, приведет к образованию более быстрого двигательного навыка, устойчивого в обычных условиях.

Однако такой путь пригоден лишь для спортсменов, имеющих хорошую специальную подготовленность. Так, тренировка с легкими снарядами малоподготовленных копьеметателей в течение ряда недель не дала преимущества по сравнению с обычной тренировкой спортсменов другой группы. Однако в уменьшении веса снарядов нельзя заходить слишком далеко. Условия должны быть облегчены настолько, чтобы они обеспечивали лишь ту быстроту, которую возможно воспроизвести и в обычных условиях.

Для преодоления тренировочного плато и закрепления движений на более высоком уровне надо вести процесс тренировки в следующей последовательности. Сначала улучшить специальный «фундамент». Чаще всего – это укрепление определенных групп мышц, увеличение их силы и эластичности, повышение подвижности в суставах. После этого спортсменки овладевают в облегченных условиях выполнением упражнения на более высоком уровне быстроты. Затем пробуют проявить ту же быстроту в обычных условиях. Если эти попытки удачны, то можно смело переходить на многократное повторение только в облегченных условиях.

Тренировка здесь может быть ежедневной. Упражнение с более быстрыми движениями повторяется в каждом занятии столько раз, сколько удастся это сделать без уменьшения быстроты. Больше всего времени (3–4 месяца) займет упрочение достигнутого уровня быстроты. В этот период времени надо поддерживать уровень специальных качеств с помощью различных упражнений.

### **4.3 Скрытые причины травматизма копьеметательниц и его профилактика**

Основная причина ограничения работоспособности спортсменов – это травмы (около 80% всех случаев). Поэтому вопросы спортивно-го травматизма и их профилактики очень актуальны. Вряд ли следует рассматривать любую травму как простую случайность. Это скорее закономерность, вызванная просчетами в системе подготовки.

Высокая интенсификация современного спорта и большая специальная направленность нагрузок создают предпосылки для возникновения спортивных травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата. Прежде чем говорить об организации профилактики травматизма, необходимой на современном этапе развития спорта, чрезвычайно важно установить причины самих травм.

В результате проведенного исследования мы видим, что сейчас основными в легкой атлетике надо считать не острые, а хронические травмы, на их долю приходится 75% всех повреждений. А если учесть, что в большинстве случаев причинами острых травм являются хронические, которые подготавливают для этого почву, то роль последних еще больше возрастает.

Причины повреждений у спортсменов могут быть очевидные и скрытые. Для того чтобы выявить скрытые причины травм, необходимо знать основные законы биомеханики, тонкости техники метания копья, особенности двигательного аппарата данного спортсмена, функциональные возможности его организма, психологический настрой. Причины возникновения травм можно классифицировать и по другому принципу: истинные (как очевидные, так и скрытые) и ложные. Приведем лишь один пример. Однажды один из копьеметателей пришел на прием к врачу с обострением радикулита. Казалось, и причины заболевания налицо – ранняя весна, проводил бросковую тренировку на улице, простудился. Однако на самом деле у больного оказался значительный лордоз позвоночника при относительно слабой стопе, поэтому после выполнения активного скрестного шага он каждый раз «плюхался» на правую ногу и поясничный отдел позвоночника постоянно подвергался компрессии. Это вызывало микротравмы поясничного отдела позвоночника, которые в итоге привели к серьезной травме.

Среди очевидных причин возникновения повреждений у копье-метателей можно назвать резкое суммарное увеличение тренировочного объема (допустим, вместо 700 бросков одной рукой в месяц спортсмен сразу увеличил объем до 1300 бросков); значительное увеличение интенсивности занятий, к которому атлет еще не готов. Такие перегрузки в бросковой работе одной рукой приводят спортсмена к травмам внутренней боковой связки локтевого сустава — растяжению связок и разрывам суставной сумки, тяжело поддающимся лечению. Нарушение сочетания применяемых тренировочных средств или их неправильная последовательность также могут привести к травмам. Скажем, после силовой подготовки спортсмен работает над техническим совершенствованием. Иногда причиной травмы служит резкое изменение структуры основного двигательного навыка в связи с переучиванием или освоением нового варианта техники. В этом случае чрезмерная нагрузка падает на недостаточно тренированные группы мышц, что и приводит к их повреждению. Даже такие, незначительные на первый взгляд моменты, как смена обуви, тренировка на другом, непривычном, покрытии, могут быть поводом для травмы.

Определить скрытые причины повреждений гораздо труднее. Как правило, они связаны с неправильным формированием опорно-двигательного аппарата на ранних этапах спортивного совершенствования. Некоторые тренеры стремятся как можно скорее добиться результатов от своих юных учеников. Увеличивается специальная направленность занятий, в результате чего развиваются главным образом только те группы мышц, которые нужны больше всего в данном виде легкой атлетики. Например, среди тренеров бытует мнение: чтобы хорошо метать, нужно больше метать. В работе с юными легкоатлетами эта теория превращается в натаскивание на результат. Такая порочная практика не приносит высоких достижений, а в дальнейшем может служить причиной травм. Поскольку процент специальной тренировочной нагрузки очень высок, общей физической подготовке отводится гораздо меньше времени, чем необходимо на данном этапе. Возникает диспропорция в развитии некоторых звеньев опорно-двигательного аппарата, и чем больше акцентируется развитие отдельных групп мышц, тем разительнее это несоответствие. Поэтому при выполнении целостного спортивного движения наибольшая нагрузка падает на слабо подготовленные звенья, возникает перегрузка.

Пожалуй, это основная скрытая причина, которая является определяющей во многих случаях спортивного травматизма. Итак, травма - это

отнодь не несчастный случай, а закономерность, которая формировалась в процессе тренировки.

Необходим новый подход к профилактике травматизма, а именно изучение и выявление истинных причин травм и их устранение. Однако необходимо подчеркнуть, что такое отношение к профилактике требует большого объема информации о спортсмене, системе его подготовки, индивидуальном техническом исполнении двигательного действия. Это позволит значительно *снизить* процент травм у спортсменов. Разумеется, невозможно предугадать и предупредить все повреждения, элемент случайности всегда будет присутствовать. Но перспектива вернуть спорту большинство временно выбывших «по болезни» слишком заманчива, и ради нее стоит потрудиться.

Мы провели исследования в группе квалифицированных копье-метательниц в осенне-зимнем подготовительном периоде 2009-2010гг. Проанализировав наиболее слабо развитые звенья опорно-двигательного аппарата каждой из них, где может концентрироваться нагрузка, мы совместно с тренером решили, что нужно сделать для укрепления той или иной группы мышц. Для каждой спортсменки был разработан индивидуальный комплекс упражнений. Зимний соревновательный период прошел удачно, спортсменки показали запланированные результаты, но самое главное избежали травм, которые очень легко получить при выступлении на соревнованиях в нелегких погодных условиях.

Большой опыт практической работы позволил нам определить, что наиболее слабые звенья опорно-двигательного аппарата у копье-метателей - локтевой и плечевой суставы, что вызвано спецификой данного вида, а также стопа и прямые мышцы живота, характерные для всех видов легкой атлетики. Именно они служат прямой или косвенной причиной большинства возникающих травм. Функционально слабая или плохо тренированная стопа является причиной более половины всех повреждений в легкой атлетике (52%). Кроме того, слабая стопа мешает реализации двигательного навыка, спортсмен стоит не такой стопе дольше, чем это необходимо, и как бы проваливается при толчке, из-за чего не может полностью использовать свои потенциальные возможности.

Известно, что рессорные функции стопы определяются в основном развитием ее продольных сводов. Нам кажется целесообразным подразделить мышцы, участвующие в функциях стопы, на две большие группы: мышцы, управляющие стопой как целым звеном, и мышцы, удерживающие своды в физиологическом положении. В ре-



зультате такого деления к первой группе относятся мышцы голени, прикрепляющиеся на стопе и осуществляющие подошвенное сгибание и разгибание.

Как правило, отстают в развитии мышцы свода стопы — подошвенные. Этому есть свое объяснение. Легкоатлетические движения весьма специфичны, в беге и прыжках, подошвенные мышцы упражняются в основном в уступающем режиме. Между тем известно, что для правильного развития любой группы мышц необходимы упражнения в трех силовых режимах – преодолевающем, изометрическом и уступающем, причем работа в уступающем режиме по значимости находится на третьем месте. Упражнения в уступающем режиме приводят к утомлению подошвенных мышц, они уже не могут удерживать свод в естественном положении, и он начинает понемногу оседать. Для того чтобы сделать эти мышцы полноценными, их необходимо упражнять в двух других режимах, и прежде всего в преодолевающем. А поскольку в практической деятельности спортсмена такой режим отсутствует, необходимо этим заниматься особо.

Специальные упражнения для укрепления стопы неэмоциональны, трудно поддаются учету, эффект от их выполнения проявляется не сразу, поэтому они выполняются спортсменами не очень охотно. Но другого пути для укрепления этого важного звена опорно-двигательного аппарата не существует.

Вторым слабым звеном у легкоатлетов, как правило, являются мышцы брюшного пресса. Это – антагонисты основных «рабочих» мышечных групп; мышц спины, тазовых, четырехглавой бедра, которые обычно тренированы очень хорошо. Но для того, чтобы удерживать корпус и позвоночник в физиологическом положении, спортсмену необходимы сильно развитые мышцы брюшного пресса. Диспропорция в развитии брюшного пресса и мышц-антагонистов приводит к увеличению прогибов в поясничной области, т. е. к усилению лордозов. В этом случае на поясничный отдел позвоночника приходятся чрезмерные нагрузки, которые передаются по ходу седалищного нерва на мышцы задней поверхности и даже на ахиллово сухожилие и приводят к их травмам. К сожалению, даже некоторые известные и опытные спортсмены недооценивают значения мышц брюшного пресса, что приводит к печальным последствиям.

Внимательное изучение истинных причин спортивного травматизма поможет более эффективно строить профилактику, что, в свою очередь, снизит частоту повреждений и уменьшит их тяжесть.

## 4.4 Развитие подвижности у метателей копья

Овладение техникой метания копья и достижение высоких спортивных результатов невозможно без хорошо развитой подвижности в суставах. Наши исследования показали, что копьеметатели должны обладать наибольшей подвижностью суставов верхнего плечевого пояса при сгибании-разгибании и вращательных движениях руки (плеча, предплечья и кисти), вместе с тем необходима высокая подвижность тазобедренного, коленного и голеностопного сустава (при сгибательно-разгибательных движениях) и *позвоночного* столба (при принятии положения «натянутого лука»). Во всех остальных движениях достаточно среднего уровня развития подвижности, то есть общей подвижности в суставах. Кроме того копьеметатели должны обращать большое внимание на укрепление суставно-связочного аппарата верхнего плечевого пояса.

В процессе многолетней тренировки развитие подвижности в суставах у метателей копья можно разделить на три этапа.

Этап *«суставной гимнастики»*. Задачей здесь является не только повышение общего уровня развития активной и пассивной подвижности в суставах, *но* и тренировка суставно-связочного аппарата с целью улучшения эластических свойств и создания прочности мышц и связок.

Учитывая, что лучше всего воспитывать гибкость, начиная со школьного возраста, целесообразно занятия по «суставной гимнастике» планировать на начальный этап многолетней тренировки копьеметателей. При этом необходимо систематически воздействовать и на те суставы, которые при занятиях метанием копья менее всего развиваются. Обычно у юных метателей слабо развита подвижность в коленном суставе при вращательных движениях, подвижность стопы при сгибании и разгибании, бедер при вращательных движениях.

Этап *специальной тренировки*. Здесь метатели копья развивают максимальную подвижность в тех суставах, которые играют основную роль при овладении спортивной техникой.

Этап *поддержания подвижности в суставах на достигнутом уровне*. Следует отметить, что если из тренировки исключаются упражнения на гибкость, то уровень подвижности в суставах падает. Увеличивается подвижность лишь тогда, когда при упражнениях на гибкость движения выполняются с полной амплитудой.

Но максимальная амплитуда даже при многократном выполнении упражнений на гибкость достигается не сразу. Так, в результате исследований установлено, что в среднем максимальная амплитуда при сгибательно-разгибательных движениях руки достигается после 5–10 повторений, бедра – после 10–15, позвоночного столба — после 25–30, предплечья, кисти, голени и стопы – 5–10 повторений.

После этого она держится с незначительными колебаниями на одном уровне еще какое-то определенное число повторений. Снижение амплитуды наступает после 30–40 движений руки, 35–45 ноги и 70–80 движений позвоночного столба. Поэтому количество и продолжительность упражнений в период преимущественного развития гибкости выбираются такими, чтобы каждый раз достигалась максимальная амплитуда движений. При наступлении утомления амплитуда снижается, и это снижение служит сигналом к прекращению работы.

В период преимущественного развития гибкости дозировка упражнений на гибкость в одном занятии должна быть следующей: сгибание-разгибание плеча от 30 до 40 движений, вращения плеча – от 15 до 30, сгибание-разгибание предплечья, голени – от 20 до 30, сгибание-разгибание кисти, стопы – от 15 до 30, сгибание бедра от 15 до 25, сгибание позвоночного столба от 40 до 70, вращение бедра от 15 до 30 движений.

Наиболее эффективными упражнениями для развития пассивной подвижности в суставах являются движения, выполняемые с помощью партнера; статические упражнения (удержание в отведенном до предела положении конечности в течение 5–6 сек.); активные движения (различные махи, рывки и наклоны), выполняемые в определенной последовательности сериями: упражнения для суставов верхних конечностей, туловища и нижних конечностей. Между сериями выполняются упражнения на расслабление. Комплекс упражнений может состоять из 8–10 упражнений пассивного или активного характера.

На начальном этапе тренировки (в период преимущественного развития гибкости) эти комплексы необходимо выполнять 3 раза в неделю (первые 7–10 дней), а затем число занятий увеличивается до 5–6 раз в неделю. После достижения необходимого уровня гибкости дозировка упражнений уменьшается: для позвоночного столба до 30–40 движений, а для суставов верхней и нижней конечности до 15–25 при трехразовых занятиях в неделю.

При достижении пределов анатомической подвижности дальнейшая работа не приводит к улучшению гибкости. Поэтому

спортсмену необходимо знать пределы пассивной подвижности в суставах. Ниже приводятся данные о величине пассивной подвижности в суставах.

Плечевой сустав. Сгибание в плечевом суставе может быть доведено до  $110^\circ$ , разгибание - до  $40^\circ$ . Дальнейшее движение в плечевом суставе происходят при участии лопатки и позвоночного столба. Рука вместе с плечевым поясом может сгибаться до  $220^\circ$ , разгибаться до  $90^\circ$ . Возможно также поднимание и опускание лопатки до  $25^\circ$ .

Локтевой сустав. Дуга движения от вертикального положения до крайнего сгибания колеблется от  $145$  до  $150^\circ$ . Величина вращательного движения предплечья достигает  $140-210^\circ$ .

Лучезапястный сустав. Величина сгибания кисти составляет  $70-90^\circ$ , разгибания –  $60-85^\circ$ , отведения –  $30-40^\circ$  и приведения –  $40-55^\circ$ .

Тазобедренный сустав. Величина сгибания выпрямленной ноги может доходить до  $130^\circ$ , разгибания ноги при участии таза –  $80-90^\circ$ , отведения –  $70-85^\circ$ .

Коленный сустав. Дуга движения между крайними пределами сгибания и разгибания колеблется от  $140$  до  $150^\circ$ .

Движения стопы. Величина сгибательно-разгибательных движений стопы колеблется от  $50$  до  $90^\circ$ , а отведения и приведения –  $40-50^\circ$ .

Эти рекомендации помогут метательницам копья достичь максимальной подвижности в суставах, что позволит поднять качество технической подготовки и добиться выполнения соревновательного упражнения с максимальной амплитудой.

## 5. Специальные упражнения метателей копья

### 5.1 Специальные упражнения для овладения техникой метания копья

1. И.п. – стойка для метания копья с места левым боком в сторону метания. Туловище отклонено назад, правая нога сзади на передней части стопы, левая впереди на всей стопе. Правая рука прямая, отведена назад, кисть на уровне плеча, левая впереди, согнутая локтем и ладонью вперед-вверх (рисунок 5.1). Разгибая правую ногу, перемещать туловище и таз вперед-вверх на левую ногу, одновременно поворачиваясь грудью вперед. Правую руку, поворачивая локоть вверх, согнуть; левую по мере выхода туловища к вертикали опустить согнутую вниз; левое плечо не опускать и не поворачивать влево-назад. В конечном положении добиться лучшего натяжения мышц передней поверхности туловища. Выполнять в медленном и среднем темпе.

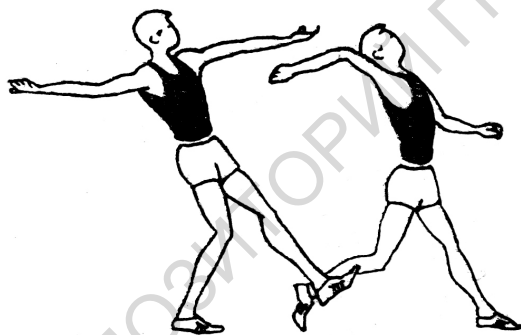


Рисунок 5.1 – Упражнение 1

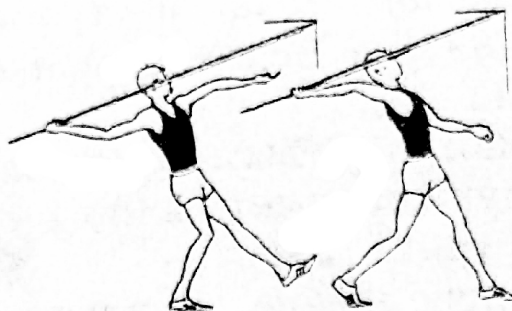


Рисунок 5.2 – Упражнение 2

2. И.п. – стойка для метания копья с места. Копье упирается наконечником в неподвижную опору на уровне головы или несколько выше, правая рука удерживает копье за хвостовую часть.

Выполнить захват копья и принять положение «натянутого лука» способом описанным в упражнении 1. Правая рука при этом должна

скользить по древку до упора пальцами в обмотку; ладонь и локоть правой руки следует поворачивать вверх и выводить на уровень головы; таз и плечи поворачиваются во фронтальное положение. Выполнять в медленном и среднем темпе (рисунок 5.2).

3. И.п. – стойка на прямых ногах, левым боком по направлению метания. Правой рукой держать копье за обмотку, левой – обратным хватом за наконечник. И ладонь и локоть направлены вверх. Принять положение для метания с места, сгибая правую ногу и отставляя левую вперед. Выполнить захват копья, не теряя уверенного упора копья в кисть левой руки, которая по мере выхода спортсмена грудью вперед сгибается и опускается локтем вниз. Выполнять в медленном и среднем темпе (рисунок 5.3).

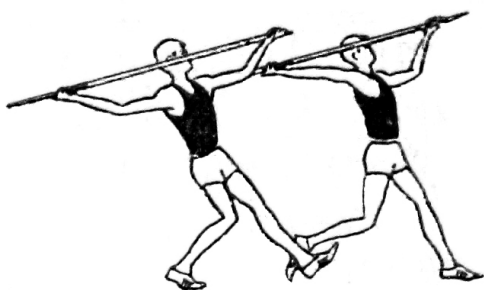


Рисунок 5.3 – Упражнение 3

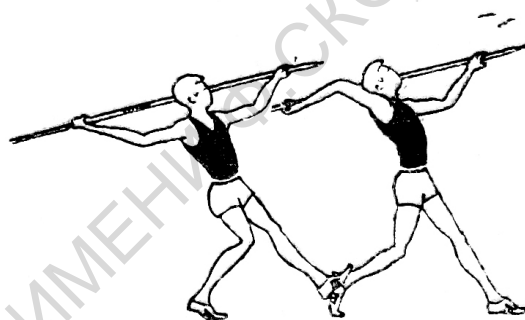


Рисунок 5.4 – Упражнение 4

4. И.п. – стойка на прямых ногах, копье за спиной. Хват левой и правой рукой выполнять так же, как в упражнении 3 (рисунок 5.4).

5. И.п. – стойка для метания копья с места, держась правой рукой за резиновый жгут, закрепленный другим концом на уровне плеч. Захват снаряда выполнять как в предыдущих упражнениях, в медленном, среднем и быстром темпе (рисунок 5.5).

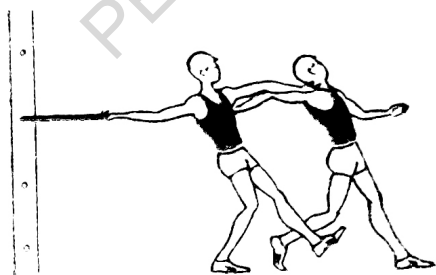


Рисунок 5.5 - Упражнение 5

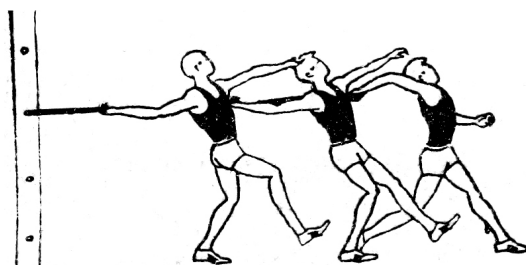


Рисунок 5.6 – Упражнение 6

6. Из стойки на прямых ногах согнуть правую ногу и выдвинуть левую вперед (жгут предварительно туже несколько раз растянут). Принять положение для метания копья с места. Выполнять так же, как и упражнение 5 (рисунок 5.6).

7. И.п. – стойка для метания копья с места. Стать спиной вплотную к гимнастической стенке. Прямой правой рукой захватить снизу жердь на уровне плеч или несколько выше, левой, согнутой и повернутой локтем вверх, захватить жердь впереди обратным хватом несколько ниже левого плеча.

*Захват копья.* Правая рука скользит по жерди, поворачиваясь локтем вверх, левая помогает подтягивать туловище вперед. Как и в предыдущих упражнениях, выход в положение «натянутого лука» осуществляется за счет усилия правой ноги, мышц таза и туловища 10-12 раз. Выполнять в медленном и среднем темпе ( рисунок 5.7).

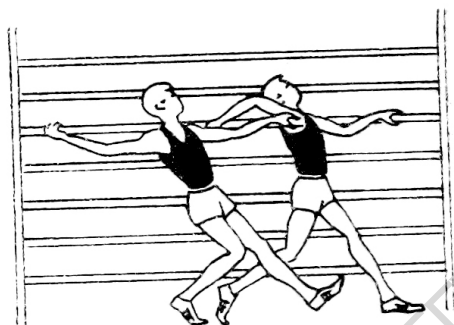


Рисунок 5.7 – Упражнение 7

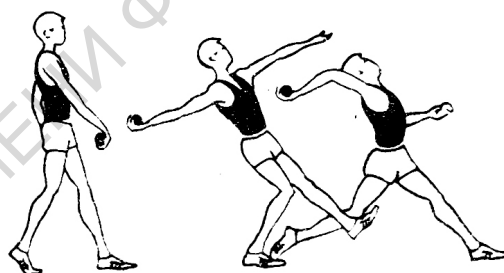


Рисунок 5.8 – Упражнение 8

8. И.п. – стойка на прямых ногах левым боком по направлению метания, в правой руке ядро 1-4 кг. Выпрямляя руку назад или посылая ее махом вниз-назад (кисть до уровня плеч), одновременно сгибать правую ногу и, выставляя левую вперед, занять положение для метания с места. Захват снаряда начинать тотчас после его отведения одновременно с активной постановкой левой ноги в упор. Выполнять в медленном и среднем темпе (рисунок 5.8).

