

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

С. В. СЕВДАЛЕВ, В. А. БОРОВАЯ

**ОСОБЕННОСТИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ
СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ МНОГОБОРЦЕВ**

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2026

Севдалев, С. В.

Особенности индивидуализации спортивной подготовки многоборцев / С. В. Севдалев, В. А. Боровая ; Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2026. – 204 с.

ISBN 978-985-32-0164-2

Монография посвящена научному обоснованию системы спортивной подготовки квалифицированных спортсменов, специализирующихся в комплексных видах многоборья. Рассматриваются теоретические и методические основы управления тренировочным процессом, программирования и индивидуализации подготовки с учётом структуры соревновательной деятельности и полового диморфизма. На основе анализа результатов ведущих спортсменов разработаны модели соревновательной деятельности и подходы к прогнозированию спортивных результатов с использованием методов математического моделирования и искусственных нейронных сетей.

Адресована специалистам в области теории и методики спорта, научным сотрудникам, тренерам высокой квалификации, преподавателям учреждений высшего образования физкультурно-спортивного профиля, а также аспирантам и магистрантам, осуществляющим научные исследования в области управления тренировочным процессом и моделирования соревновательной деятельности в видах многоборья.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке и совершенствовании систем спортивной подготовки, научно-методического обеспечения тренировочного процесса и образовательных программ в сфере спорта высших достижений.

Табл. 46; Илл. 19; Библиогр.: 422 назв.

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом
учреждения образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Рецензенты:

доктор педагогических наук, профессор Ф. В. Кадол;
доктор биологических наук, профессор,
Академик международной академии экологии В. С. Аверин

ISBN 978-985-32-0164-2 © Севдалев С. В., Боровая В. А., 2026
© Учреждение образования «Гомельский
государственный университет
имени Франциска Скорины», 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1 Теоретические и научно-методические основы построения спортивной подготовки в видах многоборья	7
1.1 Проблема управления тренировочным процессом в спорте	7
1.2 Программирование тренировочного процесса многоборцев	15
1.3 Индивидуализация тренировочного процесса многоборцев	19
1.3.1 Реализация принципа индивидуализации в теории и методике спорта	19
1.3.2 Индивидуализация в подготовке спортсменов высокого класса, специализирующихся в многоборьях	22
2 Особенности спортивной подготовки квалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье	33
2.1 Особенности проявления полового диморфизма у спортсменов высокого класса, специализирующихся в современном пятиборье	33
2.1.1 Половой диморфизм спортсменов	33
2.1.2 Морфологические особенности квалифицированных пятиборцев в аспекте полового диморфизма	39
2.1.3 Физиологические особенности квалифицированных пятиборцев в аспекте полового диморфизма	41
2.1.4 Особенности проявления полового диморфизма в соревновательной деятельности спортсменов высокого класса, специализирующихся в современном пятиборье	44
2.2 Анализ соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье	47
2.2.1 Возрастная динамика соревновательной деятельности спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье	47
2.2.2 Анализ соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье	51
2.2.3 Моделирование соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье	56

2.2.4 Модельные и групповые характеристики соревновательной деятельности спортсменов в современном пятиборье нового формата (на примере женского современного пятиборья)	66
2.3 Специфические особенности тренировочного процесса пятиборцев в аспекте многолетней подготовки.....	70
2.4 Прогноз достижений ведущих пятиборок мира на основе математического моделирования и использования искусственных нейронных сетей	88
2.4.1 Прогноз достижений ведущих пятиборок мира на основе математического моделирования.....	88
2.4.2 Прогнозирование индивидуальных результатов в современном пятиборье с использованием искусственных нейронных сетей.....	98
3 Особенности спортивной подготовки квалифицированных спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических многоборьях.....	102
3.1 Анализ соревновательной деятельности спортсменов высокого класса, занимающихся легкоатлетическими многоборьями.....	102
3.1.1 Возрастная динамика структуры соревновательной деятельности женщин, специализирующихся в легкоатлетическом семиборье	102
3.1.2 Сравнительный анализ возрастной динамики соревновательной деятельности в легкоатлетических многоборьях в аспекте полового диморфизма	114
3.2 Управление технической подготовкой квалифицированных спортсменок, специализирующихся в легкоатлетическом многоборье	126
3.3 Построение тренировочного процесса квалифицированных спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических многоборьях	135
Заключение.....	159
Список использованных источников	162

ВВЕДЕНИЕ

Современный спорт высших достижений характеризуется стремительным ростом конкурентоспособности, постоянным повышением требований к физической, тактической и психологической подготовленности спортсменов. Особое место в этой системе занимают комплексные виды многоборья, отличительной особенностью которых является многоплановость, мультидисциплинарность, высокая вариативность соревновательной деятельности. В этих условиях возрастает значение научно обоснованных подходов к построению тренировочного процесса, основанных на глубоких теоретических положениях, современных научно-методических концепциях и результатах многолетних экспериментальных исследований.

Несмотря на значительный объем накопленных знаний в области спортивной подготовки, проблема оптимизации тренировочного процесса многоборцев остается одной из наиболее сложных и дискуссионных. Это обусловлено необходимостью учета многокомпонентной структуры подготовленности, высокой вариативности индивидуальных ответных реакций организма на предложенные тренировочные нагрузки, а также приоритетом достижения максимального результата в строго определенные сроки. Особое значение в этом контексте приобретает процесс управления подготовкой и программирования тренировочных воздействий, позволяющих обеспечить рациональное распределение нагрузки, целенаправленное развитие ключевых способностей и устойчивую динамику спортивного результата.

Не менее важным направлением совершенствования подготовки является индивидуализация тренировочного процесса. В условиях спорта высших достижений учет морфофункциональных, психофизиологических, технико-тактических и биоритмологических особенностей спортсменов становится необходимой предпосылкой успешного проектирования тренировочных программ. Исследования последних лет свидетельствуют о том, что универсальные методики, эффективные на этапах начальной и углубленной подготовки, оказываются недостаточно результативными для спортсменов высокой квалификации, поскольку усредненные модели перестают соответствовать реальным требованиям индивидуального развития и соревновательной деятельности.

Представленная монография посвящена комплексному анализу теоретических и практических аспектов подготовки квалифицированных спортсменов, специализирующихся в комплексных видах многоборья.

В работе отражены современные подходы к управлению тренировочным процессом, принципы программирования и индивидуализации подготовки, особенности проявления полового диморфизма, а также результаты анализа и моделирования соревновательной деятельности. Рассмотренные материалы позволяют обосновать новые методические решения, направленные на повышение эффективности подготовки многоборцев и прогнозирования их спортивных достижений.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ В ВИДАХ МНОГООБОРЬЯ

1.1 Проблема управления тренировочным процессом в спорте

Стремительный рост спортивных результатов и постоянно усиливающаяся конкуренция на крупнейших международных турнирах предъявляют к подготовке спортсменов достаточно высокие требования. Это заставляет специалистов искать новые подходы к построению и организации тренировочного процесса, а в первую очередь – к совершенствованию форм и методов управления состоянием спортсмена, а также направлением адаптационных изменений, которые обеспечивают соответствие уровня подготовленности структуре предстоящей соревновательной деятельности [233, 381, 392, 401, 421].

Идея управления тренировкой опирается на положения общей теории управления Н. Винера [62], а также разработки в области управления биологическими системами [6, 16, 338, 422]. Ключевым в теории управления является понятие системы. Системой принято называть относительно обособленную и упорядоченную совокупность элементов, обладающих особой связанностью, целенаправленно взаимодействующих и способных реализовать определенные функции.

Любая система управления характеризуется:

- прямой связью между управляющей и управляемой частями системы, по которым поступают сигналы управления;
- обратной связью, между управляемой и управляющей частями;
- переработкой информации о текущем состоянии управляемой системы, идущей по каналам обратной связи, в команды управления.

Обратная связь может быть положительной и отрицательной. В случае отрицательной обратной связи выдаются команды на устранение рассогласований действий системы с заданной ей программой. При положительной обратной связи рассогласование не устраняется, а усиливается. Желаемое изменение состояния системы достигается посредством определенных на нее воздействий (сигналов управления). Последние содержат информацию о требуемых значениях управляющих воздействий.

Совокупность правил, по которым информация о состоянии управляемой системы, внешней среды и программы управления преобразовывается для получения информации об управляющих воздействиях, называется алгоритмом управления. Поиск и познание определенных алгоритмов, по которым осуществляется процесс управления в живых организмах, и является целью теории управления биологическими системами [159].