9. И.п. – стойка на правой согнутой ноге левым боком по направлению метания, в правой руке ядро 1-4 кг. Многократно (5-7 раз) выполнить захват и принять положение «натянутого лука», при этом акцентировать жесткую постановку левой ноги и подтягивание

левой руки к туловищу, последняя имитация выполняется с броском (рисунки 5.9, 5.10).

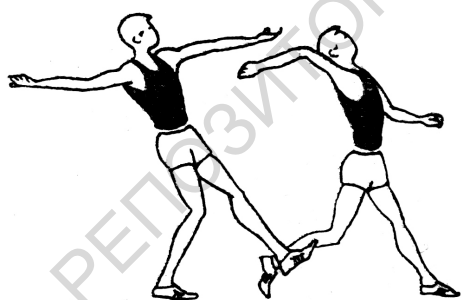


**Рисунок 5.9 – Упражнение 9 (вид сбоку)**

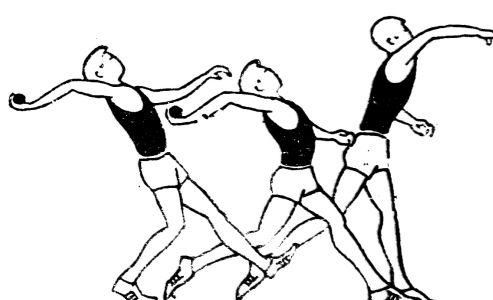


**Рисунок 5.10 – Упражнение 9 (вид сзади)**

10. И.п. – стойка лицом вперед. Левая нога прямая впереди, правая, согнутая на шаг сзади, опирается на переднюю часть стопы (между ступнями 40–50 см). Правая рука над плечом, согнутая в локте вверх-вперед, левая – перед грудью, чуть согнута. Имитировать бросковое захлестывающее движение рукой, активно вращая ее в плечевом суставе, разгибая в локтевом и сгибая кисть (в конце движения пальцы должны коснуться ладони).



**Рисунок 5.11 – Упражнение 10**



**Рисунок 5.12 – Упражнение 11**

Выполнять расслабленной рукой хлестообразное движение в медленном, среднем и быстром темпе. В конечном положении локоть правой руки оставлять на уровне головы. Предплечье, кисть, загребающим движением должны опуститься вниз, левая – вниз к одноименному боку. Спортсмен поднимается на носки (рисунки 5.11).



11. И.п. – то же. В правой руке предмет (камень, ядро 1-3 кг). Бросить снаряд вперед-вверх хлестообразным, загребающим движением правой руки. Левую, согнутую в локте, опустить к левой стороне туловища. К моменту выпуска снаряда быстро выпрямиться, поднимаясь на носки (рисунок 5.12).

12. И.п. – о. с., левая нога впереди. Сгибая правую ногу, повернуть плечи вправо, руку со снарядом выпрямить, отвести назад (смотреть вперед, положение стоп и таза сохранить). Занять положение для метания копья с места боком по направлению броска. Выпрямляясь, продвигаясь на левую ногу и поворачиваясь грудью вперед, последовательно выполнить захват, пройти через положение «натянутого лука», выбросить снаряд под заданным углом хлестообразным, загребающим движением правой руки, быстро вставая на носки (рисунок 5.13).

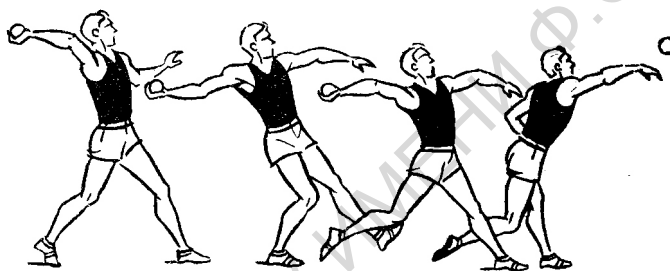


Рисунок 5.13 – Упражнение 12

13. И.п. – о.с., левая нога впереди. Принять положение для метания копья с места, повернуть плечи вправо, одновременно сгибая правую ногу и выдвигая левую вперед. Выбросить снаряд под заданным углом (рисунок 5.14).

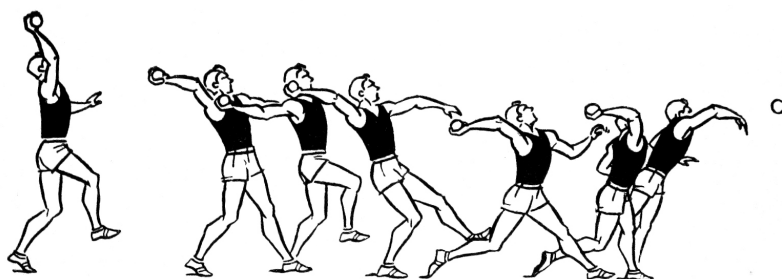


Рисунок 5.14 – Упражнение 13

14. И.п. – стойка лицом вперед, левая нога впереди прямая, правая сзади на носке. Правая рука со снарядом над плечом, левая согнута впереди. Плавно на счет 2-3, поворачивая туловище вправо ( до положения левым боком вперед), выпрямить руку со снарядом назад. В конце упражнения отведенная правая кисть должна быть на уровне плеч, наконечник копья – на уровне головы. Древко, руки, ось плеч – в плоскости метания ( рисунок 5.15).

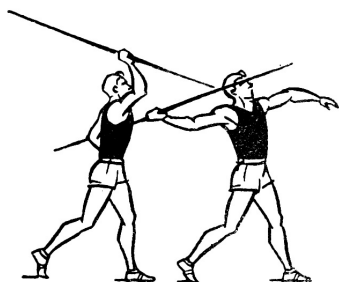


Рисунок 5.15 – Упражнение 14

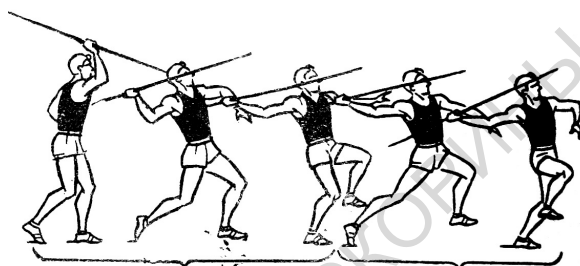


Рисунок 5.16 – Упражнение 15

15. И.п. – то же. Сделать 2-3 шага вперед, отвести копьё назад с поворотом туловища вправо. Положение левой руки сохранить. Стопы носками вперед ( рисунок 5.16).

16. И.п. – то же. Выполнить в ходьбе отведение копья на 2 шага, сделать в этом же темпе или с небольшим ускорением скрестный шаг правой ногой (за счет акцентированного отталкивания загребающим движением левой ноги) и быстро поставить вперед в упор левую, завершив тем самым приход в и.п. для метания.

При отведении копья на 4 шага поворачивать вправо только туловище. Правая рука с копьем должна быть полностью выпрямлена на первые 2 шага или по крайней мере к концу скрестного шага. Левая рука приводится в закрытую позицию перед грудью к моменту постановки левой ноги в упор. Скорость исполнения меняется в зависимости от степени овладения упражнением.

17. И.п. – то же. В ходьбе или беге произвольно отвести копьё на 2 шага, продолжая ходьбу или бег с отведенным копьем, 4–6 раз.

18. Равномерный бег и бег с ускорением на отрезках 25–40 м, держа копьё над плечом, 4–6 раз.

## 5.2 Специальные упражнения позволяющие формировать должные значения кинематических и динамических параметров координационной структуры соревновательного упражнения

1. И.п. – Стойка на правой ноге, левая впереди навису, руки за спиной. Сгибая правую ногу коснуться коленом предмета  $h=20-25$ см (рисунок 5.17).



Рисунок 5.17 – Упражнение 1

2. То же, но с копьем в метаящей руке. Сохранять равновесие, таз подается вперед, следить за положением наконечника (рисунок 5.18).



Рисунок 5.18 – Упражнение 2

3. И.п. – то же. Сгибая правую ногу и «проталкивая» таз вперед, коснуться носком левой ноги предмета. Начинать с неболь-

шого расстояния до предмета, постепенно увеличивая до максимально возможного (рисунок 5.19).



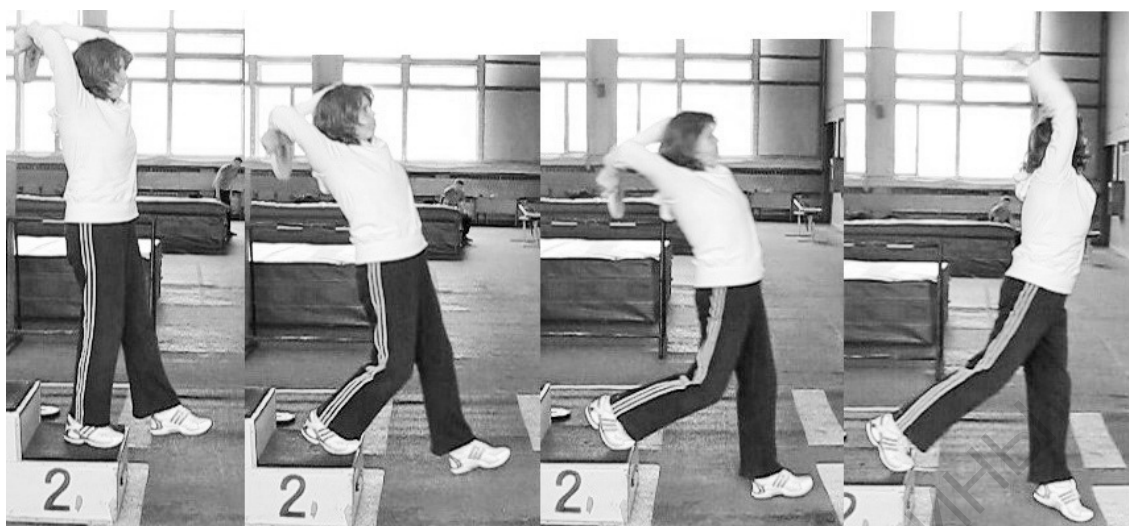
**Рисунок 5.19 – Упражнение 3**

4. Метание двумя руками из-за головы с места, правая нога находится на возвышении  $h=15-20$  см. Следить за «поворотным-разгибательным» движением правой ноги (рисунок 5.20).



**Рисунок 5.21 – Упражнение 4**

5. Метание двумя руками из-за головы из и.п. – стоя на правой на возвышении  $h=25-30$  см, левая на вису. Движение начинать с работы правой ноги в уступающем режиме, а не с потери равновесия и подаче корпуса вперед (в этом случае бросок будет выполняться «вдогонку»). Следить за жесткой постановкой левой ноги и последовательностью включения работающих звеньев (рисунок 5.22).



**Рисунок 5.22 – Упражнение 5**

6. То же, но одной рукой (рисунок 5.23).



**Рисунок 5.23 – Упражнение 6**

7. Метание двумя руками из-за головы с места (левая впереди, правая сзади, вес тела на правой), прогнуться назад, коснуться блином предмета, высота которого строго индивидуальна. При выполнении броска необходимо следить за положением левого тазобедренного сустава (он должен быть неподвижным!), выведением туловища до положения вертикали, а также последовательностью включения звеньев в работу – ноги, туловище, руки (рисунок 5.24).



**Рисунок 5.24 – Упражнение 7**

8. То же одной рукой (рисунок 5.25).



**Рисунок 5.25 – Упражнение 8**

9. Метание двумя руками из-за головы из и.п. – стоя на коленях, прогнуться. Бросок выполнять с максимальной амплитудой, не убирать назад таз (рисунок 5.26).



**Рисунок 5.26 – Упражнение 9**

10. Полузахваты в обе стороны. Выполнять с максимальной амплитудой, вывод таза осуществлять когда блин находится на высоте уровня пояса (рисунок 5.27).



Рисунок 5.27 – Упражнение 10

11. Работа правой ноги руки с блином от штанги вверху (рисунок 5.28).



Рисунок 5.28 – Упражнение 11

12. Бросковые шаги с имитацией работы правой ноги в финальном усилии, руки с блином от штанги вверху (рисунок 5.29).



Рисунок 5.29 – Упражнение 12

## 5.3 Специальные упражнения с привлечением внешних анализаторов

1. Имитация траектории движения руки в различных исходных положениях с касанием предметов локтевым и лучезапястными суставами (рисунок 5.30).

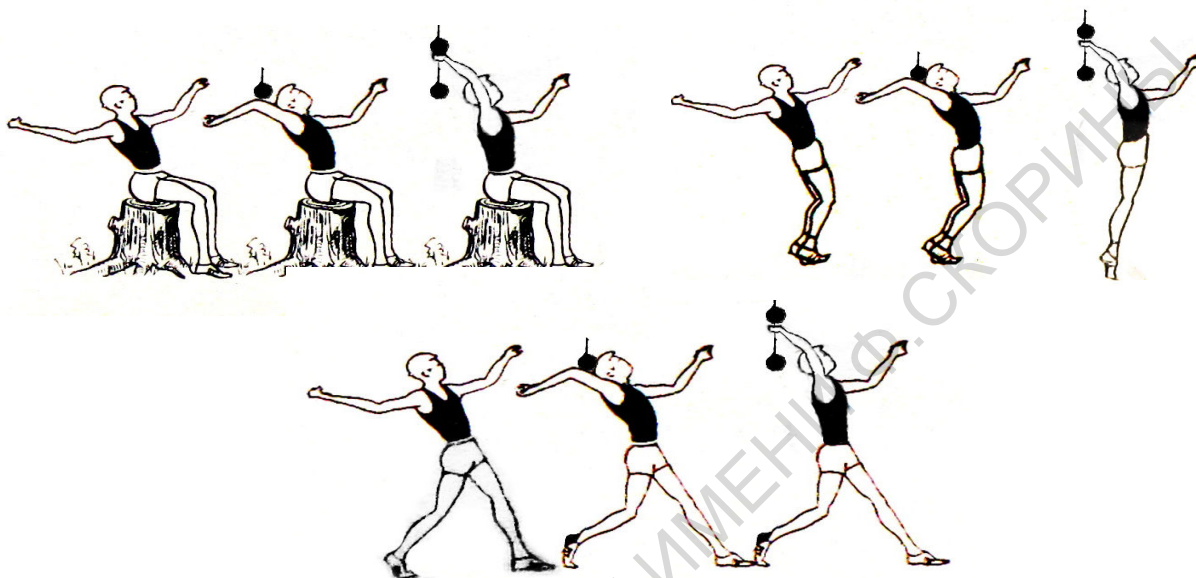


Рисунок 5.30 – Упражнение 1

2. То же, но с резиновыми амортизаторами (рисунок 5.31)

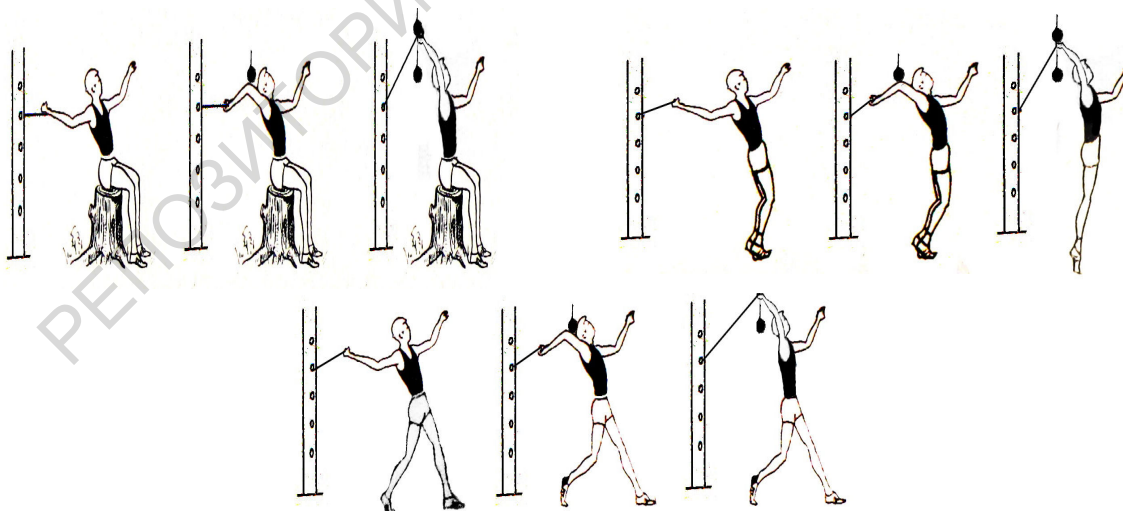


Рисунок 5.31 – Упражнение 2



3. Держась за рейку гимнастической стенки, выполнить выход в положение «натянутого лука» (задержать на 5–8 с), отпустить рейку и выполнить хлопок правой руки о левую (рисунок 5.32).

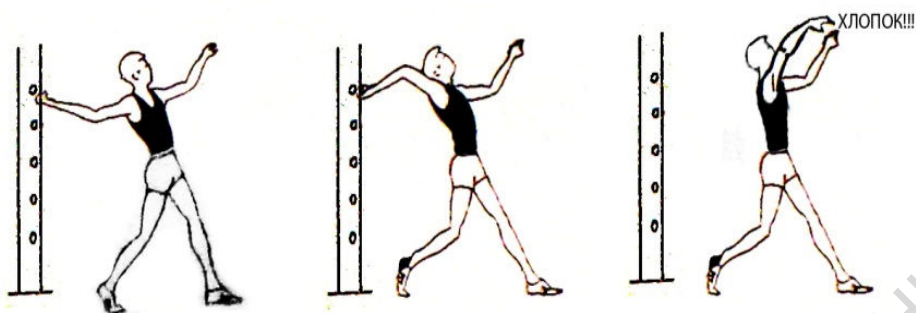


Рисунок 5.32 – Упражнение 3

4. Стоя на правой, левая приподнята, правая рука отведена назад. Выполнить постановку левой ноги с ударом о землю (рисунок 5.33).

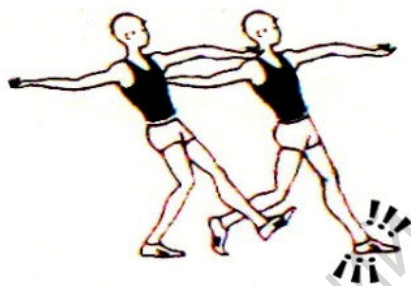


Рисунок 5.33 – Упражнение 4

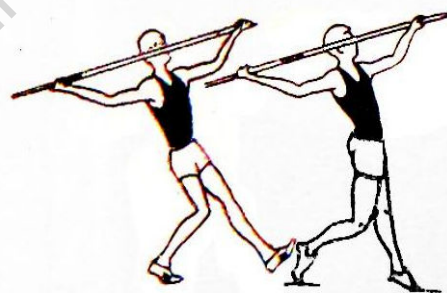
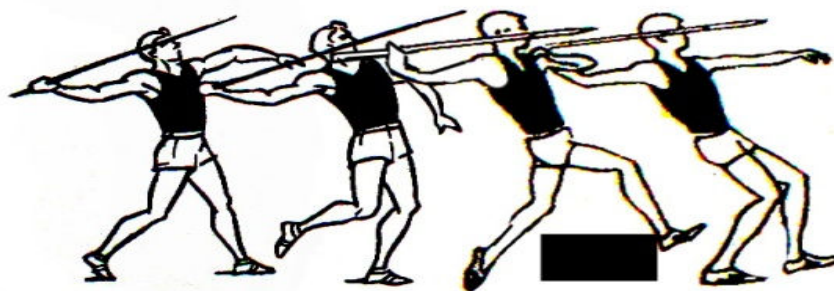


Рисунок 5.34 - Упражнении 5

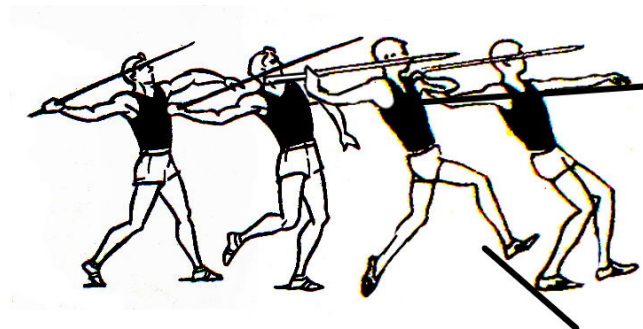
5. Стоя с отведенным копьём, левая впереди. Выполнить имитацию работы правой ногой до касания бедер (рисунок 5.34).

6. Стоя с отведенным копьём, левая впереди. Выполнить «скрестный» шаг через препятствие ( $h=20-25\text{см}$ ), зафиксировать приход на правую ногу (рисунок 5.35).



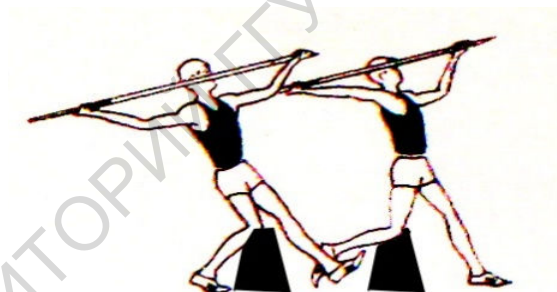
**Рисунок 5.35 – Упражнение 6**

7. И.п. – то же, что в упражнении 6. Впереди над местом постановки правой ноги на уровне груди натянута веревка, под ней начерчена линия. Выполнить скрестный так, чтобы правая нога была за линией, а плечи не касались веревки, приход зафиксировать (рисунок 5.36).



**Рисунок 5.36 – Упражнение 7**

8. Стоя с отведенным копьём, левая впереди, правая упирается коленом в тумбу. Выполнить имитацию работы правой ноги, двигая тумбу вперед-влево (рисунок 5.37).



**Рисунок 5.37 – Упражнение 8**

## 5.4 Специальные упражнения для развития гибкости и подвижности в суставах

1. И.п. – как при метании копья с места. Копье за головой на плечах, удерживается правой прямой рукой за обмотку, а левой согнутой – за наконечник хватом снизу. Имитация захвата копья. Медленно, продвигаясь в положение «натянутого лука», вывести локоть правой руки вверх, левой рукой обеспечивать прочный упор копьё. Фиксировать конечное положение до 20 сек, 5–10 раз (рисунок 5.38).



Рисунок 5.38 – Упражнение 1



Рисунок 5.39 – Упражнение 2

2. И.п. – то же, но копьё располагается под левой рукой. Медленно имитировать захват копья. Усилием левой руки увеличивать активное натяжение мышц правой стороны плечевого пояса. Конечное положение фиксировать до 20 сек (рисунок 5.39).

3. И.п. – «натянутый лук». Партнер, стоя сзади, правой рукой захватывает кисть метателя, медленно оттягивает его правую руку или обе руки назад, а левой рукой при этом упирается в правую лопатку. Конечное положение фиксировать до 20 сек, (рисунок 5.40).