В спортивной сфере одним из первых к этой проблеме обратился Н. Г. Озолин [224]. Впоследствии вопросы управления тренировочным процессом получили развитие в трудах В. М. Зациорского [119], Ю. В. Верхошанского [56, 57], В. Н. Платонова [234], В. В. Петровского [230] и ряда других специалистов, чьи работы в значительной степени сформировали современное представление об управлении подготовкой спортсменов [28, 49, 66, 72, 111, 127, 165, 168, 333, 336].

Как отмечает Ю. В. Верхошанский [55], положения теории управления рекомендуется воспринимать, в первую очередь, как методологическую основу, которая, с одной стороны, позволяет по-новому взглянуть на уже накопленные знания в спорте и смежных науках, а с другой – задает направление для разработки теоретических и прикладных аспектов рационального построения тренировочного процесса.

В спортивной тренировке задача управления сводится к тому, чтобы перевести организм спортсмена из исходного состояния в новое, отвечающее требуемому уровню готовности [57]. Для этого необходимо, во-первых, иметь количественное описание текущего функционального состояния спортсмена, а во-вторых, представлять модель того состояния, к которому планируется его привести. Важной задачей управления становится получение объективной информации о разных сторонах деятельности и подготовленности спортсмена, его индивидуальных особенностях и условий тренировок, а также создание моделей тренировочных воздействий, которые согласуются с моделями функционального состояния организма и обеспечивают индивидуализацию подготовки [233].

Процесс управления в такой системе основывается на обмене информацией между двумя подсистемами: управляющей и управляемой. В спортивной практике в качестве управляющей подсистемы обычно выступает тренер, принимающий решения и планирующий воздействие, а управляемой – спортсмен, непосредственно выполняющий тренировочную работу [230, 256, 333, 407]. Совокупность этих элементов образует систему управления тренировочным процессом.

На сегодняшний день основные принципы технологии управления в спорте достаточно хорошо описаны. Согласно данным исследований [46, 57, 66, 119, 392, 422], процесс управления тренировочным процессом осуществляется по следующему алгоритму:

1. На основе анализа соревновательной деятельности постановка цели и выявление модельных характеристик, необходимых для ее достижения.
2. Уточнение конкретных педагогических задач на данном этапе.
3. Планирование тренировочных программ.
4. Практическая реализация программы тренировки.
5. Организация комплексного контроля.
6. Коррекция программы и регулирование тренировочных воздействий.
7. Итоговый анализ эффективности проведенной работы.

Каждая из этих операций представляет собой относительно замкнутый цикл мероприятий, внутри которого решаются специфические задачи, связанные с построением тренировочного процесса на разных этапах.

Выбор стратегии управления в значительной степени зависит от того, насколько корректно и объективно сформулированы цель и критерии эффективности. В научно-методической литературе подходы к определению этих понятий могут различаться в зависимости от вида спорта, уровня квалификации спортсменов и задач исследования, однако во всех случаях подчеркивается необходимость четкого целеполагания.

Управление процессом подготовки спортсменов обычно охватывает такие элементы, как планирование, контроль, учет, отбор и т. д. При этом выделяют несколько ключевых этапов:

- сбор информации о различных сторонах подготовленности (физической, технической, тактической, психической), структуре и объеме тренировочных нагрузок, особенностях соревновательной деятельности;
- анализ полученных данных и сопоставление запланированных и фактически достигнутых показателей;
- принятие управленческих решений, отражающихся в составлении планов и их последующей коррекции в ходе подготовки.

Комплексно проблема управления тренировочным процессом представлена в работах В. Н. Платонова [232, 234, 236], где цикл управления описывается как последовательность взаимосвязанных операций, охватывающих весь путь от постановки цели до оценки результатов.

Так как управление тренировочным процессом направлено прежде всего на изменение состояния спортсмена, главным образом

физического, его успешная реализация возможна только при учете основных закономерностей жизнедеятельности организма. В частности, необходимо учитывать:

- общее состояние здоровья спортсмена;
- особенности функционирования отдельных физиологических систем, особенно двигательной;
- возрастные изменения и динамику становления тренированности.

В. М. Зациорский [119, 120] одним из первых сформулировал представления о срочном и кумулятивном тренировочном эффекте, которые позднее легли в основу методов оперативного и этапного контроля. При этом подчеркивается, что тренер может воздействовать на состояние спортсмена только через систему физических упражнений, а управление будет эффективным лишь при условии регулярной и объективной оценки постоянно изменяющегося состояния организма с помощью различных средств контроля, выполняющих роль обратной связи.

Выделяют несколько основных типов обратных связей между спортсменом и тренером:

- сведения о самочувствии, настроении, мотивации, отношении спортсмена к тренировкам;
- сведения о фактически выполненных тренировочных нагрузках;
- информация о срочном тренировочном эффекте (непосредственная реакция организма на нагрузку);
- сведения о кумулятивном тренировочном эффекте (накопленные изменения от серии нагрузок);
- данные об отставленном тренировочном эффекте, проявляющемся спустя некоторое время после завершения воздействия.

Следует подчеркнуть, что объектом управления в спорте является не столько сам спортсмен как личность, сколько совокупность внутренних и внешних условий его деятельности, обеспечивающих специфический спортивный эффект. По мнению Ю. В. Верхошанского [57], цель управления состоит в создании оптимальных условий для реализации закономерностей, необходимых для достижения высокого спортивного мастерства.

В практике спортивной подготовки чаще всего используют два основных типа критериев оценки эффективности управления. Во-первых, это степень достижения запланированного спортивного результата к определенному сроку. Во-вторых, исходя из того, что между состоянием спортсмена и конечным результатом существует прямая, хотя и не абсолютно жесткая связь, можно рассматривать целью системы

достижение определенного уровня функционального состояния к нужному моменту времени [22, 407]. В этом случае критерием эффективности выступает степень соответствия характеристик состояния организма оптимальному уровню. Помимо этого, иногда в качестве критерия используется вероятность успешного решения поставленных педагогических задач [222, 230, 410].

На следующем этапе, исходя из выбранных целей управления, разрабатывается модель будущей соревновательной деятельности спортсмена и того состояния, к которому необходимо привести его организм [233, 371, 422]. Под моделью обычно понимают систему, которая по наиболее важным характеристикам аналогична реальному объекту [1, 16, 163, 247, 307, 359, 407]. В тренировочном процессе это позволяет исследовать не самого спортсмена, а его модель, отражающую структуру спортивной деятельности и состояния организма [55, 230, 307].

В литературе выделяют два основных типа моделей, описывающих состояние спортсмена: полные и неполные [163]. Полная модель, согласно существующим представлениям, должна включать сведения:

- о структуре спортивной деятельности;
- об уровне специальной физической, технической, психической и функциональной подготовленности;
- о морфологических особенностях, возрасте и стаже спортсмена [163, 164].

Однако создание действительно полной модели, всесторонне описывающей состояние спортсмена, на практике практически неосуществимо [164]. Это связано с тем, что каждый из перечисленных блоков имеет сложную внутреннюю структуру и включает большое количество показателей, а объем научных данных в областях психологии, физиологии и морфологии до сих пор недостаточен для детального описания всех свойств личности и организма [164, 370]. Кроме того, показатели нередко имеют разные единицы измерения и трудно сопоставимы между собой, что затрудняет применение такой модели в практической работе тренера.

Поэтому на практике используют упрощенные модели, в которых сохраняются только наиболее значимые элементы, напрямую связанные с поставленными целями. Второстепенные или слабо влияющие показатели, как правило, исключаются. Процесс построения таких моделей обычно начинается с интегрального показателя тренированности – спортивного результата (планируемого или фактически достигнутого), который рассматривается во взаимосвязи с особенностями

соревновательной деятельности и отдельными характеристиками различных видов подготовленности (физической, технической, функциональной и др.) [98, 164, 193, 233, 359, 392, 401].

Таким образом, управление тренировочным процессом представляет собой сложную систему, в которой сочетаются научно обоснованное планирование, моделирование, контроль и корректировка тренировочных воздействий. Его конечная цель – обеспечить такие условия, при которых адаптационные возможности организма спортсмена реализуются максимально полно, а уровень спортивного результата достигает планируемых значений в нужный момент времени.

Построение тренировочного процесса должно исходить из заранее определенной модели изменений уровня специальной физической подготовленности спортсмена. Именно разработка и реализация такой модели является сутью программирования тренировки. Однако в ходе подготовки необходимо постоянно контролировать соответствие фактической динамики состояния спортсмена запланированным показателям, что и составляет основу управления тренировочным процессом [74, 116, 247, 359, 400, 409].