4. И.п. – как при метании с места. Партнер правой рукой удерживает за кисть правую руку метателя, а левой упирается в его правую лопатку. Выйти в положение «натянутого лука» при сопротивлении партнера, пытающегося создать при этом умеренное натяжение мышц. Фиксировать конечное положение до 20 сек (рисунок 5.41).

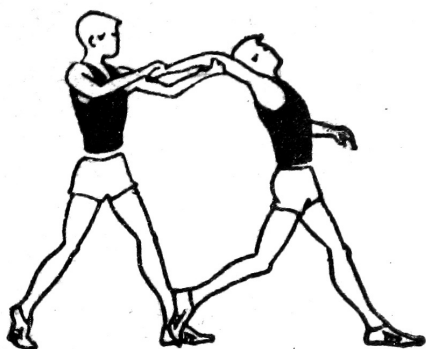


Рисунок 5.40 – Упражнение 3

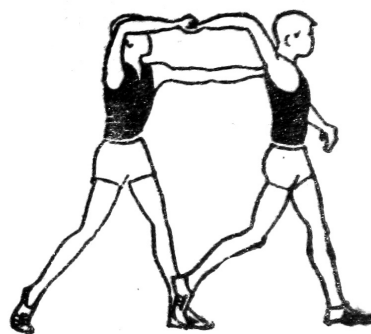


Рисунок 5.41 – Упражнение 4

5. Акробатический мост из различных положений: а) лежа на спине; б) через стойку на кистях; в) из основной стойки, прогибаясь назад, держаться двумя руками за копьё, которое находится за спиной и упирается в грунт; последовательно перехватывая руками вниз по копьё, занять положение «мостик», (рисунок 5.42).

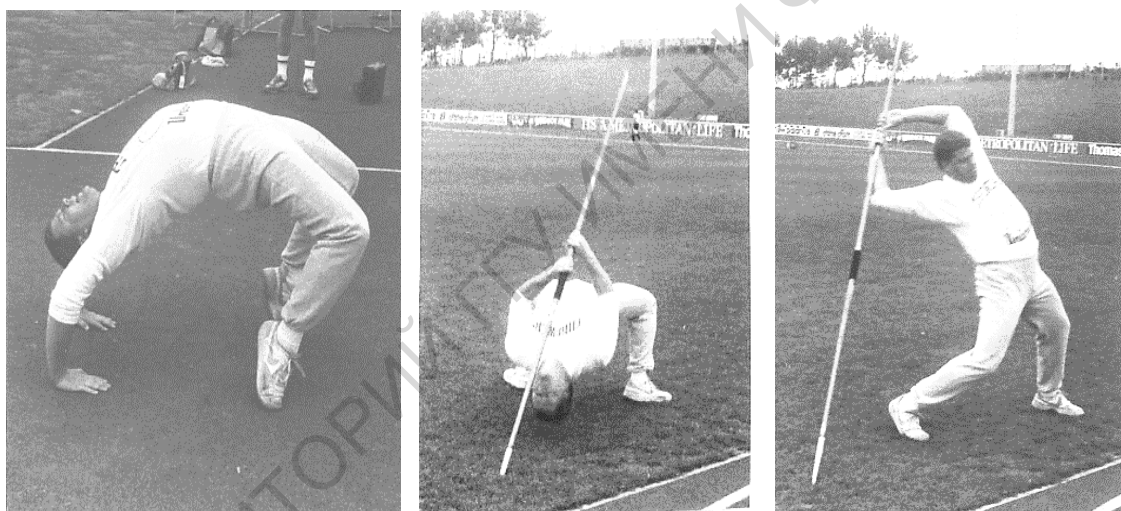


Рисунок 5.42 – Упражнение 5

6. И.п. – как при метании копья с места, но копьё располагается под локтем правой руки. Копьё за головой на плечах, удерживается правой рукой за обмотку, а левой согнутой – за наконечник хватом сверху. Усилием левой руки увеличивать активный вывод правого локтевого сустава вверх-назад, одновременно растягивая мышцы правой стороны плечевого пояса. Конечное положение фиксировать до 20 сек, 5–10 раз Фиксировать конечное положение до 20 сек, (рисунок 5.43).



**Рисунок 5.43 – Упражнение 6**

7. И.п. – как при метании копья с места, но копьё упирается в грунт у носка левой ноги. Имитация захвата копья. Медленно, продвигаясь в положение «натянутого лука», вывести локоть правой руки вверх, левая рука прижимается к туловищу. Фиксировать конечное положение до 20 сек (рисунок 5.44).



**Рисунок 5.44 – Упражнение 7**

8. И.п. – стойка ноги врозь. Копьё внизу, удерживается широким, средним или узким хватом. Переместить копьё за спину выкрутом назад. Выкрутом вперед вернуться в и.п. (рисунок 5.45).

9. И.п. – стойка ноги врозь. Копьё за головой удерживается средним по ширине хватом. Левая рука прямая, отведена в сторону, правая согнута над головой.

Переместить копьё усилием левой руки как можно дальше влево с целью растянуть мышцы и связки правого плечевого сустава и правой стороны туловища. Выполнять медленно, фиксируя конечное положение 6–8 сек, 6–8 раз в обе стороны (рисунок 5.46).



Рисунок 5.45 – Упражнение 8

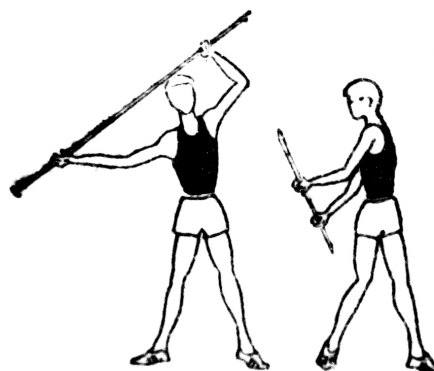


Рисунок 5.46 - Упражнение 9

10. И.п. – держаться за перекладину гимнастической стенки, или за руку партнера, или за резиновый жгут. Имитировать захват копья медленным движением. Фиксировать положение «натянутого лука» до 20 сек, (рисунок 5.47).

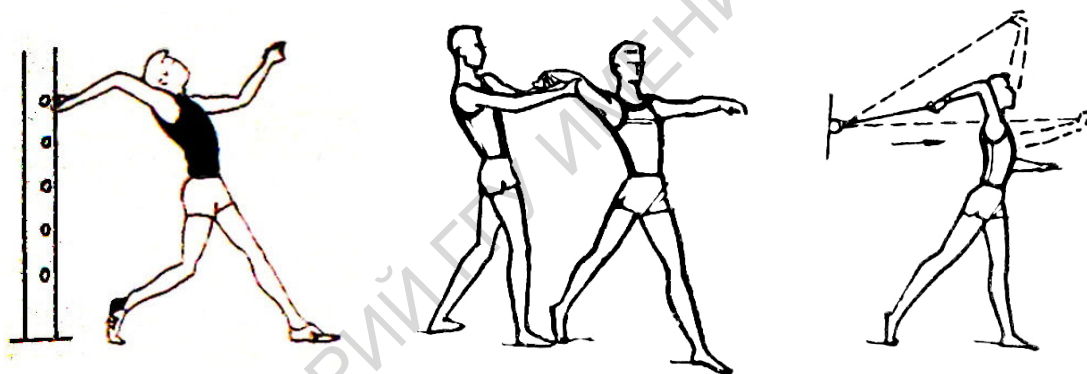


Рисунок 5.47 – Упражнение 10

11. И.п. – стоя боком к гимнастической стенке, ноги вместе, вплотную к стенке. Захватить одной рукой рейку на уровне головы, другой – на уровне плеча. Варианты: а) прогибаясь в сторону, фиксировать конечное положение 12–14 сек, 6–8 раз (рисунок 5.48); б) прогибаясь, повернуться грудью от стенки, вывести таз во фронтальное положение, которое фиксировать 12–14 сек, 6–8 раз (рисунок 5.49).

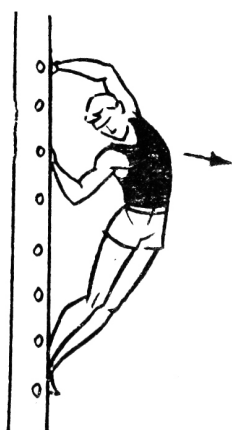


Рисунок 5.48 - Упражнение 11,а

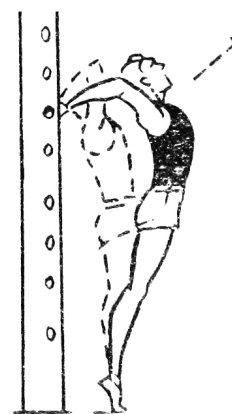


Рисунок 5.49 - Упражнение 11,б

12. И.п. – стоя спиной к гимнастической стенке, хватом сверху держаться за рейку на уровне плеч. Шагнуть левой (правой) ногой вперед, прогнуться в грудной части позвоночника, вытянуться. Фиксировать конечное положение 16–18 сек (рисунок 5.49).

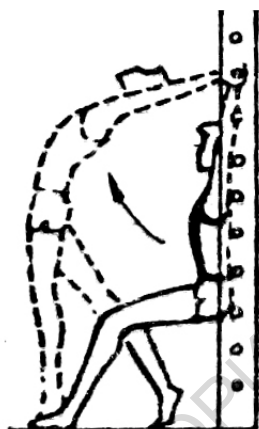


Рисунок 5.49 – Упражнение 12



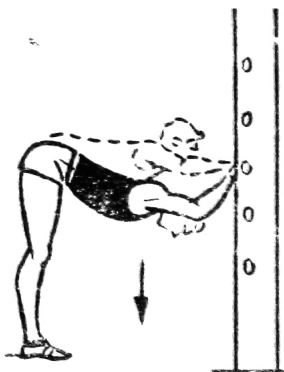
Рисунок 5.50 – Упражнение 13

13. И.п. – спортсмен висит спиной к гимнастической стенке, партнер, находящийся между им и стенкой приподнимает его своей спиной. Прогибание верхней части туловища (рисунок 5.50).

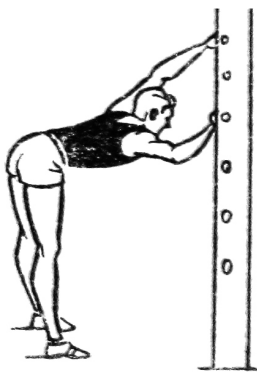
14. И.п. – стоя в наклоне у гимнастической стенки. Руки прямые, хватом сверху на уровне таза.

Варианты упражнения: а) медленные потягивания и пружинистое прогибание в грудной части туловища (рисунок 5.51); б) оттягивать как можно дальше от стенки, медленно повернуть туловище влево и вправо, таз и ноги неподвижны (рисунок 5.52); в) выкрут вперед до касания лопатками стенки и возвратиться в и.п. (ширину

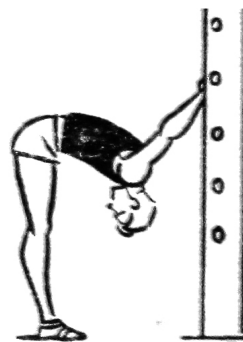
хвата постепенно уменьшать), выполнять 8–10 раз в медленном темпе (рисунок 5.53).



**Рисунок 5.51 –  
Упражнение 14,а**



**Рисунок 5.52 –  
Упражнение 14,б**

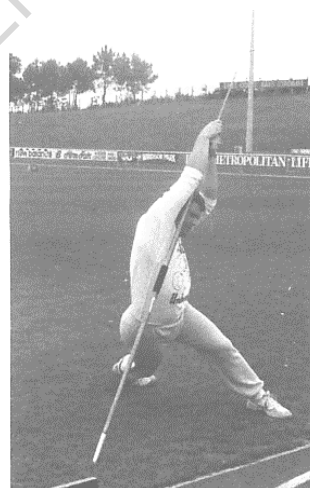


**Рисунок 5.53 –  
Упражнение 14,в**

15. И.п. – стоя лицом к копью, копьё упирается в грунт, держаться за копьё обеими руками на уровне плеч. Прогибание туловища с опорой на копьё ( рисунок 5.54).



**Рисунок 5.54 – Упражнение 15**



**Рисунок 5.55 – Упражнение 16**

16. И.п. – как в упражнении 15, но держаться за копьё одной рукой. Прогибание туловища с поворотом в противоположную сторону ( рисунок 5.55).



## 5.5 Специальные силовые упражнения

1. И.п. – лечь на спину на скамейке или гимнастическом коне, руки с грузом 5–15 кг за головой. Движение рук дугами вперед до положения вдоль туловища. Дугами назад возвратиться в и.п. 10–20 раз, 3–5 серий. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в медленном и среднем темпе (рисунок 5.56).

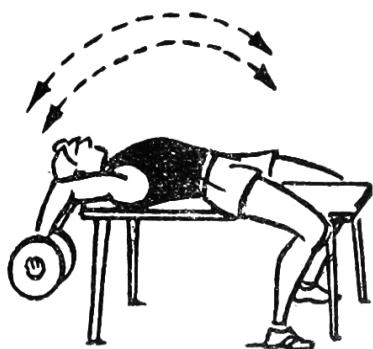


Рисунок 5.56 –  
Упражнение 1

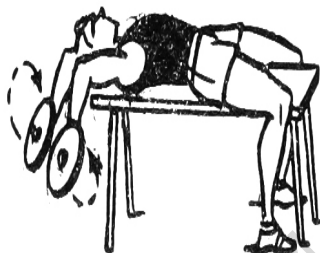


Рисунок 5.57 –  
Упражнение 2



Рисунок 5.58 –  
Упражнение 3

2. И.п. – то же, но руки с грузом 5–15 кг свободно опустить вниз. Варианты: а) повороты предплечий внутрь, кнаружи (рисунок 5.57); то же, но одновременно поднимать руки в стороны, вперед и опускать в и.п. 10–20 раз, 2–3 серии. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в медленном и среднем темпе.

3. И.п. – лежа лицом вверх на скамье, в разведенных в стороны руках груз 5–15 кг, локти согнуты под прямым углом. Перемещать груз вперед и назад дугами вниз и вверх за счет вращательного движения в плечевых суставах, 10–20 раз, 2–3 серии. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в медленном и среднем темпе (рисунок 5.58).

4. И.п. – стойка ноги врозь, в руках груз 5–15 кг. Круговые движения прямыми руками вперед и назад, 10–20 раз в каждую сторону, 2–3 серии. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в медленном и быстром темпе (рисунок 5.59).

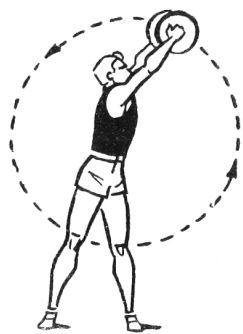


Рисунок 5.59 – Упражнение 4

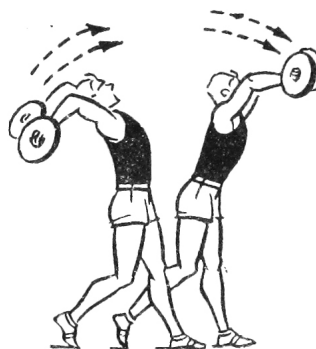


Рисунок 5.60 – Упражнение 5

5. И.п. – стойка ноги врозь, руки с грузом по 5–15 кг согнуты за головой, локти вверх-кнаружи. Перемещать груз загибающим движением рук вперед до положения перед грудью. Локти на уровне головы, 10–20 раз, 3–4 серии. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в медленном и быстром темпе (рисунок 5.60).

6. И.п. – стойка ноги врозь. В согнутых руках за головой груз весом 5–15 кг. Перемещение или выбрасывание груза вверх-вперед: а) движением одних рук (рисунок 5.61); б) с выпрямлением ног, подъемом на носки (рисунок 5.62), 20–30 раз в быстром темпе.



Рисунок 5.61 –  
Упражнение 6,а

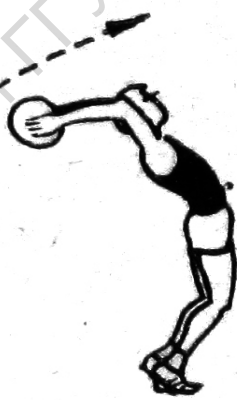


Рисунок 5.62 –  
Упражнение 6,б



Рисунок 5.63 –  
Упражнение 7

7. И.п. – стоя, левая нога впереди, правая сзади на передней части стопы. В согнутых руках за головой груз весом 5–15 кг. Перемещение или выбрасывание груза вверх-вперед, 20–30 раз в быстром темпе (рисунок 5.63).

8. И.п. – для метания копья с места, штанга на плечах. Вес штанги 30–60 % от собственного веса. Усилим правой ногой выйти в положение грудью вперед, 8–12 раз, 2–3 серии. Выполнять в среднем и быстром темпе (рисунок 5.64).

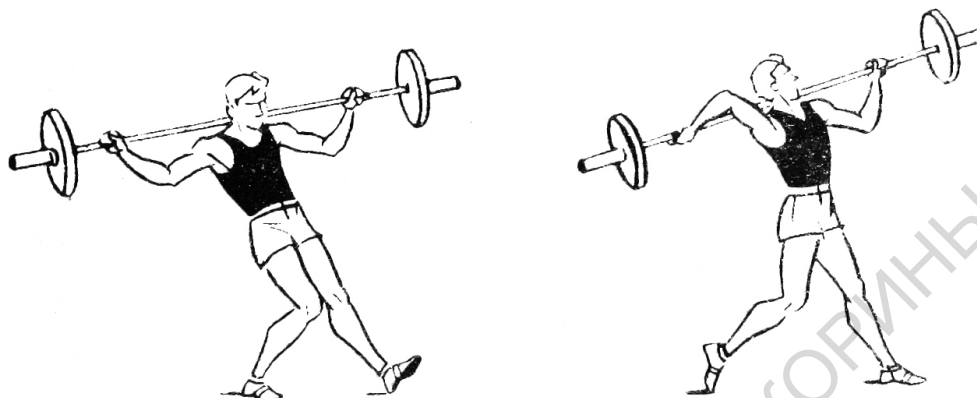


Рисунок 5.64 – Упражнение 8

9. И.п. – выпад вперед над штангой, которую держат узким или широким хватом. Вес штанги 40–80 % от максимального. пружинистые движения вверх-вниз на выпаде, 10–20 раз, 2–3 серии. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в медленном и среднем темпе (рисунок 5.65).

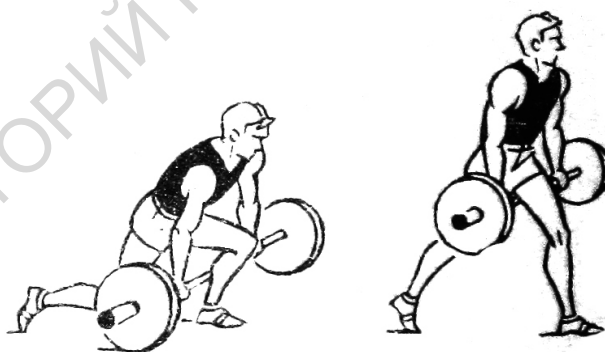
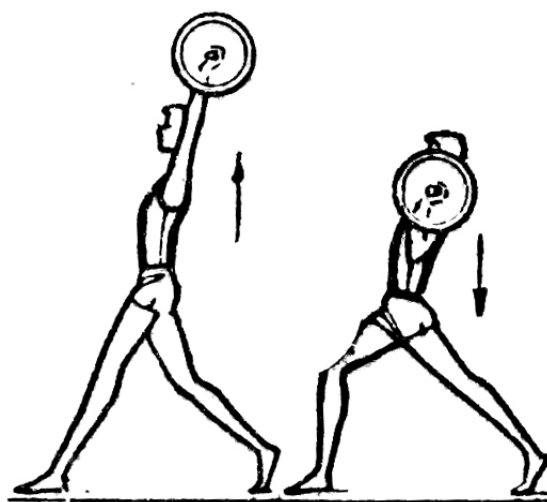


Рисунок 5.65 – Упражнение 9

10. И.п.- выпад вперед, штанга на груди. Вес штанги 60–90 % от максимального. Активно выпрямляя впереди стоящую ногу толчок штанги в стойку. 8–12 раз, 2-3 серии. Интервал отдыха между сериями 60–90 сек. Выполнять в среднем и быстром темпе (рисунок 5.66).



**Рисунок 5.66 – Упражнение 10**

11. И.п. – сед на полу, спина опирается на набивной мяч, руки с набивным мячом вверх. Опустить руки за голову, коснуться мячом пола, движением рук дугами вперед, выполнить бросок вперед-вверх, 15–20 раз в быстром темпе (рисунок 5.67).



**Рисунок 5.67 – Упражнение 11**

12. И.п. – лечь на спину поперек гимнастического коня, руки с набивным мячом за голову. Максимально прогнуться, руки прямые, движением рук дугами вперед, выполнить бросок вперед-вверх, 15–20 раз в быстром темпе (рисунок 5.68).



**Рисунок 5.68 – Упражнение 12**

13. И.п. – лечь на спину на скамейке или гимнастическом коне, руки с набивным мячом 1–4 кг за головой. Максимально прогнуться, руки прямые, движением рук дугами вперед, выполнить бросок вперед-вверх, 15–20 раз в быстром темпе (рисунок 5.69).



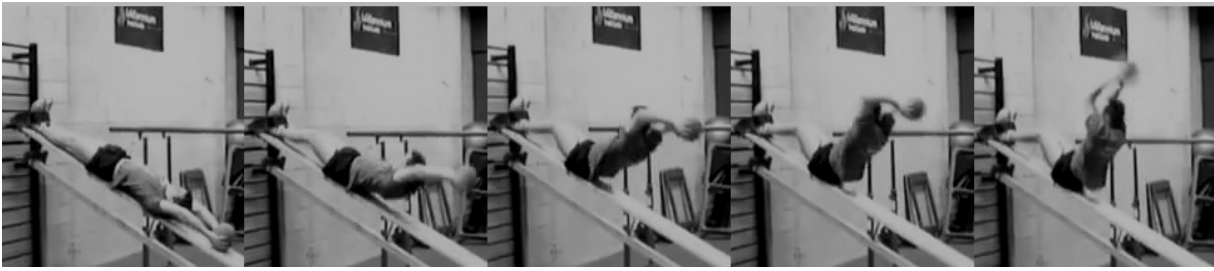
Рисунок 5.69 – Упражнение 13

14. И.п. – лечь на спину поперек гимнастического коня, ноги закрепить пониже за рейку гимнастической стенки, правая рука с грузом 1–3кг отведена назад, левая впереди, как при метании копья. Прогнуться, отвести правую руку максимально назад. Поднимаясь вверх вывести правую руку локтем наверх, загребающим движением выполнить удар в стену, 15–20 раз в быстром темпе (рисунок 5.70).



Рисунок 5.70 – Упражнение 14

15. И.п. – Лечь на спину на гимнастическую скамейку, стоящую под углом 40–60°, ноги закрепить за рейку гимнастической стенки или специальный ремень, руки с набивным мячом весом 2–4 кг вверху. Поднимая туловище одновременно с движением рук дугами вперед, выполнить бросок мяча вперед-вверх, 15–20 раз в среднем и быстром темпе (рисунок 5.71).



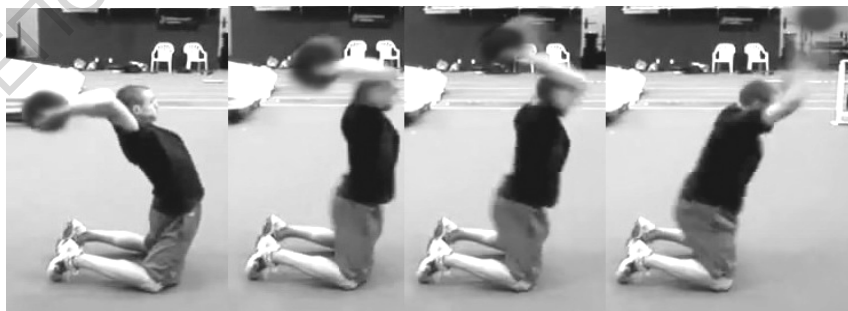
**Рисунок 5.71 – Упражнение 15**

16. И.п. – лежа поперек гимнастического коня лицом вниз. ноги закрепляются за гимнастическую стенку или удерживаются партнером. Партнер, находящийся в 2–3 м, набрасывает набивной мяч весом 2–4 кг, по дуге на высоту поднятого вверх туловища с выпрямленными вверх руками. Спортсмен подняв туловище, прогнувшись ловит мяч и сразу же движением рук дугами вперед выполняет бросок, возвращая его партнеру, 20–30 раз в быстром темпе (рисунок 5.72).



**Рисунок 5.72 – Упражнение 16**

17. И.п. – стоя на коленях лицом в направлении метания, в согнутых руках за головой набивной мяч весом 2–4 кг. Наклоном туловища вперед и движением рук дугами вперед выполнить бросок вверх-вперед, 15–20 раз в быстром темпе (рисунок 5.73).



**Рисунок 5.73 – Упражнение 17**

## **6 Экспериментальное обоснование методики применения специальных упражнений в круглогодичном цикле подготовки квалифицированных копьеметательниц**

На основании анализа научно-методической литературы и предварительных исследований определены основные положения, на которые следовало обратить внимание при разработке методики применения специальных упражнений в круглогодичной тренировке квалифицированных копьеметательниц:

- моделирование соревновательной результативности и уровня специальной подготовленности;
- адекватность содержания тренировочных средств биомеханической структуре соревновательного упражнения;
- коррекция тренировочных воздействий в соответствии с индивидуальными особенностями спортсменок.

Разработанная на основе вышеперечисленных положений методика по применению специальных упражнений была проверена в педагогическом эксперименте на квалифицированных метательницах копья. Была сформулирована общая гипотеза исследования, смысл которой сводится к предположению, что применение экспериментальной методики, включающей в себя использование специальных средств на основе локального воздействия на основные биомеханические параметры, позволит сформировать рациональную организацию движений в метании копья, обеспечит высокий уровень технической подготовленности, будет способствовать повышению точности самооценки кинематических и динамических характеристик броска.

На стадии планирования педагогического эксперимента неизбежно встал вопрос о критериях, признаках оптимизации тренировочного процесса. Весьма полезным здесь оказалось положение, сформулированное в одной из работ [114, с. 122] крупного отечественного специалиста в области теории управления профессора В.Н. Новосельцева, который подчеркивал, что «...точная оптимизация не нужна для практических целей ни в одной области. Везде требуется либо просто получить достаточно хорошее решение, либо решение, которое лучше существующего».

При оптимизации долговременных программ построения учебно-тренировочного процесса первостепенное значение приобретают вопрос сопоставления темпов роста спортивного результата в основном соревновательном упражнении и уровнем специальной подготовленности. На основе изучения большого количества спортсменов различного возраста и квалификации и установлением взаимосвязей между уровнем спортивного мастерства и динамикой изменения того или иного показателя, нами были разработаны модельные характеристики основных контрольных испытаний, позволяющие оценить степень полноты реализации моторных возможностей занимающихся.

Контрольные упражнения отбирались на основе анализов результатов анкетирования спортсменов по вопросам использования тестов для оценки различных сторон подготовленности. При выборе контрольных упражнений учитывались следующие методические положения: тесты должны пройти проверку на информативность и надежность, соответствовать соревновательному упражнению по отдельным кинематическим и динамическим параметрам, быть простыми по технике и хорошо освоенными спортсменами. Кроме того, процедура тестирования должна быть проста по условиям организации и проведения, органически вписываться в тренировочный процесс и не занимать много времени. Контрольные упражнения выбирались в соответствии с традиционными методическими рекомендациями и практикой работы тренеров (таблица 6.1).

Для обследования испытуемых были выбраны следующие контрольные упражнения:

- соревновательный результат в метании копья с разбега;
- бросок ядра двумя руками из-за головы с разбега (3 кг).

Скоростно-силовая подготовленность копьеметательниц оценивалась с помощью традиционных контрольных упражнений:

- прыжок в длину с места;
- тройной прыжок с места;
- бросок ядра снизу-вперёд (3 кг);
- бросок ядра снизу-назад (3 кг).

Силовая подготовленность метательниц копья также оценивалась с помощью традиционного контрольного упражнения:

- рывок штанги в стойку.

Кроме того определялись точность воспроизведения пространственных параметров соревновательного упражнения, точность дифференцирования мышечных усилий и точность баллистических усилий при выполнении броска.



Таблица 6.1 – Модельные характеристики специальной физической подготовки копьеметательниц

Соревновательный результат, м	Контрольные упражнения					
	Прыжок с места, см	Тройной с места, см	Бросок ядра (3кг) вперед, м	Бросок ядра (3кг) назад, м	Бросок ядра (3кг) из-за головы с разбега, м	Рывок в стойку, кг
30	201	603	9,5	11,0	9,0	25
30,5	204	612	9,7	11,2	9,2	
31	207	621	9,9	11,4	9,4	
31,5	210	630	10,1	11,6	9,6	
32	212	636	10,3	11,8	9,8	
32,5	214	642	10,5	12,0	10,0	27,5
33	216	648	10,7	12,2	10,2	
33,5	218	654	10,9	12,4	10,4	
34	220	660	11,1	12,6	10,6	
34,5	221	663	11,3	12,8	10,8	
35	222	666	11,5	13,0	11,0	30
35,5	223	669	11,6	13,1	11,25	
36	224	672	11,7	13,2	11,5	
36,5	225	675	11,8	13,3	11,75	
37	226	678	11,9	13,4	12,0	
37,5	227	681	12,0	13,5	12,25	32,5
38	228	684	12,1	13,6	12,5	
38,5	229	687	12,2	13,7	12,75	
39	230	690	12,3	13,8	13,0	
39,5	231	692	12,4	13,9	13,07	
40		694	12,5	14,0	13,14	35
40,5	232	696	12,6	14,1	13,21	
41	233	698	12,7	14,2	13,28	
41,5		700	12,8	14,3	13,35	
42	234	702	12,9	14,4	13,42	
42,5	235	704	13,0	14,5	13,5	37,5
43	236	706	13,1	14,6	13,57	
43,5		710	13,2	14,7	13,64	
44	237	712	13,3	14,8	13,71	
44,5	238	714	13,4	14,9	13,78	
45		716	13,5	15,0	13,85	40
45,5	239	718	13,6	15,1	13,93	
46	240	720	13,7	15,2	14,0	
46,5		722	13,8	15,3	14,07	
47	241	724	13,9	15,4	14,14	
47,5	242	726	14,0	15,5	14,21	42,5
48		728	14,1	15,6	14,28	

Для большинства исследований по проблематике, связанной с оптимизацией подготовки спортсменов, по-прежнему, при обосновании тех или иных инноваций характерно использование педагогических экспериментов по классической схеме, предусматривающей сравнение величины прироста имеющих отношение к делу показателей за тот или иной временной интервал у испытуемых, подвергнутых и не подвергнутых воздействию экспериментального фактора. Такая схема кажется нам в данном случае неприемлемой, поскольку ускорение прироста показателей подготовленности само по себе – еще не повод для заключения об эффективности организации тренирующих воздействий в подготовке спортсменов.

Все вышеизложенное позволило нам прийти к следующим заключениям:

1. Имеет смысл сравнить успешность подготовки испытуемых копьеметательниц в двух смежных годовых циклах, в первом из которых тренировочный процесс осуществлялся бы без использования разработанной методики, включающей в себя использование специальных средств на основе локального воздействия на основные биомеханические параметры, (контрольный цикл), а во втором - на ее основе (экспериментальный цикл).

2. Для каждой отдельно взятой испытуемой следует определить модельные показатели специальной физической подготовленности на текущий спортивный результат и выявить степень полноты реализации ее моторных возможностей в ходе этапного контроля.

3. Необходимо оценить общий объем тренировочных нагрузок, освоенных испытуемыми соответственно в контрольном и экспериментальном циклах подготовки.

Проведенный нами длительный эксперимент показал, что средние темпы прироста спортивной результативности испытуемых в экспериментальных тренировочных макроциклах не только не снизились (что, в принципе, вполне ожидаемо, поскольку известно, что с увеличением возраста и повышением спортивной квалификации темпы роста результативности в большинстве случаев падают), но напротив, возросли (индивидуальные показатели спортсменок представлены в таблице 6.2). Средние темпы прироста спортивной результативности испытуемых в экспериментальном макроцикле возросли более чем в 3 раза: с 5,81 % в контрольном цикле до 22,87 % в экспериментальном (таблица 6.3). При этом необходимо заострить внимание на том, что ускорение достигнуто за счет вполне допустимого повышения напряженности тренировочного процесса (таблица 6.5). У отдельных

Таблица 6.2 – Динамика спортивной результативности участвовавших в педагогическом эксперименте копьеметательниц

Спортсмен	Год Рождения	Спортивный результат (м)				Прирост спортивного результата (%) в конце макроцикла по сравнению с его началом		Прирост спортивного результата (%) экспериментального макроцикла к контрольному
		Макроцикл 2009/10гг.		Макроцикл 2010/11гг.		2009/10 гг.	2010/11 гг.	
		Начало	Конец	Начало	Конец			
Б.В	1996	26,71	30,18	27,17	36,76	12,99	35,30	21,80
Д.А.	1996	29,78	34,28	31,65	42,06	15,11	32,89	22,70
Е.В.	1995	29,19	34,76	33,11	41,79	19,08	26,22	20,22
Щ.А.	1994	35,25	36,29	35,77	40,64	2,95	13,61	11,99
Б.Ю.	1994	29,56	33,84	31,12	39,28	14,48	26,22	16,08
Л.Н	1993	33,16	32,67	28,92	36,71	-1,48	26,94	12,37
М.А	1992	26,87	30,28	27,13	35,03	12,69	29,12	15,69
Г.М.	1992	32,67	35,26	33,34	38,13	7,93	14,37	8,14
К.А	1991	39,98	40,56	39,87	50,24	1,45	26,01	23,87
Д.А.	1991	40,03	38,31	36,11	41,39	-4,30	14,62	8,04
Ш.М	1989	39,02	39,30	38,03	42,17	1,01	10,89	7,30
Е.А	1989	40,29	38,44	37,27	44,23	-4,59	18,67	15,06
М.М	1988	36,49	38,93	37,88	48,40	6,69	27,77	24,33
Б.О.	1987	35,54	39,08	36,25	45,20	9,96	24,69	15,66
		33,90	35,87	33,83	41,57	5,81	22,87	15,89

Таблица 6.3 – Прирост показателей в контрольно-педагогических тестах у спортсменок за время формирующего эксперимента

Контрольно-педагогические тесты	Год эксперимента	Абсолютный прирост	Относит. прирост, %	$t_{рас}$	Достоверность различий, $p$
Прыжок в длину с места, см	I	10,0	4,8	2,776	<0,05
	II	10,8	5,1	3,273	<0,01
Тройной прыжок с места, см	I	24,6	3,8	1,983	>0,05
	II	26,9	4,1	2,696	<0,05
Бросок ядра (3 кг) вперед, см	I	64,4	6,0	1,336	>0,05
	II	71,4	6,3	1,110	>0,05
Бросок ядра (3 кг) назад, см	I	86,4	7,0	1,260	>0,05
	II	86,1	6,6	1,326	>0,05
Бросок ядра (3кг) из-за головы с разбега, см	I	83,4	9,4	1,486	>0,05
	II	109,0	11,2	1,818	>0,05
Точность воспроизведения пространственных параметров локтевым суставом, бал	I	0,14	5,4	0,876	>0,05
	II	0,84	30,1	4,781	<0,01
Точность воспроизведения пространственных параметров кистью, бал	I	0,13	5,1	0,897	>0,05
	II	0,65	23,3	4,873	<0,01
Точность дифференцирования мышечных усилий, бал	I	0,14	5,1	1,071	>0,05
	II	0,87	29,8	6,841	<0,01
Точность баллистических усилий, бал	I	0,14	5,2	1,272	>0,05
	II	0,61	21,2	5,320	<0,01
Спортивный результат, м	I	5,97	5,8	1,239	>0,05
	II	7,74	22,8	4,386	<0,01

Таблица 6.4 – Прирост показателей специальной физической подготовленности (%) участвовавших в педагогическом эксперименте копьеметательниц

Спортсмен	Прыжок в длину с места			Тройной прыжок с места			Ядро вперед (3 кг)			Ядро назад (3 кг)			Ядро из-за головы (3 кг)			Интегральный показатель		
	К	Э	Э/К	К	Э	Э/К	К	Э	Э/К	К	Э	Э/К	К	Э	Э/К	К	Э	Э/К
Б.В	3,48	4,43	1,92	6,85	5,12	4,77	8,75	9,30	7,35	8,49	6,52	6,04	11,85	13,31	8,89	7,88	7,74	5,79
Д.А.	1,90	3,20	5,12	5,69	5,50	6,17	6,20	6,17	9,73	12,69	8,17	10,40	10,12	6,84	9,43	7,32	5,98	8,17
Е.В.	2,48	3,33	4,83	2,25	3,15	2,67	8,72	4,36	2,80	10,98	7,80	7,02	5,70	10,60	11,39	6,03	5,85	5,74
Щ.А.	2,96	3,76	5,74	2,23	5,90	6,40	6,64	9,12	10,73	6,73	6,29	6,52	6,19	14,29	16,50	4,95	7,87	9,18
Б.Ю.	3,47	2,34	4,78	4,32	7,12	7,80	7,89	8,12	8,57	6,58	6,90	7,35	4,57	11,03	8,87	5,37	7,10	7,47
Л.Н	3,98	7,39	4,31	2,56	4,27	2,96	6,32	10,59	8,36	5,17	9,20	8,93	5,63	18,29	17,58	4,73	9,95	8,43
М.А	3,50	4,41	2,90	2,55	2,50	2,18	3,11	11,58	19,14	4,13	6,90	4,80	14,82	10,67	8,04	5,62	7,21	7,41
Г.М.	5,97	5,83	2,35	1,77	3,83	3,01	5,40	6,92	5,99	8,01	10,17	6,76	10,09	11,22	10,49	6,25	7,59	5,72
К.А	3,59	5,73	3,90	3,62	3,57	1,31	4,01	4,30	2,26	4,06	3,99	3,38	7,43	6,65	5,87	4,54	4,85	3,34
Д.А.	8,22	6,70	0,84	4,28	2,00	1,13	7,40	2,17	0,63	5,07	4,70	2,89	8,48	12,10	10,83	6,69	5,53	3,26
Ш.М	6,16	5,09	1,34	7,89	4,57	0,44	6,19	3,99	1,77	6,60	5,04	2,29	10,89	5,67	5,49	7,55	4,87	2,27
Е.А	7,83	7,27	0,85	2,31	1,71	0,85	4,14	2,24	0,96	5,18	3,30	2,05	17,22	11,29	9,76	7,34	5,16	2,89
М.М	7,62	8,72	4,87	5,66	5,04	2,46	5,99	6,25	3,45	6,99	8,13	5,43	10,26	17,96	15,77	7,30	9,22	6,40
Б.О.	4,31	2,76	2,29	2,95	3,95	3,32	4,44	7,73	4,25	9,02	7,17	3,56	7,90	10,74	11,49	5,72	6,47	4,98

Таблица 6.5 – Изменение парциальных и интегрального показателей объемов освоенных испытуемыми нагрузок в экспериментальном макроцикле подготовки 2010/11гг. по сравнению с контрольным макроциклом 2009/10гг.

Параметры тренировочных нагрузок	Прирост (%) объемов нагрузок в экспериментальном цикле у испытуемых													
	Б.В.	Д.В.	Е.В.	Щ.А.	Б.Ю.	Л.Н.	М.А.	Г.М.	К.А.	Д.А.	Ш.М.	Е.А.	М.М.	Б.О.
Метание копья с разбега свыше 5 шагов	-5,7	9,6	7,3	-8,2	-8,1	2,9	-4,3	-2,7	-5,8	7,8	3,7	-7,9	-10,9	-6,9
Метание копья с разбега до 5 шагов интенсивность свыше 60%	3,2	7,9	5,2	-5,8	-5,8	4,3	-4,0	-8,8	-9,3	7,5	5,8	-10,7	-8,2	2,4
Метание копья с разбега до 5 шагов интенсивность ниже 60%	35,1	26,6	39,2	38,6	29,3	42,2	17,4	18,4	10,2	15,1	14,9	16,8	29,8	33,5
Метание одной рукой с разбега свыше 5 шагов	44,2	37,2	17,4	22,1	9,4	15,3	23,7	9,4	10,3	8,6	3,6	-2,9	5,2	-2,4
Метание одной рукой с разбега до 5 шагов интенсивность свыше 60%	32,7	36,2	51,2	2,3	-4,8	24,1	33,7	21,0	-2,9	-4,1	12,7	-4,1	13,5	13,9
Метание вспомогательного снаряда одной рукой с разбега до 5 шагов интенсивностью ниже 60%	24,3	28,2	81,3	46,3	32,8	57,2	26,5	41,2	23,8	21,9	43,9	23,1	15,1	43,9
Метание двумя руками из-за головы с разбега свыше 5 шагов	43,2	37,7	62,5	32,9	32,8	27,3	31,3	18,4	14,4	26,8	24,5	19,1	17,6	12,6

Окончание таблицы 6.5

Параметры тренировочных нагрузок	Прирост (%) объемов нагрузок в экспериментальном цикле у испытуемых													
	Б.В.	Д.В.	Е.В.	Щ.А.	Б.Ю.	Л.Н.	М.А.	Г.М.	К.А.	Д.А.	Ш.М.	Е.А.	М.М.	Б.О.
Метание двумя руками из-за головы с разбега до 5 шагов	21,6	28,4	26,2	18,3	27,1	18,3	9,9	9,3	8,9	15,3	13,4	8,1	-9,1	2,9
Метание двумя руками из РИП	12,3	9,3	16,9	12,5	9,3	5,5	8,0	7,4	8,6	13,1	10,4	10,1	4,9	7,8
Упражнения с дисками от штанги до 20кг	23,1	28,2	24,7	21,3	18,9	6,2	8,4	7,7	2,1	4,3	3,1	5,1	3,2	2,4
Упражнения со штангой вес до 60% от max	3,6	-7,9	3,8	0,8	1,7	5,3	4,2	9,2	11,7	8,7	4,1	11,3	9,2	7,8
Упр. со штангой вес свыше 60% от max	-10,5	-3,7	-6,1	3,1	-1,9	-4,2	3,3	2,4	-9,2	5,4	1,6	0,7	-7,9	-6,4
Короткие прыжки	18,7	35,2	29,5	22,1	7,4	7,1	14,9	18,3	3,9	5,2	13,8	-6,1	2,9	4,7
Длинные прыжки, многоскоки	20,2	39,1	17,9	16,9	11,0	28,1	17,3	21,6	9,7	17,3	20,5	7,5	6,7	5,7
Бег с копьем	6,7	9,2	8,8	15,4	22,1	17,1	8,2	5,8	2,3	4,7	17,4	6,7	0,8	-0,9
СБУ + спринт до 50м	20,1	17,3	15,9	34,1	27,6	8,2	31,7	24,7	0,8	17,9	25,2	-5,8	2,8	6,2
Бег свыше 50 м	18,2	9,2	6,7	7,8	24,3	5,6	9,2	-2,8	16,5	13,7	3,2	-8,1	7,2	3,9
Прирост (%) интегрального (усредненного) показателя освоенных нагрузок	18,3	20,5	24,0	16,5	13,7	15,9	14,1	11,8	5,6	11,1	13,0	3,7	4,9	7,7

копьеметательниц интегральный показатель освоенных тренирующих воздействий в экспериментальном макроцикле возрос по сравнению с предшествовавшим контрольным в пределах от 3,7 % до 24,0 % ( $\bar{X} \pm \sigma = 12,9 \% \pm 6,0 \%$ ). Одновременно стоит отметить, что по отдельным парциальным объемам освоенных тренировочных нагрузок индивидуальные колебания в экспериментальном цикле были весьма значительными (от -10,7 % до +46,3 % к уровню объемов того или иного вида нагрузок этих же спортсменов в контрольном цикле тренировки). Последнее является следствием осуществленного подхода к построению тренировочного процесса в экспериментальном макроцикле, который велся на основе разработанной методики применения специальных упражнений.

При этом принципиально важно то, что темпы прироста показателей специальной подготовленности изменились незначительно (таблица 6.4) от 0,3 % в прыжке в длину с места, тройном прыжке с места и броске ядра (3 кг) вперед, до 1,8 % в броске ядра из-за головы с разбега, что свидетельствует о повышении полноты реализации моторных возможностей спортсменок в соревновательном упражнении на основе улучшения способности к точному выполнению биомеханических параметров броска.

Таким образом, мы можем констатировать, что три выдвинутых при формулировке гипотезы педагогического эксперимента дополнительных условия (о росте специальной подготовленности и незначительном росте объема тренировочных воздействий, при улучшении способности к точному воспроизведению биомеханических параметров) оказались в достаточной мере реализованными, а, следовательно, выполнение основного условия (о преобладании роста динамики результативности над динамикой скоростно-силовой подготовленности) в экспериментальном годичном макроцикле в этом случае должно прямо указывать на достигнутую оптимизацию тренировочного процесса, направленную на целесообразность практического использования наших разработок.

По результатам педагогического эксперимента установлено, что у спортсменок произошли изменения во всех контрольно-педагогических тестах (таблица 6.3). Наибольшие сдвиги отмечены в показателях прыжка с места ( $p < 0,01$ ), тройного прыжка с места ( $p < 0,05$ ), бросок ядра (3 кг) из-за головы с разбега ( $p < 0,05$ ) и способ-



ности к точному воспроизведению различных биомеханических параметров ( $p < 0,01$ ).

Обобщенным критерием оценки разработанной инновационной программы стало достоверное улучшение спортсменками результата в метании копья (в среднем на 7,74 м), которое произошло на основе целенаправленного повышения полноты использования моторных возможностей спортсменок. скоростью Темп прироста спортивного результата составил 22,8 % против 5,8 % в предыдущем году.

В целом педагогический эксперимент показал эффективность разработанной методики применения специальных упражнений и действенность реализации на практике основных направлений по повышению полноты реализации моторных способностей копьеметательниц на этапе углубленной специализации.

Таким образом, динамичное планирование нагрузок с учетом уровня технической подготовленности спортсменок, коррекция тренирующих воздействий на основе локального воздействия на основные биомеханические параметры соревновательного упражнения на различных этапах годичного цикла являются принципиальным условием «минимизации» педагогических ошибок и предотвращают неадекватные ускорения и замедления уровня результативности по мере роста спортивного мастерства.