В широком понимании управление – это сложная система действий, включающая постановку цели, выбор путей ее достижения, контроль и регулирование. Центральным элементом здесь выступает цель подготовки. На ее основе прогнозируются результаты, формируются модельные параметры тренируемых качеств и осуществляется постоянная корректировка в соответствии с текущим состоянием спортсмена [42, 84, 92, 94, 126].

Для создания эффективного алгоритма управления необходимо решить ряд ключевых задач [165, 247, 256, 359, 409].

Во-первых, требуется глубокое изучение особенностей соревновательной деятельности и определение требований к физическим качествам спортсмена.

Во-вторых, система подготовки должна быть направлена на формирование адаптационных изменений, полностью соответствующих специфике соревнований. Это особенно важно для высококвалифицированных спортсменов, у которых диапазон эффективных тренировочных воздействий значительно сужается.

В-третьих, методика тренировки должна быть гибкой и учитывать индивидуальные анатомические, физиологические и психологические особенности.

Таким образом, управление предполагает планомерный перевод спортсмена от исходного уровня подготовленности к более высокому,

причем в строгой привязке к календарю соревнований. В основе программирования лежит логика «если – то»: если поставлена конкретная количественная задача, то должны быть определены средства для ее достижения. Поэтому управление тренировочным процессом сводится к [57, 74, 389, 407, 410]:

- оценке и контролю динамики состояния спортсмена;
- строгому учету выполненной нагрузки;
- анализу взаимосвязи между тренировочными воздействиями и изменениями в состоянии организма спортсмена.

Реализация этих задач требует выбора объективных, надежных и информативных показателей физической, технической и психической подготовленности. При этом контроль должен проводиться регулярно – не реже одного-двух раз в месяц – в неизменных условиях и без существенного влияния на работоспособность спортсмена. Если реальные изменения отклоняются от запланированных, необходимо установить причины и оперативно корректировать тренировочную программу [57, 71, 192, 222, 371, 407].

В скоростно-силовых видах спорта особое внимание уделяется состоянию нервно-мышечной системы. Тренер оценивает способность спортсмена проявлять максимальные усилия и использовать данный потенциал в соревновательных условиях. Одним из методов является управление по срочным реакциям организма – то есть по изменениям, возникающим непосредственно во время тренировочных воздействий. Для этого применяются различные ориентиры и сигнальные системы: кардиолидеры, звуковые сигналы, лидирующие дорожки, а также современные биомеханические системы анализа техники [25, 57, 74, 222, 361, 392].

Другой подход – управление на основе отставленных реакций, проявляющихся спустя время после выполнения нагрузки. В его основе лежит оценка текущего состояния перед очередным занятием с последующей корректировкой плана на микроцикл. Этот метод особенно важен в предсоревновательный период, когда требуется высокая точность в подборе и распределении средств подготовки.

Эффективность такого управления зависит от правильно выбранных индикаторов функционального состояния, которые должны быть простыми в измерении и не вызывать дополнительного утомления. В скоростно-силовых дисциплинах это чаще всего показатели нервно-мышечной активности и работоспособности [42, 57, 74, 163, 222, 338, 391, 410, 421].

Наивысшую значимость в спорте высших достижений приобрело управление на основе кумулятивных реакций организма – то есть

анализа изменений, происходящих между этапами обследования. Оно позволяет выявить долгосрочные адаптационные сдвиги и скорректировать стратегию тренировок еще до проявления негативных тенденций. Этот вид управления реализуется комплексными научно-методическими группами, включающими специалистов различных профилей: тренеров, физиологов, врачей, биомехаников, психологов.

По мнению В. П. Косихина, эффективность построения тренировочного процесса в комплексных видах многоборья зависит от количественного выражения структуры подготовленности и соревновательной деятельности спортсменов, состояния основных функциональных систем [148]. При этом планирование подготовки в годичном цикле целесообразно проводить по следующей схеме «сверху-вниз»: соревновательный результат – уровень различных сторон подготовленности – объемы и интенсивность средств подготовки – распределение средств подготовки в годичном цикле.