Полученные результаты организационно и методически подтверждают, что поставленная цель диссертационной работы и конкретные задачи ее решения достигнуты. Полученные новые данные расширяют и углубляют представления о системе знаний, касающихся направлений оптимизации подготовки спортсменок, дают возможность использовать в коррекции тренировочного процесса качественные значения показателей технической подготовленности, определять предпосылки для совершенствования соревновательной деятельности копьеметательниц.

## Заключение

В результате исследований предлагается методологический алгоритм подготовки квалифицированных спортсменов, специализирующихся в метании копья, в основе реализации которого лежит целевой количественный подход к определению его содержания. Алгоритм разработки программы спортивной тренировки характеризуется следующими положениями:

1. Необходимо проанализировать объемы тренировочных нагрузок, освоенных спортсменками соответствующей квалификации, и индивидуальный опыт подготовки конкретной спортсменки на предыдущих этапах тренировки. Понятно, что в распределении тренировочной нагрузки имеются существенные индивидуальные различия, если фиксировать последнюю в основных единицах измерения (бросках, т, км и т.д.). Однако при переводе системы учета нагрузки в относительные единицы (в % от суммарного объема за макроцикл) отмечаются схожие направления в построении тренировки, существенно снижается межиндивидуальная вариативность в динамике тренировочных нагрузок.

Это обстоятельство позволяет говорить о возможности описания общей (групповой) тенденции в распределении тренировочной нагрузки, характерной для данного вида легкой атлетики. Тренеру конкретной спортсменки необходимо регистрировать в течение года (начиная с октября) тренировочную нагрузку по всем основным группам средств, суммируя ее по неделям и месяцам и сопоставляя полученные данные с годичным объемом и его распределением у высококвалифицированных спортсменов.

2. Определяется планируемый спортивный результат на наиболее важных соревнованиях предстоящего сезона и разрабатываются индивидуальные модели соревновательной деятельности под конкретный результат. Прирост планируемого результата должен быть оптимальным, так как завышенные результаты неправильно ориентируют легкоатлетку и тренера на форсирование подготовки, а заниженные не позволяют полноценно реализовать индивидуальные возможности. При таком подходе в каждом конкретном случае можно выявить факторы, определяющие уровень достижений в конкретной спортивной дисциплине и органически «увязать» их с индивидуальными особенностями спортсменки, установив субординационные от-

ношения между составляющими соревновательной деятельности и подготовленности, компенсаторные возможности различных характеристик и вероятные границы их колебаний. В этом случае более реально интерпретация спортивного результата на основе взаимосвязи элементов структуры индивидуальной соревновательной деятельности и подготовленности спортсменки, что предполагает определенную иерархию, когда основные компоненты соревновательной деятельности обеспечиваются развитием определенных интегральных качеств, которые определяются основными функциональными свойствами и характеристиками организма.

3. Следует определить двигательный состав соревновательного действия конкретной спортсменке, который выполняется на основе биомеханического анализа видеозаписей соревновательных бросков. Проанализировать основные параметры биомеханической структуры спортсменок и их отклонение от модели выполнения ведущими метательницами мира

Далее необходимо дифференцированно подобрать комплекс адекватных средств специальной физической и технической подготовки, которые могут обеспечить требуемое повышение уровня технической подготовленности. Кроме этого следует определить порядок введения этих средств в тренировку, их последовательность и логическую преемственность в системе годичного цикла, с целью добиться положительного эффекта взаимодействия тренировочных нагрузок и устранить присущие некоторым нагрузкам различной преимущественной направленности антагонистические (конкурентные) отношения.

Определив продолжительность этапов, разрабатываем их структуру с учетом динамики состояния спортсменок при выполнении тренировочной нагрузки различной преимущественной направленности. Знание подобной динамики для конкретной спортсменки позволяет так варьировать тренировочную нагрузку, чтобы в нужный момент времени привести объект управления (состояние спортсменки) в наиболее функциональное (рациональное) состояние.

4. Для рационального управления динамикой состояния спортсменок и протекания адаптационных процессов, в связи с применением адекватных по направленности и объему тренировочных нагрузок, необходимо организовать педагогический контроль. В качестве показателей используют (лучше два раза в месяц) тестовые задания, которые оценивают силовые, скоростно-силовые способности спортсменок и способность к точному выполнению биомеханических

параметров. Принятие управленческих решений основывается на сравнении реальной (индивидуальной) и модельной динамики показателей специальной подготовленности. При их значительном несовпадении, в программу тренировки вносятся коррекции, чем достигается согласование принципов программирования и индивидуализации подготовки спортсменок. Немаловажно и то, что контроль за технической и специальной физической подготовленности спортсменок следует проводить в одну и ту же фазу менструального цикла. Если же тестирование проводить без учета этого фактора, то "ложные" результаты прироста того или иного показателя могут быть объяснены не влиянием эффекта тренировочных нагрузок, а чисто физиологическими причинами.

5. При определении технологии подготовки необходимо решить вопрос, как рассматривать выявленную диспропорцию подготовленности. Согласно наиболее распространенной точке зрения, необходимо «подтягивать» до среднего уровня отстающие стороны подготовленности спортсмена. Однако выдающиеся спортсмены по своим данным, как правило, не соответствуют усредненному показателю и имеют одну или несколько сильных сторон подготовленности при заурядном уровне развития остальных. По нашему мнению, в подготовке спортсменок высокого класса акцент необходимо делать на развитие сильных сторон подготовленности (находящихся на уровне выше среднегрупповых) и «подтягивание» отстающих в развитии качеств до среднегруппового значения для данной квалификационной группы. Обоснованием к построению индивидуализированных программ подготовки спортсменок должно быть не только и не столько создание максимума задаваемых нагрузок, что во многом характерно для сегодняшнего дня, сколько получение запрограммированных двигательных действий и тренировочных эффектов срочного, отставленного и кумулятивного характера.

Следовательно, смысловая направленность построения тренировочного процесса спортсменок должна предполагать не только разработку и практическое внедрение перспективных технологических решений, но и предусматривать сохранение здоровья спортсменки – будущей матери, повышая при этом возможности роста ее спортивных результатов и спортивного долголетия.

## Список использованных источников

1. Абельская, Р.С. Об осмысливании движений в процессе овладения прыжком в высоту с разбега / Р.С. Абельская // Вопросы психологии спорта. – М., 1955. – С. 40—65.
2. Алагиров, А.К. Эффективность метания копья в условиях комплексного применения управляемых сопротивлений / А.К. Алагиров, Ю.Т. Черкесов, А.З. Бажев // Биомеханика и новые концепции физкультурного образования и системы спортивной подготовки. – Нальчик, 1999. – С. 67- 68.
3. Анохин, П. К. Внутреннее торможение как проблема физиологии / П.К. Анохин. – М.: Медгиз, 1958. – 472 с.
4. Анохин, П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса / П.К. Анохин. – М.: Медицина, 1968. – 546 с.
5. Анохин, П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П.К. Анохин. – М.: Медицина, 1975. – 448 с.
6. Аракелов, А.Л. Проблемы совершенствования подготовки копьеметателей / А.Л. Аракелов, И.Н. Кравцев // Научно-спортивный вестник. – 1985. – № 3. – С. 23.
7. Аракелов, А.Л. Специализация средств скоростно-силовой подготовки копьеметателей / А.Л. Аракелов // Проблемы скоростно-силовой подготовки квалифицированных спортсменов: Сб. науч. трудов. – М., 1985. – С. 96–107.
8. Артемьев, В.П. Применение дополнительной информации в обучении движениям / В.П. Артемьев // IX науч. конф. по возраст, морфол., физиол. и биохимии мышечной деятельности: Тез. докл. – М., 1989. – 478 с.
9. Аскназий, А.А. К вопросу о физиологических механизмах автоматизации двигательного навыка / А.А. Аскназий // Материалы VII научной конференции по вопросам морфологии, физиологии и биохимии мышечной деятельности. – Тарту, 1962. – С. 16—18.
10. Асратян, Э.А. Очерки по физиологии условных рефлексов / Э.А. Асратян. – М.: Наука. – 1970. – 196 с.
11. Бабанин, В.Ф. Экспериментальное обоснование средств и методов силовой и скоростно-силовой подготовки высококвалифицированных метателей: автореф, дис. ... канд. пед. наук / В.Ф. Бабанин; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. – М., 1973. – 26 с.

12. Бакаринов, Ю.М. Подготовка метателей высокой квалификации / Ю.М. Бакаринов, И.Л. Жуков – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 128 с.
13. Бакаринов, Ю.М. Адекватность специальных упражнений копьеметателей / Ю.М. Бакаринов, А.А. Желудев, И.Л. Жуков // Научно-спортивный вестник. – 1990. – № 1.- С. 11-14.
14. Баранов, К. Специальные упражнения / К. Баранов // Легкая атлетика. – 1988. – № 10. – С. 15.
15. Бен Салах Бахри Мохамед. Разработка методики повышения работоспособности метателей при совершенствовании техники (на примере толкания ядра): автореф. дис. ... канд. пед. наук / Бен Салах Бахри Мохамед; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1984. – 20 с.
16. Бернштейн, Н.А. Физиология движений и активность / Н.А. Бернштейн; под ред. О.Г. Гозенко. – М.: Наука, 1990. – 494 с.
17. Бернштейн, Н.А. О ловкости и ее развитии / Н.А. Бернштейн. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.
18. Биомеханические основы технического мастерства в лёгкой атлетике: сб. науч. трудов / под общ. ред. В.И. Воронкина, В.М. Зациорского. – М.:, 1980. – 84 с.
19. Бондаревский, Е.Я. Надежность тестов, используемых для характеристики моторики человека / Е.Я. Бондаревский //Теория и практика физической культуры. – 1970. – № 5. – 1518.
20. Бондарчук, А.П. Пути совершенствования процесса спортивной тренировки в метании молота (об оптимальном соотношении бросков молота разной интенсивности в тренировке метателей младших и старших разрядов): автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.П. Бондарчук; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. – М., 1972. – 17 с.
21. Бондарчук, А.П. Тренировка легкоатлета / А.П. Бондарчук. – Киев: Здоров'я, 1986. – 160 с.
22. Бондарчук, А.П. Педагогические основы системы подготовки высококвалифицированных легкоатлетов-метателей (теория, методика, практика): автореф. дис. ... докт. пед. наук / А.П. Бондарчук; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1987. – 52 с.
23. Бондарчук, А.П. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса / А.П. Бондарчук. – М.: Олимпия Пресс, 2007. – 272 с.

24. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 263 с
25. Верхошанский, Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю.В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 176 с.
26. Верхошанский, Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю.В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 330 с.
27. Верхошанский, Ю. В. Принципы организации тренировки спортсменов высокого класса в годичном цикле / Ю.В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 4. – С. 24–31.
28. Верхошанский, Ю. В. Новые подходы к организации тренировки спортсменов высокого класса / Ю.В. Верхошанский // Всеросс. научно-иссл. ин-т физ. культ. и спорта 60 лет: сб. научн. тр. – М., 1993. – С. 205–216.
29. Верхошанский, Ю.В. На пути к научной теории и методологии спортивной тренировки / Ю.В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 2. – С. 21-26; С. 39–42.
30. Верхошанский, Ю.В. Горизонты научной теории и методологии спортивной тренировки / Ю.В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 7. – С. 41–43.
31. Верхошанский, Ю. В. Теория и методология спортивной подготовки: блоковая система тренировки спортсменов высокого класса / Ю.В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 4. – С. 2–14.
32. Взаимодействие силовой и технической тренировок в метании копья у женщин // Система подготовки зарубежных спортсменов: Экспресс-информация (выпуск 5). – М.: ВНИИФК, 1987. – С. 3–17.
33. Взоров, Б.Н. Новое в теории и методике бега на 100 метров / Б.Н. Взоров. – М.: Физкультура и спорт, 1950. – 40 с.
34. Винер, Н. Кибернетика и управление / Н. Винер. – М.: Советское радио, 1968. – 326 с.
35. Виру, А. А. Гормональные механизмы адаптации и тренировки / А.А. Виру. – Л.: Наука, 1981. – 155 с.
36. Виру, А. А. Гормоны и спортивная работоспособность / А.А. Виру, П.К. Кырге. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 159 с.
37. Воробьев, А.Н. Влияние больших тренировочных нагрузок на координационную структуру двигательных навыков тяжелоатлетов

/ А.Н. Воробьев, М.С. Хлыстов, В.И. Фролов // Теория и практика физической культуры. – 1975. – № 1. – С. 24–25.

38. Воронкин, В.И. Какая сила нужна метателю? / В.И. Воронкин // Легкая атлетика. – 1974. – № 12. – С. 16–17.

39. Воронкин, В.И. Распределение основных тренировочных средств метательниц копья в годичном цикле / В.И. Воронкин, Е.Н. Назаренко // Теория и практика физической культуры. – 1986. – № 11. – С. 29–31.

40. Врублевский, Е. П. Научно-методические основы индивидуализации тренировочного процесса спортсменок в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е.П. Врублевский. – Смоленск, СТАФКСТ, 2008. – 340 с.

41. Врублевский, Е. П. Управление, программирование и индивидуализация подготовки спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики: учебно-методическое пособие / Е.П. Врублевский, А.Н. Хорунжий. – Смоленск, СТАФКСТ, 2009. – 130 с.

42. Гаркави, Л.Х. Количественно-качественная закономерность развития общих неспецифических адаптационных реакций тренировки, активации и стресса / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова // Нервные и эндокринные механизмы стресса. – Кишинев, Штиница, 1980. – С. 61–78.

43. Гаркави, Л. Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова – Ростов н/Д: Изд. РГУ, 1990. – 224 с.

44. Геллерштейн, Г. О путях развития и совершенствования «чувства времени» и скорости двигательных реакций / Г. Геллерштейн // Матер. XVIII Междунар. психолог, конгр. 19–го симпоз. – М., 1966. – 160 с.

45. Голомазов, С.В. Теоретические основы и методика совершенствования целевой точности двигательных действий: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / С.В. Голомазов; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма. – М., 1997. – 46 с

46. Гордеева, Н.Д. Экспериментальная психология исполнительного действия. / Н.Д. Гордеева. – М.: Тривола, 1995. – 321 с.

47. Горизонтов, П. Д. Механизмы развития стресс-реакции и адаптивное значение изменений в системе крови / П.Д. Горизонтов // Нервные и эндокринные механизмы стресса. – Кишинев, Штиница, 1980. – С. 79–91.

48. Гуревич, М.О. Психомоторика / М.О. Гуревич, Н.А. Озерский. – М.–Л.: Госмедиздат, 1930. – Ч. I. – 73 с.



49. Гуревич, М.О. Психомоторика / М.О. Гуревич, Н.А. Озерский. – М.–Л.: Госмедиздат, 1930. – Ч. II. – 174 с.
50. Гуревич, М.О. Анатомо-физиологические основы психомоторики и ее соотношения с телосложением и характером / М.О. Гуревич. – М.–Л.: Госмедиздат, 1930. –160 с.
51. Дмитрусенко, О.З. Экспериментальное исследование влияния вариативной системы скоростно-силовой подготовки на развитие тренированности высококвалифицированных метателей копья: автореф. дис. ... канд. пед. наук / О.З. Дмитрусенко; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. – М., 1977.–24 с.
52. Дмитрусенко, О.З. Метание копья: Формы и методы тренировки / О.З. Дмитрусенко // Легкая атлетика. – 1991. – № 5. – С. 15–18.
53. Дмитрусенко, О. Метание копья: Основы техники / О. Дмитрусенко, Я. Лусис // Легкая атлетика. – 1982. – N 5. – С. 8–11.
54. Добровольский, И.М. Развитие силовых и скоростно-силовых качеств с помощью метода статико-динамических усилий: автореф. дис. ... канд. пед. наук / И.М. Добровольский; Гос. дважды орден. ин-т физ. культуры им. П.Ф.Лесгафта. – Л., 1973. – 20 с.
55. Добровольский, И.М. Специальные упражнения толкателей ядра / И.М. Добровольский // Легкая атлетика. – 1972. – № 4. – С. 18.
56. Донской, Д.Д. Биомеханика. Учеб. пособие для студентов фак. физ. воспитания пед. ин-тов / Д.Д. Донской. – М.: Просвещение, 1975. – 239 с.
57. Донской, Д.Д. Строение действия (биомеханическое обоснование строения спортивного действия и его совершенствование): Учебно-методическое пособие для студентов физкультурных вузов и тренеров / Д.Д. Донской. – М., 1995. – 70 с.
58. Дьячков, В.М. Экспериментальное обоснование и разработка системы тренировки в скоростно-силовых видах спорта (по материалам исследований легкоатлетов-прыгунов): автореф. дис. ... докт. пед. наук / В.М. Дьячков; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1963. – 57 с.
59. Дьячков, В.М. Объективные критерии оценки высшего технического мастерства в спорте / В.М. Дьячков // Теория и практика физической культуры. – 1967. – № 4. – С. 12–15.
60. Дьячков, В. М. Совершенствование технического мастерства спортсменов / В.М. Дьячков. – М.: Физкультура и спорт, 1972. – 231 с.
61. Дьячков, В.М. Критерии технического мастерства в скоростно-силовых видах спорта / В.М. Дьячков // Вопросы управления

процессом совершенствования технического мастерства. – М.: ВНИИФК, 1972. – С. 20–22 .

62. Ермакова, К.П. Методы отбора и контроля за подготовленностью метателей высокой квалификации на этапе спортивного совершенствования : автореф. дис. ... канд. пед. наук / К.П. Ермакова; Моск. обл. гос. ин-т физ. культуры. – Малаховка, 1990. – 25 с.

63. Ермолаев, Б.В. Методы совершенствования техники метания копья на основе моделирования: автореф. дис. . канд. пед. наук / Б.В. Ермолаев; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. — М., 1991. – 22 с.

64. Жуков, В.И. Оптимизация двигательных действий спортсменов в видах спорта силовой и скоростно-силовой направленности: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / В.И. Жуков; Адыгейский гос. университет. – Майкоп, 1999. – 48 с.

65. Запорожанов, В.А. Некоторые закономерности становления технического мастерства легкоатлетов / В.А. Запорожанов // Вопросы теории спортивной тренировки – Волгоград, КГИФК, 1975. – Вып.2. – С. 19–29.

66. Запорожанов, В.А. Комплексный контроль в современном спорте / В.А. Запорожанов // Теория и практика физической культуры. – 1982. – № 2. – С. 41–43.

67. Запорожец, А.В. Развитие произвольных движений / А.В. Запорожец. – М.: Просвещение, 1967. – 429 с.

68. Зациорский, В.М. Перенос кумулятивного тренировочного эффекта в силовых упражнениях / В.М. Зациорский, Л.М. Райцин // Теория и практика физической культуры. – 1974. – № 6. – С. 8–13.

69. Зациорский, В.М. Биомеханика двигательного аппарата человека / В.М. Зациорский, А.С. Аруин, В.Н. Селуянов. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 143 с.

70. Зациорский, В.М. Проблемы толкания ядра / В.М. Зациорский, Я.Е. Ланка, А.А. Шалманов // Теория и практика физической культуры. – 1978. – № 12. – С. 16.

71. Иваницкий, М.Ф. Проблемы функции морфологического и двигательного аппарата / М.Ф. Иваницкий. – Л.: Наука, 1956. – 154 с.

72. Иванова, Л.С. О рациональном сочетании разных режимов силовой нагрузки в системе подготовки копьеметателей / Л.С. Иванова, О.З. Дмитрусенко // Теория и практика физ. культуры. – 1976. – № 4. – С. 61–63.

73. Иванова, Л.С. Специализированное комплексное построение нагрузки у метателей / Л.С. Иванова // Проблемы скоростно-

силовой подготовки квалифицированных спортсменов. – М.: ВНИИФК, 1985. – С. 28–38 .

74. Иванова, Л.С. Вариативность в подготовке метателей / Л.С.Иванова. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 112 с.

75. Ильин, Е. П. Двигательная память, точность воспроизведения амплитуды движений и свойства нервной системы / Е.П. Ильин // Психомоторика. Л., 1976. – С. 62–68.

76. Ильин, Е.П. Психофизиология физического воспитания / Е.П. Ильин. – М.: Просвещение, 1983. – 287 с.

77. Ипполитов, Ю.А. Методические основы совершенствования спортивных упражнений посредством оптимизации их характеристик / Ю.А. Ипполитов, В.С. Чебураев // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 10. – С. 23–25.

78. Карпеев, А.Г. О морфологических признаках и координационной структуре движений копьеметателей / А.Г. Карпеев // ОГИФК: Тезисы докладов 40-й науч. конф. по итогам работы за 1988 год. – Омск, 1988. – С. 52–54.

79. Карпеев, А.Г. Исследование техники метания копья и некоторые пути совершенствования технической подготовленности копьеметателей: автореф. дис. . канд. пед. наук / А.Г. Карпеев; Омск. гос. ин-т физ. культуры. – Омск, 1973. – 17 с.

80. Карпеев, А.Г. Индивидуализация спортивно-технического совершенствования метателей высокой квалификации на этапе предсоревновательной подготовки / А.Г. Карпеев, А.А. Марков // Индивидуальная работа со студентами – важный фактор повышения качества подготовки специалистов: Проблемный материал научно-практич.конф. – Великие Луки, 1990. – С. 27–28 .

81. Карпеев, А.Г. Вариативность биомеханических параметров как критерий оценки координации движений метателей / А.Г. Карпеев // Сиб. ГАФК: Тезисы докладов науч. конф. по итогам работы за 1993 год. – Омск, 1994. – С. 75–77.

82. Козлов, В.В. Экспериментальное исследование метания копья в связи с совершенствованием динамики финального усилия: автореф. дис. ... канд. пед. наук / В.В. Козлов; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., – 1973. – 16 с.

83. Константинов, О.В. Специальные упражнения копьеметателей / О.В. Константинов // Легкая атлетика. – 1974. – № 2. – С. 23.

84. Коренберг, В.Б. Основы качественного биомеханического анализа / В.Б. Коренберг. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 208 с

85. Коробков, А.В. Образование двигательного навыка в различных видах легкой атлетики / А.В. Коробков // Теория и практика физической культуры. – 1955. – № 1. – С.18–21.

86. Кравцев, И. Н. Исследование путей рационализации специальной бросковой подготовки высококвалифицированных метателей копья: автореф. дис. . канд. пед. наук / И.Н. Кравцев; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. — М., 1974. – 29 с.

87. Крестовников, А.Н. Очерки по физиологии физических упражнений / А.Н. Крестовников. - М.: Физкультура и спорт, 1951. – 529 с.

88. Кузнецов, В.В. Специальная скоростно-силовая подготовка копьеметателя / В.В. Кузнецов // Легкая атлетика. – 1965. – № 1. – С. 10–11 .

89. Кузнецов, В. В. Силовая подготовка спортсменов высших разрядов / В. В. Кузнецов. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 208 с.

90. Кузнецов, В.В. Оптимальные сочетания режимов работы мышц при развитии скоростно-силовых качеств в гимнастике / В.В. Кузнецов, Л.Р. Айунц // Теория и практика физической культуры. – 1974. – № 1. – С. 64–66.

91. Кузнецов, В.В. К проблеме модельных характеристик квалифицированных спортсменов / В.В. Кузнецов, А.А. Новиков // Теория и практика физической культуры. – 1975. – № 8. – С. 59–62.

92. Ланка Я.Е. Биомеханическое исследование техники толкания ядра спортсменов разной квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Я.Е. Ланка; Киев. гос. ин-т физ. культуры. – Киев, 1977. – 26 с.

93. Ланка, Я.Е. Биомеханика толкания ядра / Я.Е. Ланка, А.А. Шалманов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 73 с.

94. Ланка, Я.Е. Биомеханическое исследование работы правой ноги в финальной части метания копья. /Я.Е. Ланка, А.А. Шалманов // Международная научно-практическая конференция государств – участников СНГ по проблемам физической культуры и спорта: материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 27–28 мая 2010г. / редкол. : М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУФК, 2010. – Ч. 2. – С. 337–341.

95. Ланка, Я.Е. Биомеханика толкания ядра / Я.Е. Ланка, А.А. Шалманов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 73 с.

96. Лапутин, А.Н. Обучение спортивным движениям / А.Н. Лапутин. – К.: Здоров'я, 1986. – 214 с.

97. Леви, Л. Эндокринные реакции во время эмоционального стресса / Л. Леви // В кн.: Эмоциональный стресс. Труды Междуна-

родного симпозиума, организованного Шведским центром исследований в области военной медицины 5–6 февраля 1965 г., Стокгольм, Швеция. Л., Медицина, 1970. – С. 129–134.

98. Лебедева, Л.Ф. Методы и средства оптимизации темпоритмовой структуры разбега при метании копья: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Л.Ф. Лебедева; Санкт-Петерб. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. СПб., 1993. – 16 с.

99. Ливанов, М.Н. Пространственная организация процессов головного мозга / М.Н. Ливанов. – М.: Наука, 1972. – 181 с.

100. Лукьяненко, В.П. Применение упражнений с отягощениями с целью формирования точности движений при обучении метаниям детей младшего школьного возраста: Автореф. дис.... канд. пед. наук / В.П. Лукьяненко; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. – М., 1980. – 18 с.

101. Лукьяненко, В.П. Точность движений: проблемные аспекты теории и их прикладное значение / В.П. Лукьяненко // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 4. – С. 2–10.

102. Мазниченко, В. Д. Методологические предпосылки к пониманию сущности и механизмов двигательных навыков / В.Д. Мазниченко // Теория и практика физической культуры. – 1984. – № 7. – С. 49–50.

103. Матвеев, Е.Н. Экспериментальное обоснование применения специальных упражнений для развития скоростно-силовых качеств у метателей копья: автореф. дис. канд. пед. наук / Е.Н. Матвеев; Гос.центр. ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1967. – 20 с.

104. Матвеев, Е. Метание легких и тяжелых снарядов / Е. Матвеев // Легкая атлетика. – 1970. – № 11. – С. 20–21.

105. Матвеев, Л.П. Проблемы периодизации спортивной тренировки / Л.П. Матвеев. – М., Физкультура и спорт, 1964. – 247 с.

106. Матвеев, Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты / Л. П. Матвеев. – 4-е: изд.,испр. и доп. – СПб.: Лань, 2005. – 384 с.

107. Медведева, Г.Н. Изменения состояния зрительного анализатора при выполнении сложных движений / Г.М. Медведева // Теория и практика физической культуры. – 1967. – № 7. – С. 32–36.

108. Меерсон, Ф. З. Общий механизм адаптации и профилактики / Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1973. – 360 с

109. Меерсон, Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика / Ф.З. Меерсон – М.: Наука, 1981. – 278 с.

110. Менхин, Ю.В. Принцип сопряженности в тренировке гимнастов / Ю.В. Менхин // Теория и практика физической культуры. – 1985. – № 9. – С.5–7.
111. Методические основы подготовки зарубежных метателей копья: обзорная информация / под ред. Н.М. Кондрашовой. – М.:ЦООНТИ, Физкультура и спорт, 1985. – 74 с.
112. Назаренко, Е.Н. Соотношение средств специальной подготовки в годичном цикле метательниц копья высокой квалификации: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е.Н. Назаренко; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1986. – 23 с
113. Никитин, С.А. Биомеханизмы организации передачи силы действия по замкнутым биокинематическим цепям у спортсменов: автореф. дис. канд. пед. наук / С.А. Никитин; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма. – М., 2002. – 24 с.
114. Новосельцев, В.М. Теория управления и биосистемы. Анализ сохранительных свойств / В.М. Новосельцев. – М.: Наука, 1978. – 320 с.
115. Озеров, В.П. Психомоторные способности человека / В.П. Озеров. – Дубна: Феникс +, 2002. – 320 с.
116. Озолин, Н. Г. Современная система спортивной тренировки / Н.Г. Озолин. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 479 с.
117. Озолин, Н.Г. Молодому коллеге / Н.Г. Озолин – М: Физкультура и спорт, 1988. – 288 с
118. Озолин, Н.Г. Оптимизация адаптации - условие эффективной тренировки. Новый подход / Н.Г. Озолин, А.Ф. Конькова, Т.Ф. Абрамова // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 8. – С. 34–39.
119. Павлов, И.П. Физиологические механизмы так называемых произвольных движений / И.П. Павлов // Двадцатилетний опыт изучения ВНД животных. – М.: Наука, 1973. – 481 с.
120. Павлов, С. Е. Основы теории адаптации и спортивная тренировка / С.Е. Павлов // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 1. – С. 12–17
121. Павлов, С. Е. Адаптация / С.Е. Павлов. – М.: Паруса, 2000. – 282 с
122. Павлыгина, Р.А. Доминанта и условный рефлекс на стадии генерализации / Р.А. Павлыгина // Журн. высш. нерв. деятельности им. И.П. Павлова. – 1973. – Т. 23, № 4. – С. 687–692.
123. Петровский, В.В. Организация спортивной тренировки / В.В. Петровский. – Киев, 1978. – 96 с.

124. Платонов, В.Н. Подготовка квалифицированных спортсменов / В.Н. Платонов. – М.: Физкультура и спорт. – 1986. – 286 с
125. Платонов В. Н. Адаптация в спорте / В.Н. Платонов. – К.: Здоров'я, 1988. – 216 с.
126. Платонов В.Н. О концепции периодизации спортивной тренировки и развитии общей теории подготовки спортсменов / В.Н. Платонов // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 8. – С. 23–26, 39.
127. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
128. Попов, Г.И., Координационные перестройки в технике метания копья: модельные и экспериментальные оценки. / Г.И. Попов, Б.В. Ермолаев, А.В. Аракелов // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 1. – С. 7–13.
129. Попов, Г.И. Методологические подходы к разработке новых психофизических и психобиомеханических технологий / Г.И. Попов, И.П. Ратов, В.П. Моченов // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 5. – С. 24–26.
130. Позюбанов, Э.П. Развитие специальных скоростно-силовых качеств квалифицированных метателей методом ударных упражнений: автореф. дис. ... кан. пед. наук / Э.П. Позюбанов; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1983. – 21 с.
131. Преображенская, Л.А. Динамика спектрального состава гиппокампаляного тета-ритма у собак при переключении разнородных инструментальных рефлексов / Л.А. Преображенская // Журн. высш. нерв. деятельности им. И.П. Павлова. – 1985. – Т. 35, № 4. – С. 658–664.
132. Пурвин, Э.В. Обусловленность спортивного результата в метаниях копья пространственными характеристиками техники метателей / Э.В. Пурвин // Актуальные вопросы биомеханики спорта. – Смоленск, 1985. – С. 103–105.
133. Райцин, Л.М. Влияние положения тела на проявление и тренировку силовых качеств: автореф. дис. . канд. пед. наук / Л.М. Райцин; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1973. – 27 с.
134. Райцин, Л.М. Эффективность изометрической и электростимуляционной тренировки мышечной силы при разных суставных углах / Л.М. Райцин // Теория и практика физической культуры. – 1974. – № 12. – С. 33–43.
135. Ратов, И.П. Экспериментальное обоснование условий применения упражнений с отягощениями при обучении и тренировке

легкоатлетов метателей: автореф. дис. канд. пед. наук. / И.П. Ратов; Гос.центр. ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1962. – 18 с.

136. Ратов, И.П. О противоречиях спортивного совершенствования / И.П. Ратов // Теория и практика физической культуры. – 1970. – № 4. – С. 54–56.

137. Ратов, И.П. Проблемы биомеханики, психологии и теории обучения движениям / И.П. Ратов // Теория и практика физической культуры. – 1980. – № 3. – С. 35–38.

138. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб., Питер, 2000. – 712 с.

139. Русалов, В.М. Биологические основы индивидуально-психологических различий / В.М. Русалов. – М.: Наука, 1979. – 351 с.

140. Селье, Г. Очерки об адаптационном синдроме / Г. Селье. – М.: МЕДГИЗ, 1960. – 253 с

141. Сергейцова, Т.Г. Должные нормы физической подготовленности метателей копья 3–4-го года обучения учебно-тренировочных групп: автореф. дис. . канд. пед. наук / Т.Г. Сергейцова; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. – М., 1988. – 23 с.

142. Серков, Н. Электрофизиология высших отделов слуховой системы / Н. Серков. – Киев: Наук. думка, 1977. – 214 с.

143. Сеченов, И. О животномъ электричествъ. И. Съченова / И. Сеченов. – СПб.: Изд. военно-медиц. департ., 1862. – 202 с

144. Сеченов, И.М. Избранные произведения / Ред. и послесловие Х. С. Коштоянца. – М.: Акад. наук СССР, 1952. – Т. 1: Физиология и психология – 771 с.

145. Синицкий, З. Упражнения со штангой для метательниц / З. Синицкий // Легкая атлетика. – 1973. – № 12. – С. 18–19 .

146. Совершенствование технического мастерства спортсменов (Педагогические проблемы управления) / Под общ. ред. В.М. Дьячкова. – М.: Физкультура и спорт, 1972. – 231 с.

147. Соколов, А. Н. Роль осознания движений в выработке двигательных навыков / А.Н. Соколов // Уч. зап. НИИ психологии. – Т. II. – М., 1941. – С. 217–223.

148. Солодков, А.С. Физиологические основы адаптации к физическим нагрузкам / А.С. Солодков. – Л., ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1988. – 38 с

149. Солодков А. С. Физиология спорта: Учебн. пособие / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – СПб.: СПбГАФК им. П. Ф. Лесгафта, 1999. – 231 с.



150. Стасюк, А. Метание копья: как избежать ошибок? / А. Стасюк // Легкая атлетика. – 1993. – № 1. – С. 8–10.
151. Сулиев, Л.Г. Метание копья: методические материалы по тренировкам / Л.Г. Сулиев – М.: Москва, 1955. – 31 с.
152. Сулиев, Л.Г. К вопросу о ритме движений легкоатлета / Л.Г. Сулиев // Теория и практика физической культуры. – 1954. – № 8. – С. 601–607.
153. Сулиев, Л.Г. Метание копья / Л.Г. Сулиев. – М.: Физкультура и спорт, 1961. – 254 с.
154. Сурков, Е.Н. Психомоторика спортсмена / Е.Н. Сурков. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 126 с.
155. Тер-Ованесян И.А. Подготовка легкоатлета: современный взгляд / И.А. Тер-Ованесян. – М.; Терра – Спорт, 2000. – 128 с.
156. Тестовые упражнения в метании копья (мужчины и женщины) // Система подготовки зарубежных спортсменов (выпуск 8). – М.: ВНИИФК, 1980. – С. 1–4.
157. Тренажеры и специальные упражнения в легкой атлетике.– изд. 2-е перераб. и доп. / под ред. В. Г. Алабина, М. П. Кривоносова. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 222 с.
158. Тутевич, В.Н. Теория спортивного метания / В.Н. Тутевич. – М.: Физкультура и спорт, 1969. – 312 с.
159. Уилмор, Дж.Х. Физиология спорта / Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костил. – К.; Олимпийская литература, 2001. – 502 с.
160. Ухтомский, А.А. Доминанта / А.А. Ухтомский. – М.–Л.: Наука, 1966. – 249 с.
161. Фарфель, В.С. Управление движениями в спорте / В.С. Фарфель. – М.; Физкультура и спорт, 1975. – 208 с.
162. Хвостиков, В.П. Экспериментальное обоснование методов оценки эффективности спортивной техники, основанных на изучении степени реализации двигательного потенциала спортсменов: автореф. дис. ... канд. пед. наук / В.П. Хвостиков; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1975. – 27 с.
163. Хоменков, Л.С. Актуальные проблемы в современном спорте высших достижений / Л.С. Хоменков // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 8. – С. 20–21.
164. Чурсинов, В.Е. Совершенствование метательных движений спортсменов с использованием специального тренажерного комплекса: автореф. дис. канд. пед. наук / В.Е. Чурсинов; Адыгейский гос. университет. – Майкоп, 1993. – 22 с.

165. Чурсинов, В.Е. Определение вида зависимости нагрузка–максимальная сила сокращения мышц в разных режимах работы / В.Е. Чурсинов // Теория и практика физ. культуры. – 2011. – N 5. – С. 56–59.
166. Чхаидзе, Л. В. Об управлении движениями человека / Л.В. Чхаидзе. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 136 с.
167. Шалманов, А.А. Биомеханические основы волейбола / А.А. Шалманов, А.М. Зафесов, А.М. Доронин. – Майкоп: АГУ, 1998. – 92 с
168. Шалманов, Ан. А. Методологические основы изучения двигательных действий в спортивной биомеханике: автореф. дис. ... д-ра пед.г наук / Ан.А. Шалманов; Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма. — М., 2002. – 47 с.
169. Шмальгаузен, И.И. Кибернетические вопросы биологии / И.И. Шмальгаузен. – Новосибирск: Сибирская АН СССР, 1968. – 89 с.
170. Шустин, Б.Н. Проблема разработки модельных характеристик соревновательной деятельности спортсменов / Б.Н. Шустин // Теория и практика физической культуры. – 1983. – № 11. – С. 25–27.
171. Яковлев, Н. Н. Биохимия спорта / Н.Н. Яковлев. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 288 с.
172. Aubrey, L.D. Electromyographic Analysis of Trunk Muscle Activation During a Throwing Pattern Following Rotator Cuff Mobilization / L.D. Aubrey/ – CMC Senior Theses, 2010. – 90 p.
173. Atwater, E. A. Biomechanics of over arm throwing movement and of throwing injuries / E.A. Atwater // Exercise and Sport Science Review/ - 1979. – Vol 7. – P. 43–85.
174. Bartlett, R.M. Three-dimensional evaluation of the release parameters for javelin throwers of different skill levels / R.M. Bartlett, E. Muller, S. Lindinger, F. Brunner and C. Morris // Journal of Applied Biomechanics. – 1996. – Vol 12. – P. 58–71.
175. Bartonietz, K. Javelin Throwing: an Approach to Performance Development/ K. Bartonietz, V.M. Zatsiorsky (ed.) // Biomechanics in Sport: Performance Enhancement and Injury Prevention. Blackwell Science. – LTD, Oxford, 2000. – P. 435–457.
176. Bartlett, R.M. Three-dimensional evaluation of the release parameters for javelin throwers of different skill levels / R.M. Bartlett, E. Muller, S. Lindinger, F. Brunner and C. Morris // Journal of Applied Biomechanics. – 1996. – Vol 12. – P. 58–71.
177. Biomechanical analyses of selected events at the 12<sup>th</sup> IAAF World Championships in Athletics, Berlin 15-23 August 2009 / A Project by German Athletics Federation. – Darmstadt: Deutscher Leichtathletik-Verband, 2009.–24 p.

178. Campos, J. Three-dimensional kinematic analysis of elite javelin throwers at the 1999 IAAF World Championships in Athletics / J. Campos, G. Brizuela, V. Ramon // *New Studies in Athletics*, 2000. – Vol 14. – P. 31–41.
179. Campos, J. Evaluación de parámetros biomecánicos del lanzamiento de jabalina en lanzadores de diferente nivel de rendimiento / J. Campos, G. Brizuela, V. Ramon // *Biomecánica*, 2000. – Vol. 8 (1). – P. 15–23.
180. Gorostiaga, E.M. Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players / E.M. Gorostiaga, C. Granados, J. Ibanez and M. Izquierdo // *International Journal of Sports Medicine*. – 2005. – Vol 3. – P. 225–232.
181. Harre, D. Principles of Sports Training / D. Harre. – Berlin: Sportverlag, 1982. – 231 s.
182. Hartmann, J. *Moderives Krafttraining* / J. Hartmann, H. Tunemann. – Berlin: Sportverlag, 1985. – 352 s.
183. Hoff J. B. The effects of maximum strength training on throwing velocity and muscle strength in female team-hand ball players / J. B. Hoff, B. Almaasbakk // *Journal of strength and conditioning research*. – 1995. – Vol. 9. – P. 255–258.
184. Hong D. A three-dimensional, six-segment chain analysis of forceful overarm throwing / D. Hong, T.K. Cheung, E.M. Roberts // *Journal of electromyography and kinesiology*. – 2001. – Vol. 11. – P. 95–112.
185. Lanka, J. *Biomechanics of Javelin Throw (Latvian)* / J. Lanka. – Riga: Elpa 2, 2007. – 335 lpp.
186. Mahmud, E. The Mechanical Factors Effect of javelin release on the javelin flying path and the distance approached / E. Mahmud // *Education of psychological sciences*. – 2007. – Vol.1(8) – P.203–220.
187. Mazzālītis, V. *Азбука метания копья (на латышском языке)* / V. Mazzālītis. – Riga: A/S Poligrāfists, 1999. – 180 lpp.
188. Menzel, H.-J. Transmission of partial momenta in javelin throw. In: Johnsson, B.(Ed ) *Biomechanics X-8* / H.-J. Menzel // *Human Kinetics Publishers, Champaign*. – 1987. – P. 643–647.
189. Mero, A. (1994). Body Segment Contributions to javelin throwing during final thrust phase / A. Mero, P. Komi, T. Korjus, R.J. Navarro, E., Groger // *Journal of Applied Biomechanics*, Champaign, III. – 1994. – Vol.10(2). – PP. 166–177.
190. Morriss, C. The height of carry of the javelin and its relationship with throwing performance. In: Viitasalo, J.T. and Kujala, U. (eds.) / C. Morris, R. Bartlett // *Way to Win. Finnish Society for Research in Sport and Physical Education: Helsinki*. – 1995. – P. 133–136.

191. Morriss, C. Biomechanical factors critical for performance in the men's javelin / C. Morris, R. Bartlett // *Sports Medicine*. – 1996. – Vol. 21. – P. 438–446.
192. Morris, C. The function of blocking in elite javelin throws: A reevaluation / C. Morris, R. Bartlett and E. Navarro // *Of Human Movement Studies*. – 2001. – Vol 5. – P. 175–190.
193. Pedegana L.R. Relationship of upper extremity strength to throwing speed / L.R. Pedegana, R.C. Eisner, D. Roberts, J. Lang, V. Farewell // *Am. J. Sports Med.* – 1982. – Vol. 10. – P. 352–354.
194. Perit, B. Ergebnis-bericht Entwicklungsstand des dynamometrischen Meßplatzes Wurt StoB am institute fur Angewandte Trainingswissstnschaft (IAT) und erste Arbeitserfahrunger aus der Leistungsdagnostik im Speerwurf und Kugelstob / B, Perit, H. Adamcfewski, M. Losch. – institute fur Angewandte Trainingswissstnschaft, Leipzig, 1993.
195. Scientific Research Project Biomechanical Analyses at the IAAF World Championships Daegu 2011. – Korean Society of Sport Biomechanics, 2011.
196. Selye, H. Syndrome produce by diverse nouos agent / H. Selye // *Nature*. – 1936. – Vol.138. – P. 32.
197. Sommervoll, Y. Effects of gender and training experience on kinematical and temporal aspects of overarm throwing technique / Y. Sommervoll // *Human movement science program : master thesis*. London, 2005. – P. 1–29.
198. Xie, W. Biomechanical analysis of the men's javelin throw at the 19<sup>TH</sup> South East Asian Games. In J. Blackwell (Ed.) / W. Xie, K.C. Teh, J. & Tan // *Proceedings of XIX International Symposium of Biomechanics in Sports*, San Francisco, CA, 2001. – P. 94 – 97.
199. Xie, W. Biomechanical analysis of the men's javelin throw at the 21<sup>ST</sup> South East Asian Games./ W. Xie, K.C. Teh, J. & Tan, M. Koh. - Caceres – EXIremadura – Spain, 2002. – P. 115–117.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

## Альтернативные принципиальные модели распределения основных средств подготовки копьеметательниц в годичных тренировочных циклах

Таблица А.1 – Условные обозначения для материалов рисунков А.1–А.6

Средства СФП и технической подготовки		Средства ОФП	
Упражнения	Обозначение	Упражнения	Обозначение
Специальные упражнения скоростно-силового характера		Атлетические упражнения скоростно-силового характера	
Специальные упражнения силового характера		Атлетические упражнения силового характера	
Специальные упражнения скоростного характера		Атлетические упражнения скоростного характера	

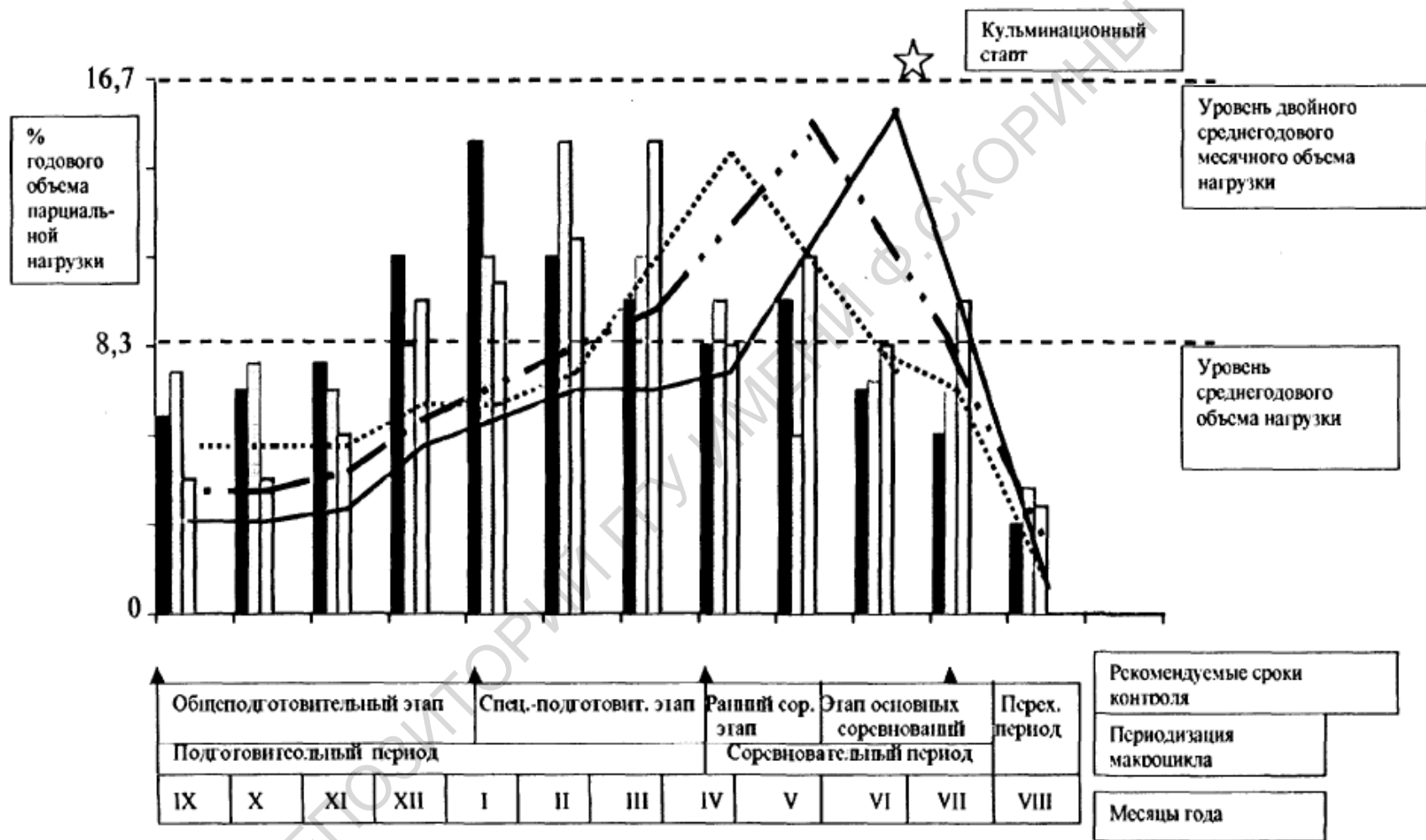


Рисунок А.1 – Принципиальная модель распределения основных средств подготовки в годичных тренировочных циклах с традиционной однопиковой организацией нагрузок