Косихин В. П. утверждал, что при управлении тренировочным процессом в легкоатлетических многоборьях тренеру необходима точная количественная информация о следующих характеристиках соревновательной деятельности и специальной подготовленности многоборцев [148]:

- параметры соревновательной деятельности спортсменов во всех видах многоборья и их сопоставления с модельными характеристиками;
- параметры технической подготовленности спортсменов в видах многоборья и их сопоставление с модельными характеристиками технической подготовленности;
- параметры специальной физической подготовленности спортсменов в контрольных упражнениях и их сравнение с модельными характеристиками;
- показатели динамометрии основных мышечных групп спортсменов и их сравнение с модельными характеристиками;
- показатели состояния основных функциональных систем организма многоборца;
- показатели психологического состояния многоборцев.

А. Л. Оганджанов и Е. С. Цыпленкова предлагают использовать технологию управления подготовкой высококвалифицированных десятиборцев на основе разработанной модели соревновательной деятельности. Технология включает следующие этапы [223]:

- анализ соотношения результатов многоборца в отдельных дисциплинах многоборья относительно модели, выделение отстающих и доминирующих видов спортсмена;

- анализ показателей соревновательной деятельности многоборца в отдельных видах с использованием видеоанализа (хронометраж участков беговых дистанций; фазовый состав в технических видах);
- анализ технической подготовленности спортсмена в видах многоборья с использованием инструментальных методик (кинематические характеристики);
- определение отстающих сторон специальной физической подготовленности спортсменов, лимитирующих результативность в дисциплинах многоборья;
- коррекция подготовки спортсмена на основе проведенного анализа, планирование тренировочного процесса на следующем этапе подготовки.

Р. С. Черепякин рекомендует применять в подготовке высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в легкоатлетическом многоборье технологию управления тренировочным процессом с использованием информационной базы данных [344]. По его мнению, управление тренировочным процессом на основе сравнительного анализа с разработанной индивидуальной моделью технической подготовленности проводится в два этапа. На первом этапе производится анализ индивидуальных показателей технической подготовки спортсмена в отдельных видах в зимнем сезоне и сопоставление с разработанными индивидуальными моделями. Выделяются отстающие и ведущие параметры техники в каждом виде. На втором этапе спортсменам предлагается с помощью специальных упражнений провести коррекцию технической подготовки в направлении подтягивания отстающих параметров техники спортсмена.

Таким образом, управление тренировочным процессом основано на количественном анализе изменений в состоянии спортсмена и направлено на оптимизацию тренировочных воздействий для достижения пика спортивной формы в нужный момент.

1.2 Программирование тренировочного процесса многоборцев

По мнению ведущих специалистов, в области спортивной подготовки [11, 57, 66, 165, 247, 307, 407] программирование тренировочного процесса является не просто ключевым элементом управления, но и наиболее сложной его частью. Здесь важно не только составить план подготовки спортсмена, но и обеспечить его максимальную

эффективность в достижении целевых задач. Главным принципом становится достижение требуемого уровня подготовленности в оптимальные сроки и без лишних ресурсных затрат. В последние годы в практике планирования применялись различные подходы – параллельное, целевое, сетевое и программно-целевое планирование, что отражает поиск наиболее результативных организационных схем подготовки спортсменов.

Наиболее эффективным, по мнению Ю. В. Верхошанского [57], является программно-целевой подход в построении тренировочного процесса, при котором содержание, объем и структура тренировочных нагрузок формируются исходя из конкретных целей нового годичного цикла. Под целевыми задачами понимаются планируемый спортивный результат и сроки его достижения, параметры исходного и требуемого состояния подготовленности спортсмена, а также педагогические задачи.

Отличие программирования от традиционного построения тренировки заключается в характере обратной связи. При обычном планировании анализируются лишь итоговые результаты – а тренер порой не знает, какими физиологическими затратами они были обеспечены. Такой подход часто приводит к перетренированности и последующим нарушениям в работе организма. Программирование же опирается на научно обоснованные показатели нагрузок и прогнозирование их эффекта еще до начала цикла.

Ю. М. Бакаринов [11] определяет программирование как оптимальное сочетание тренировочных и восстановительных воздействий для направленного развития функциональных систем организма и повышения спортивного результата. Однако, как отмечают исследователи, задача осложняется тем, что объем знаний в этой области огромен, данные разрознены, а единая технология программирования пока недостаточно разработана.