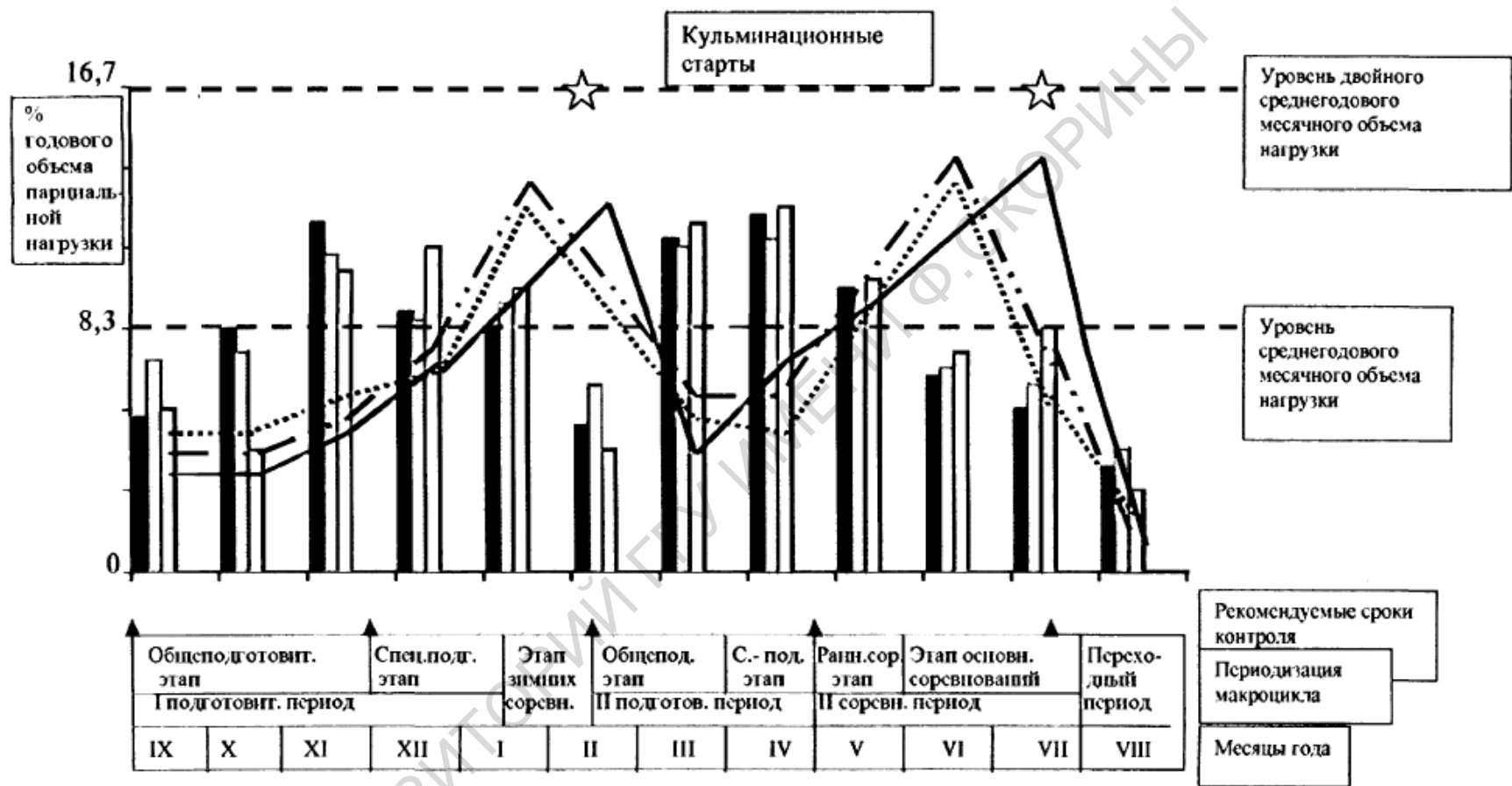


Рисунок А.2 – Принципиальная модель распределения основных средств подготовки в годичных тренировочных циклах с традиционной двухпиковой организацией нагрузок

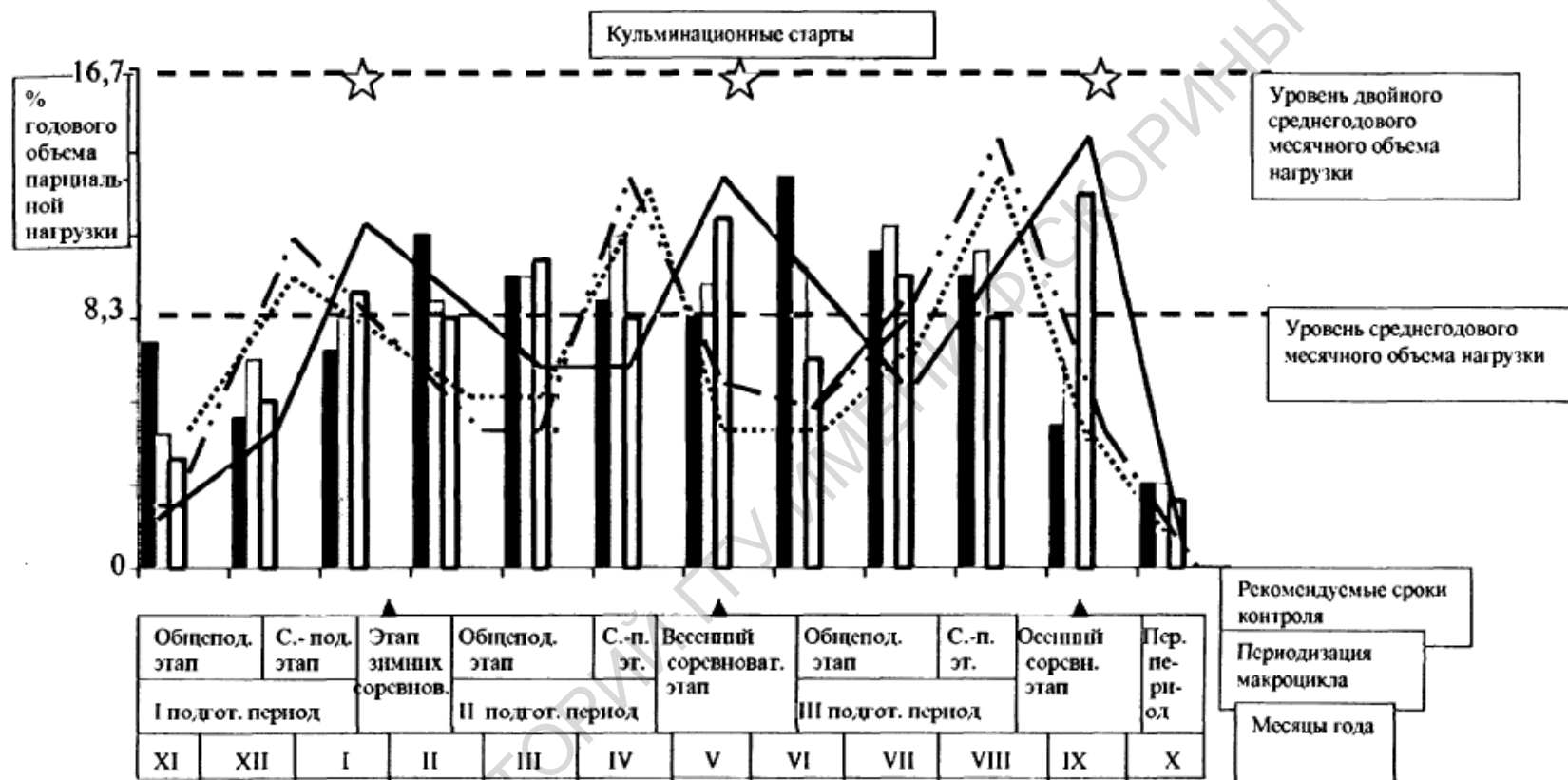


Рисунок А.3– Принципиальная модель распределения основных средств подготовки в годичных тренировочных циклах с традиционной трехпиковой организацией нагрузок



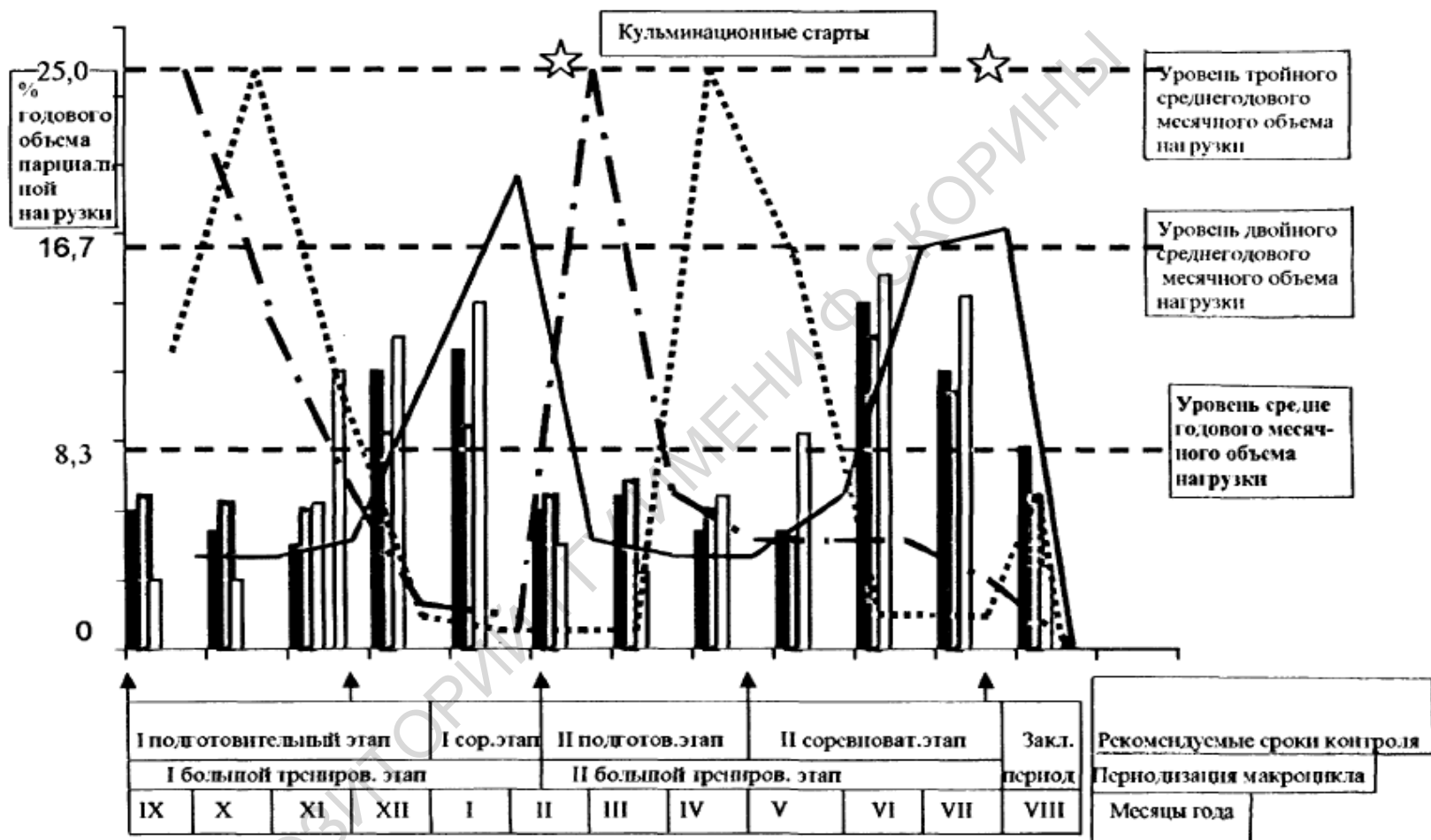


Рисунок А.4 – Принципиальная модель распределения основных средств подготовки в годичных тренировочных циклах с организацией нагрузок по схеме Ю.В. Верхошанского

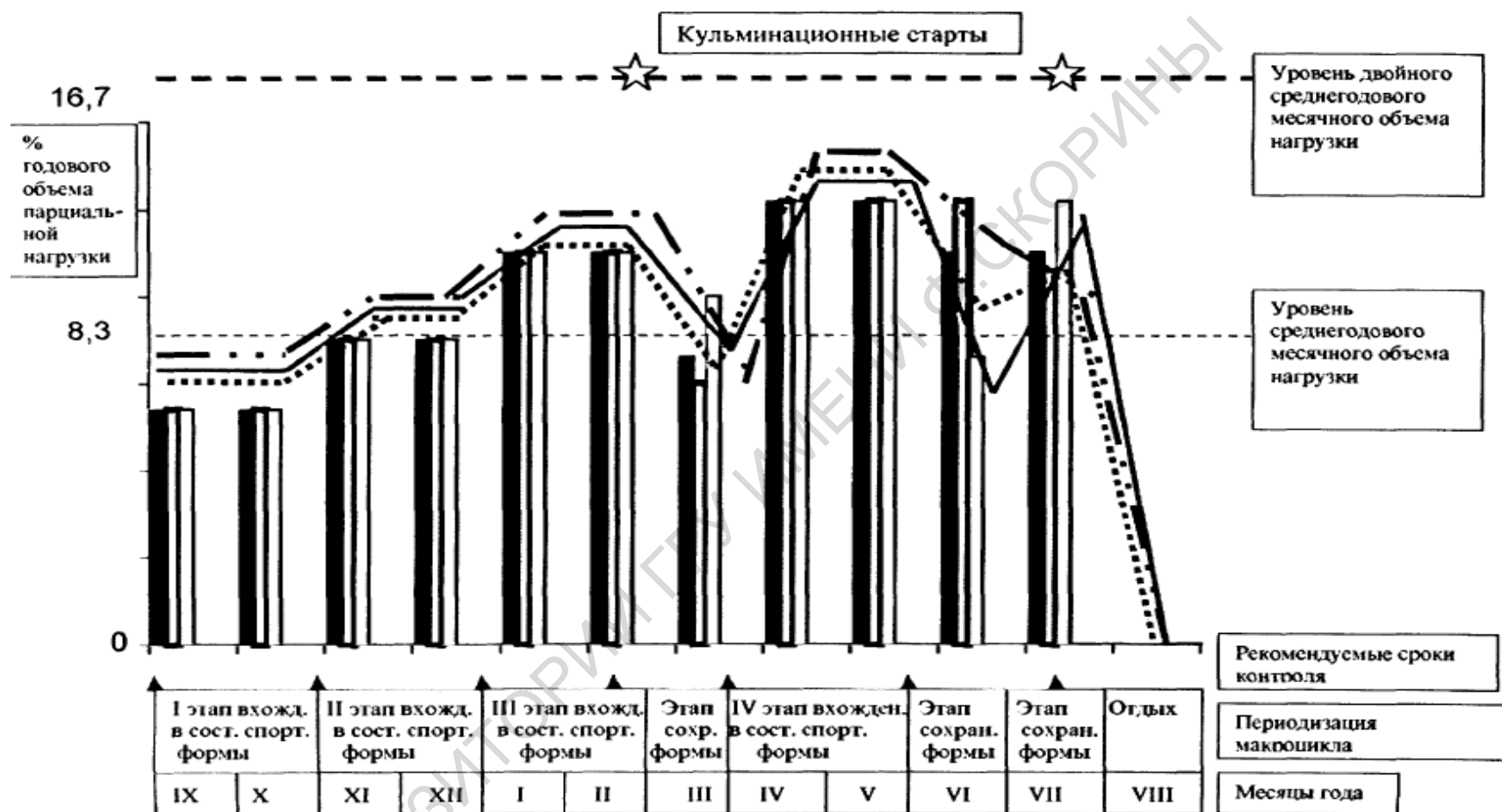


Рисунок А.5 – Принципиальная модель распределения основных средств подготовки в годичных тренировочных циклах, построенных по схеме А.П. Бондарчука для занимающихся с двухмесячным периодом вхождения в состояние спортивной формы

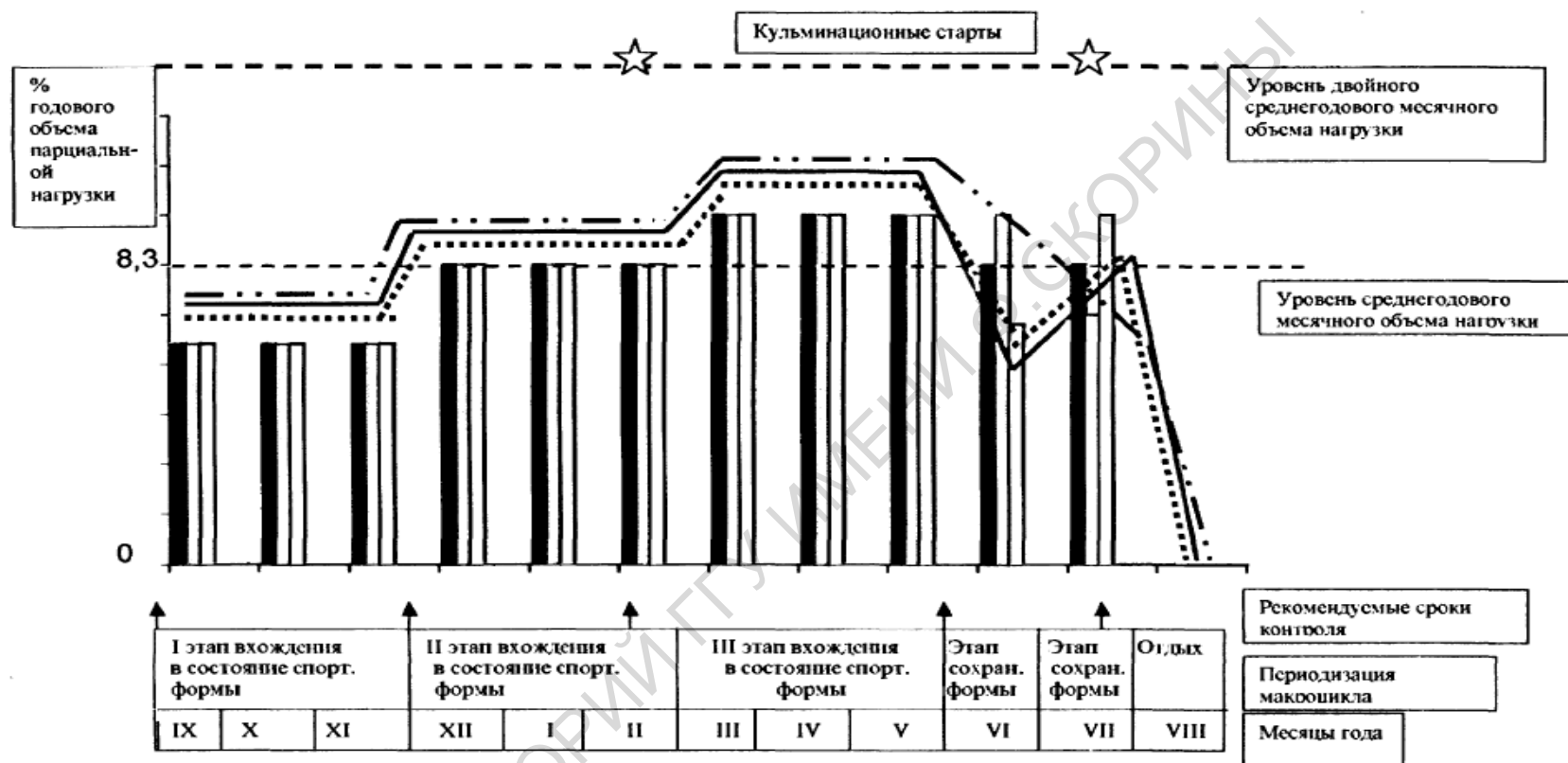


Рисунок А.6 – Принципиальная модель распределения основных средств подготовки в годичных тренировочных циклах, построенных по схеме А.П. Бондарчука для занимающихся с трехмесячным периодом вхождения в состояние спортивной формы

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

## Возрастная динамика спортивных результатов в метании копья сильнейших спортсменок мира

Таблица Б.1 – Сильнейшие копьеметательницы мира

Фамилия имя спортсмена	Страна	Дата рождения	Лучший результат, м
Barbora Špotáková	CZE	30.06.1981	72,28
Olisdeilys Menéndez	CUB	14.11.1979	71,70
Maria Abakumova	RUS	15.01.1986	71,99
Christina Obergföll	GER	22.08.1981	70,20
Trine Hattestad	NOR	18.04.1966	69,48
Steffi Nerius	GER	01.07.1972	68,34
Sonia Bisset	CUB	01.04.1971	67,67
Miréla Manjani	GRE	21.12.1976	67,51
Tatyana Shikolenko	RUS	10.05.1968	67,20
Martina Ratej	SLO	02.11.1981	67,16
Tanja Damaske	GER	16.11.1971	66,91
Louise Currey	AUS	24.01.1969	66,80
Kara Patterson	USA	10.04.1986	66,67
Sunette Viljoen	RSA	06.10.1983	66,38
Linda Stahl	GER	02.10.1985	66,06
Nikola Brejchová	CZE	25.06.1974	65,91
Goldie Sayers	GBR	16.07.1982	66,17
Claudia Coslovich	ITA	26.04.1972	65,30
Xiomara Rivero	CUB	22.12.1968	65,29
Karen Forkel	GER	24.03.1970	65,17
Ana Mirela Termure	ROU	13.01.1975	65,08
Paula Tarvainen	FIN	17.02.1973	64,90
Yekaterina Ivakina	RUS	07.12.1964	64,89
Kelly Morgan	GBR	17.06.1980	64,87
Christina Scherwin	DEN	11.07.1976	64,83
Joanna Stone-Nixon	AUS	04.10.1972	64,62
Nikolett Szabó	HUN	03.03.1980	64,61
Oksana Makarova	RUS	21.07.1971	64,61
Kathrina Molitor	GER	08.11.1983	64,53
Madara Palameika	LAT	18.06.1987	64,51
Monica Stoian	ROU	25.08.1982	64,51
Valeriya Zabruskova	RUS	05.06.1975	64,49
Dörthe Friedrich	GER	21.06.1973	64,46
Kim Kreiner	USA	26.07.1977	64,19