Процесс программирования включает несколько обязательных операций:

- дозирование нагрузок в каждом упражнении и занятии;
- выбор оптимальных средств и методов тренировки;
- распределение общей нагрузки в структуре годичного цикла.

Таким образом, программирование – это упорядоченная система управления тренировочным процессом в соответствии с целями спортсмена, с учетом принципов рациональной организации нагрузки.

Главная задача программирования – выбрать оптимальную стратегию подготовки, основанную на прогнозе адаптационных реакций

спортсмена. В отличие от планирования прошлых десятилетий, которое строилось преимущественно на интуиции тренера, программирование опирается на объективный прогноз тренировочного эффекта, что значительно повышает надежность и качество принятых решений.

На основе изучения закономерностей адаптации организма выделяют две стратегические модели [57]:

1. *Постепенное развитие работоспособности*, когда восстановление происходит параллельно затратам энергии. Такой вариант подходит спортсменам средней квалификации.

2. *Концентрированное воздействие*, предполагающее значительное истощение ресурсов на ограниченном временном отрезке с последующей сверхкомпенсацией. Этот вариант применяется при подготовке спортсменов высокого класса – и обеспечивает более высокий конечный уровень специальной работоспособности.

Анализ научно-методической литературы позволил сформулировать основные принципы программирования тренировки для спортсменов высокой квалификации [25, 46, 55, 66, 92, 126, 222, 247, 407]:

- концентрация специальных однонаправленных тренировочных воздействий;
- выделение этапов реализации адаптационного резерва организма;
- приоритетная направленность специальной физической подготовки по отношению к углубленной технической и скоростной;
- использование отставленного долговременного тренировочного эффекта концентрированного объема силовой нагрузки;
- разведение по времени объемных нагрузок разной направленности;
- сохранение тренирующего потенциала нагрузки по мере повышения уровня специальной физической подготовленности;
- регулярное выполнение основного соревновательного упражнения в условиях, близких к соревновательным.

Рассмотрение спортивной тренировки как последовательности управленческих операций способствовало развитию научного обоснования в планировании и повышению эффективности подготовки.

При программировании авторами рекомендуется придерживаться строгой схемы принятия решений [56, 57, 66, 410]:

1. Определить планируемый прирост результата и сроки его достижения. На основании полученных результатов построить модель динамики спортивного результата в связке с временными параметрами основных стартов.

2. Установить необходимые изменения в технике и специальной подготовленности необходимые для достижения планируемого спортивного результата в сроки основных соревнований.

3. Составить графическую модель динамики состояния спортсмена на годичный цикл.

4. Подобрать средства и методы, способные обеспечить требуемый уровень подготовленности спортсменов.

5. Основываясь на результатах освоения объемов нагрузки прошлого годичного цикла определить общий и частный объем нагрузок по всем направлениям подготовки.

6. Учитывая предстоящий календарь соревнований определить основную структуру периодизации и ключевые этапы цикла.

7. Подробно детализировать распределить нагрузку по микроциклам каждого этапа тренировки.

Однако выполнение этих требований возможно только при глубоком учете индивидуальных особенностей каждого спортсмена [91, 224, 233]. Авторами выделяются следующие индивидуальные особенности спортсменов:

- сроки выхода на пик формы [23, 25];
- основные показатели тренировочных нагрузок [74, 91, 163, 222, 257, 410];
- адаптационные возможности [46, 66, 92, 338, 371, 381, 399, 422].

В последнее время возрастает потребность в объективной информации для индивидуального планирования – что требует комплексного тестирования и анализа результатов прошлых циклов. Для повышения точности прогнозов используется математическая обработка данных и компьютерные технологии.

Одним из ключевых направлений исследований остается установление связей между нагрузками, состоянием спортсмена и результатом. Задача осложнена множеством влияющих факторов, высокой индивидуальностью и изменчивостью реакций организма. Поэтому дальнейшее развитие научных подходов к программированию имеет важное значение как для теории спорта, так и для практики подготовки сборных команд [42, 57].

Итак, программирование требует глубокого понимания структуры и закономерностей тренировочного процесса, владения современными средствами контроля и анализа, а также интеграции научных данных и практического опыта. Только так можно обеспечить максимально эффективное построение подготовки спортсменов высшей квалификации.