Таблица Б.2 – Возрастная динамика спортивных результатов в метании копья сильнейших спортсменов мира

Фамилия имя спортсмена	Возраст, лет; спортивный результат, м							
	17	18	19	20	21	22	23	24
Barbora Špotáková		41,69	54,15	51,97	56,76	56,65	60,95	65,74
Olisdeilys Menéndez			68,17	67,59	67,83	71,54	67,4	63,96
Maria Abakumova	51,41	58,26	59,53	60,12	64,28	70,78	68,92	68,89
Christina Obergföll		50,57	54,50	56,83	60,61	57,40	63,34	70,03
Trine Hattestad			64,34	63,00	64,76	63,00	61,12	
Steffi Nerius					63,88			
Sonia Bisset								
Miréla Manjani							67,09	67,51
Tatyana Shikolenko			55,44	60,00	56,44	60,38	59,00	62,20
Martina Ratej		48,74						
Tanja Damaske								
Louise Currey								
Kara Patterson			52,09	56,19		61,56	63,95	66,67
Sunette Viljoen	51,68		58,33	61,59	61,15	57,08	60,72	58,39
Linda Stahl			50,11		57,17	62,80	66,06	63,86
Nikola Brejchová								
Goldie Sayers	47,86	54,58	55,40	58,20	56,29	60,85	61,45	60,41
Claudia Coslovich								
Xiomara Rivero								
Karen Forkel			65,12	64,38	65,20	64,59	67,94	
Ana Mirela Termure								61,35
Paula Tarvainen								
Yekaterina Ivakina					49,02	53,92	56,12	59,70
Kelly Morgan				58,45	54,49	64,87		58,98
Christina Scherwin								59,06
Joanna Stone-Nixon								
Nikolett Szabó			61,79	61,23	64,62	63,25	62,88	63,19
Oksana Makarova			55,00	53,34				
Kathrina Molitor					50,94	57,01	57,58	58,87
Madara Palameika	51,50	51,31	53,87	57,98	51,98	64,51	62,02	63,46
Monica Stoian	51,25	55,66		56,81	55,55	53,36		58,89
Valeriya Zabruskova								62,04
Dörthe Friedrich								
Kim Kreiner							57,34	57,22

## Окончание таблицы Б.2

Фамилия имя спортсмена	Возраст, лет; спортивный результат, м							
	25	26	27	28	29	30	31	32
Barbora Špotáková	66,21	67,12	72,28	68,23	68,66	71,58	69,55	
Olisdeilys Menéndez	71,53	71,70	65,02	62,34	64,02	63,11	61,13	57,50
Maria Abakumova	71,99	66,86						
Christina Obergföll	66,91	70,20	69,81	68,59	68,63	69,57	67,04	
Trine Hattestad	66,44	64,50	67,12				69,66	
Steffi Nerius			61,56	65,76	63,72	64,55	64,42	65,82
Sonia Bisset				63,52	65,87	66,54	65,52	60,64
Miréla Manjani	66,7	67,47	66,52	64,29	59,22			
Tatyana Shikolenko	65,18						66,37	67,20
Martina Ratej	57,49	58,49	63,44	63,42	67,16	65,89	66,24	
Tanja Damaske				66,91	66,73		57,65	
Louise Currey						66,03	66,80	
Kara Patterson	62,76	60,49						
Sunette Viljoen	62,24	65,43	66,38	68,38	69,35			
Linda Stahl	66,81	60,78	64,91					
Nikola Brejchová		64,19	65,71	61,43		65,91		65,26
Goldie Sayers	65,05	65,75	59,82	63,15	64,46	66,17		
Claudia Coslovich			60,12	65,30	64,30	63,27	62,7	62,66
Xiomara Rivero							62,46	62,92
Karen Forkel					65,17	62,35		
Ana Mirela Termure	63,23	65,08		61,91				
Paula Tarvainen		58,44	61,01	63,05	62,35	64,90	60,06	62,64
Yekaterina Ivakina	58,69	57,60		64,10	65,36			
Kelly Morgan								
Christina Scherwin		55,99	56,8	59,36	63,43	64,83	59,94	
Joanna Stone-Nixon				64,62				
Nikolett Szabó	61,68	58,59	54,27	57,95	56,31	55,05	53,20	54,17
Oksana Makarova				64,61	59,92	58,48		
Kathrina Molitor	61,74	62,69	64,53	64,67	63,20			
Madara Palameika	62,74							
Monica Stoian	61,19	61,97	64,51	58,66				
Valeriya Zabruskova	58,02	58,18	62,69	64,49	63,84			
Dörthe Friedrich		60,30	59,87	60,89	64,46	56,73	59,15	
Kim Kreiner	60,68	60,86	58,68	59,24	62,44	64,19	58,31	60,53

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

### Биомеханические характеристики финалисток чемпионата мира по легкой атлетике 2011 года

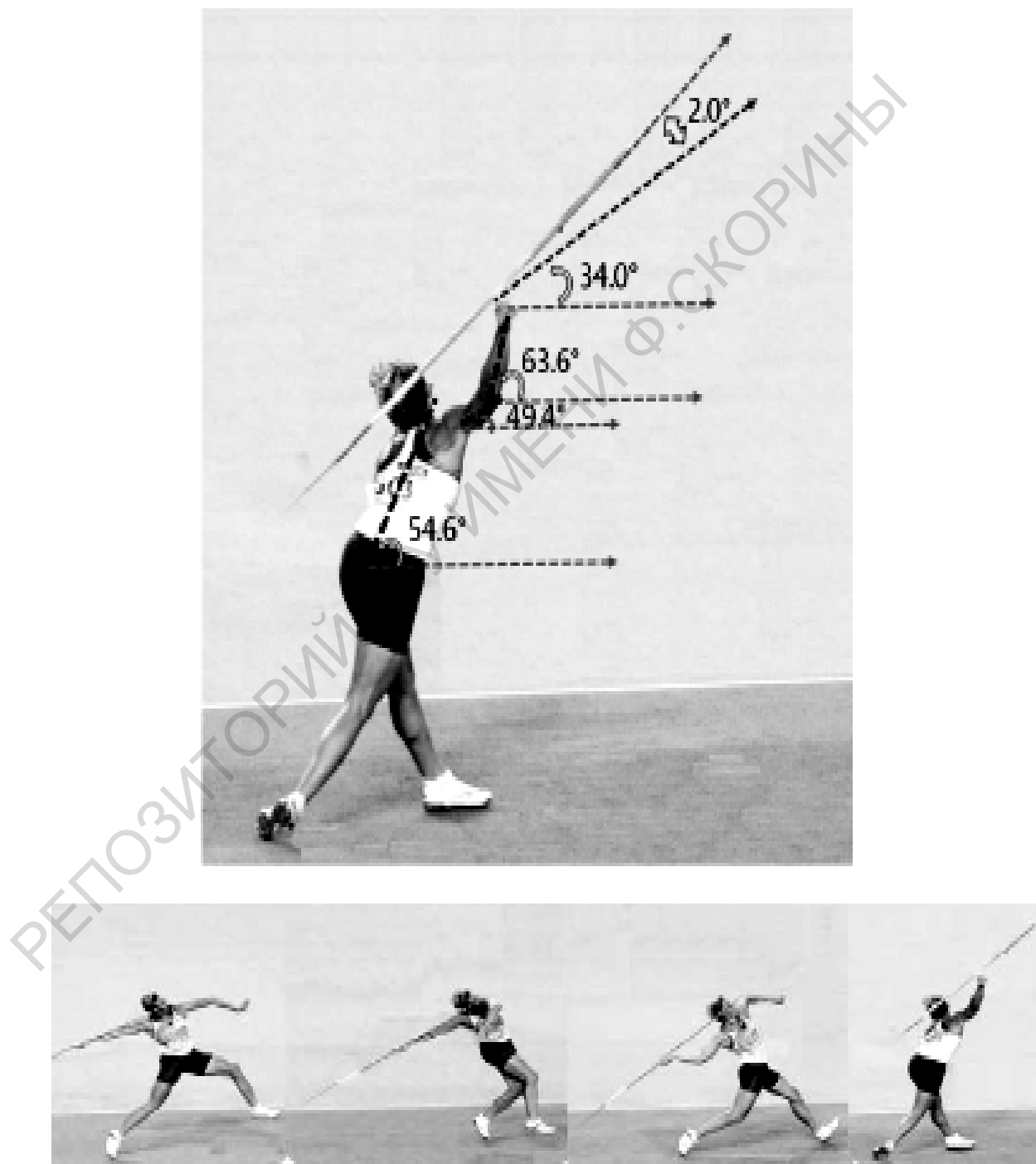
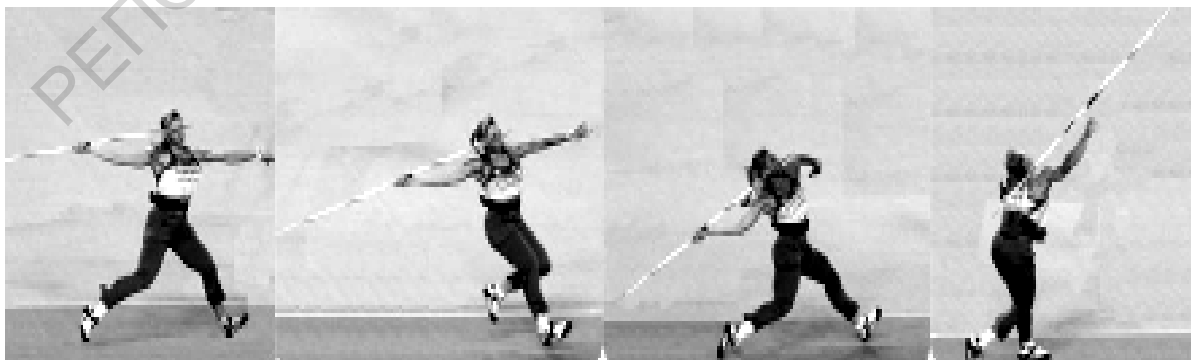
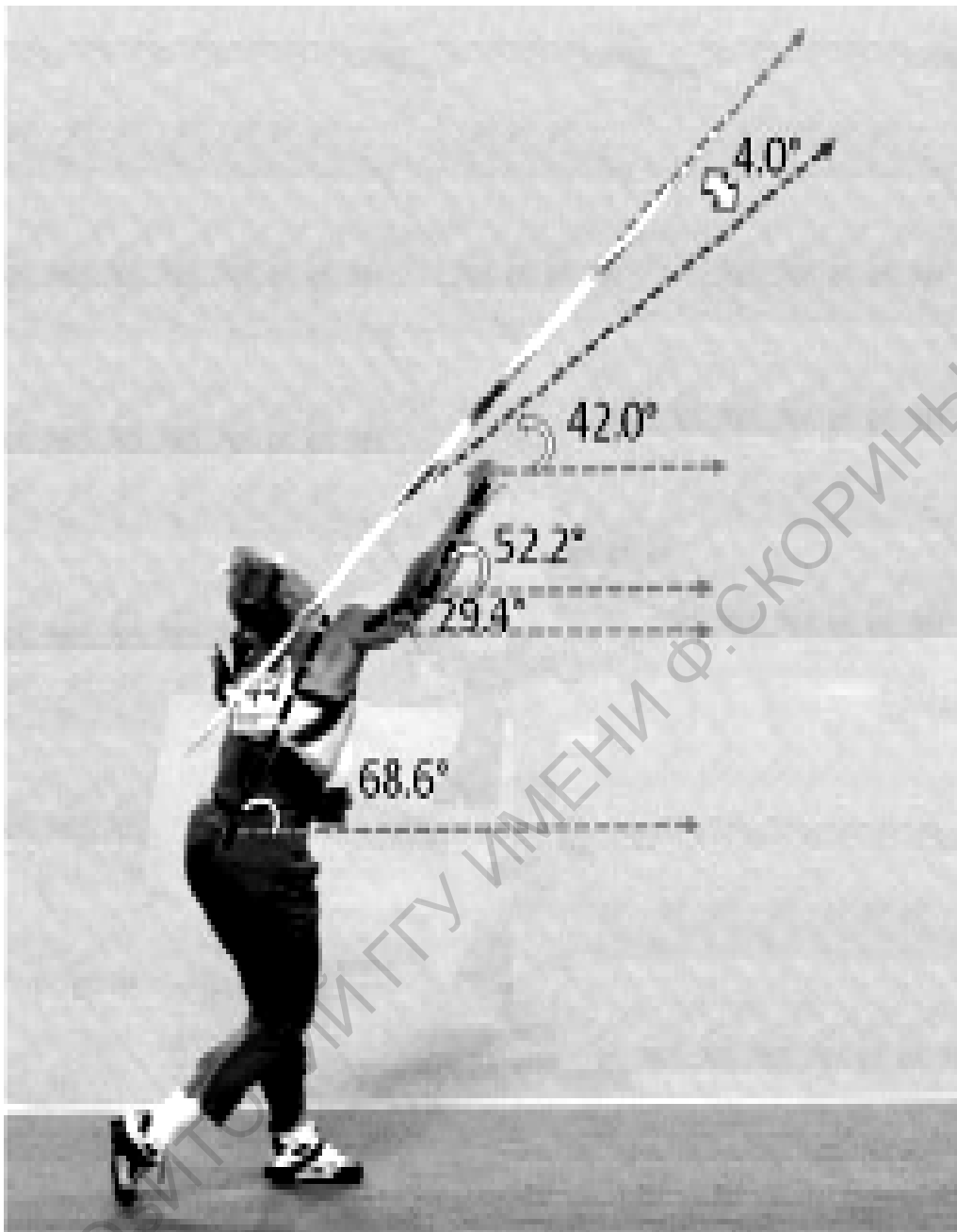


Рисунок В.1 – Копье метает Барбора Шпотакова (Чех), 71.58 м



**Рисунок В.2 – Копье метает Мария Абакумова (Рос), 71.99 м**



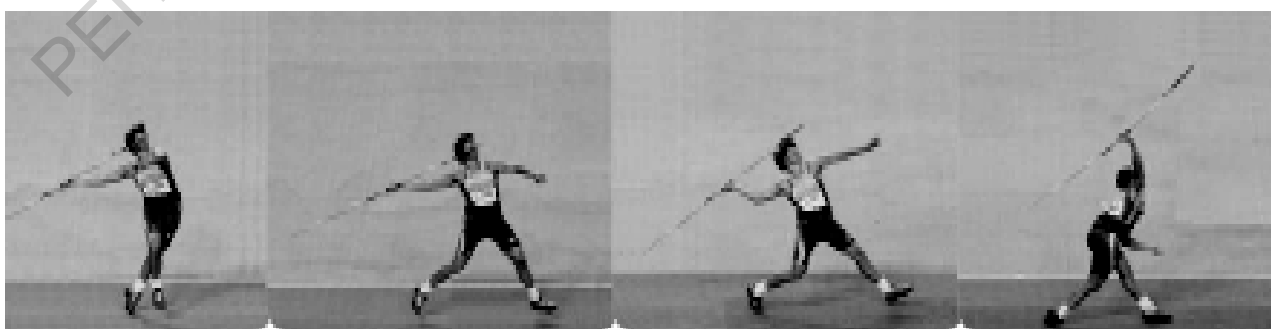
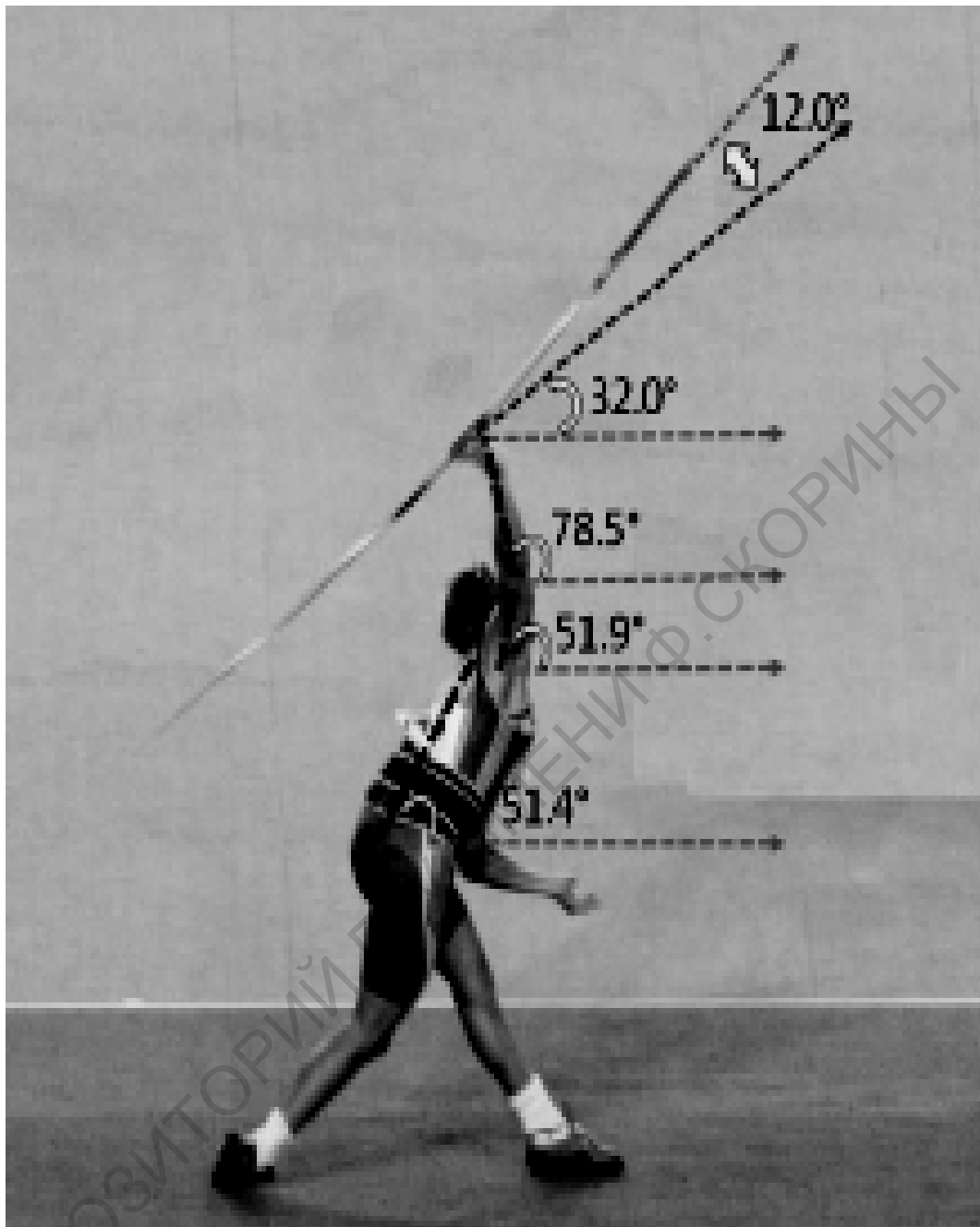


Рисунок В.3 – Копье метает Сунетт Вильюн (ЮАР), 68.38 м

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

## Зависимость дальности полета копья от биомеханических характеристик выпуска

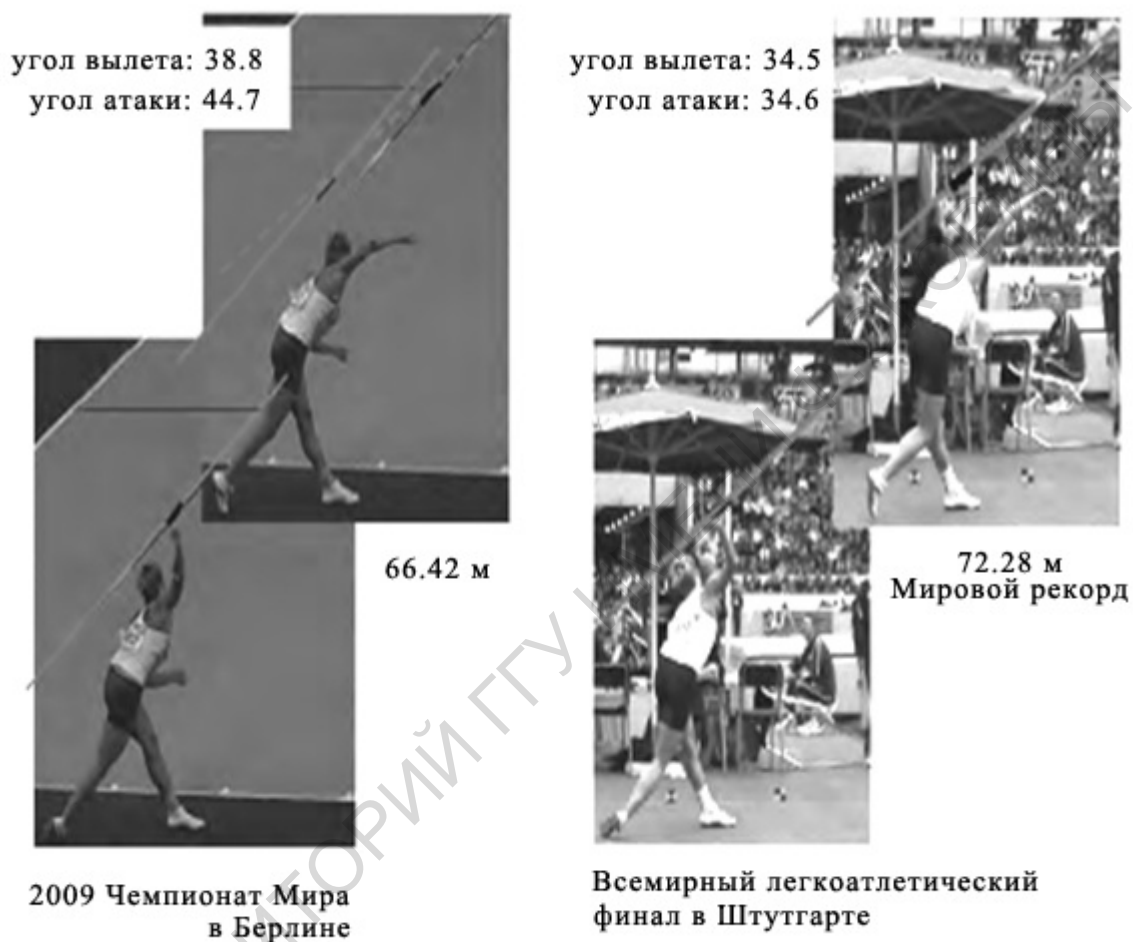


Рисунок Г.1 – Сравнение двух выпусков снаряда у Барборы Шпотаковой [174]