1.3 Индивидуализация тренировочного процесса многоборцев

1.3.1 Реализация принципа индивидуализации в теории и методике спорта

Современный спорт требует максимально полного проявления индивидуальности спортсмена. Однако используемый потенциал далеко не всегда реализуется эффективно. Это связано с тем, что на практике все еще недостаточно разработаны комплексные подходы, учитывающие не отдельные характеристики человека, а их системное взаимодействие.

Как утверждал В. П. Черкашин, индивидуализация любой деятельности – универсальный способ повышения ее эффективности [344]. Реализация индивидуального подхода в физическом воспитании основана на неоспоримом факте, что все люди между собой различны. В трудах И. И. Резвицкого подчеркивается, что ключевым признаком индивидуальности является ее целостность. Она не сводится к простому набору уникальных свойств, а определяется особым способом их внутренней организации [251]. В спорте это выражается в неповторимом сочетании морфологических, функциональных и психологических параметров, влияющих на способность спортсмена осваивать конкретную специализацию.

Известно, что разные виды спорта предъявляют различные требования к организму:

- баскетболисты отличаются высоким ростом;
- метатели – большей массой тела и силовым потенциалом;
- спринтеры имеют более развитую мускулатуру по сравнению со стайерами.

При этом один из морфофункциональных параметров иногда становится определяющим – он задает «структуру» остальных показателей и формирует спортивную одаренность.

Долгое время предполагалось, что универсальные модели подготовленности можно использовать для гарантированного «выращивания чемпионов»: если развить все нужные качества до нормативов, то будет обеспечен высокий результат. Однако практика показала: усредненные модели перестают работать на уровне элиты. Многие чемпионы приходят к вершинам не благодаря стандартному набору характеристик, а благодаря выраженным индивидуальным сильным сторонам даже при наличии «слабых мест» [233].

Попытки «выравнивания» таких слабых звеньев зачастую приводят к ухудшению эффективности – подавляется уникальность, за счет которой спортсмен демонстрирует результат. Поэтому индивидуальность должна выступать опорой, а не «ошибкой», требующей исправления.

Принцип индивидуализации, в отличие от понятия индивидуальности, имеет динамический характер: он описывает то, как эта уникальность развивается и реализуется в процессе подготовки. В спорте он приобретает особую значимость, так как именно здесь максимальное достижение зависит от глубины раскрытия природных возможностей.

Традиционно индивидуализацию связывают с принципом доступности: тренировочные упражнения должны соответствовать не только целям, но и реальным адаптационным возможностям занимающегося.

Проведенный Д. Б. Рукавициным [254] анализ более 280 литературных источников, так или иначе связанных с проблемой индивидуализации, показал, что разработка проблемы индивидуализации обозначена в нескольких основных направлениях:

- индивидуализация учебно-тренировочного процесса – 29,7 %;
- индивидуализация технико-тактической подготовки – 19,2 %;
- индивидуализация по биологическим признакам – 17,1 %;
- индивидуализация в психолого-педагогическом аспекте – 12,8 %;
- индивидуализация учебной работы в ВУЗах – 21,2 %.

Принцип индивидуализации и глубокая специализация сегодня рассматриваются как ведущие в системе подготовки спортсменов высшей квалификации [67, 117, 188, 233, 247, 263]. Однако во многих публикациях их трактовка остается поверхностной – нередко ограничиваются общим призывом «учитывать особенности», без конкретных методик.

В практической спортивной подготовке индивидуализация проявляется главным образом через:

- правильный выбор специализации, соответствующей природным задаткам;
- соответствие нагрузки возрастным и функциональным возможностям;
- управление адаптационными реакциями организма;
- индивидуальный подбор средств восстановления и режима.

Ведущие специалисты подчеркивают, что развитие спортивного мастерства определяется взаимосвязью нагрузки и реакции организма, а эта связь – строго индивидуальна [66, 117, 163, 247, 262, 309, 338]. Одинаковый тренировочный стимул у разных спортсменов может вызывать противоположный эффект.

Поэтому индивидуализация должна базироваться на объективных критериях, а не на субъективном впечатлении тренера. Важным становится выделение ключевых показателей (морфологических, функциональных, психологических и др.), которые существенно влияют на результат – чтобы управлять не второстепенными качествами, а основными факторами успеха [57, 239, 255, 410].

Теоретически индивидуализацию можно рассматривать как решение трех взаимосвязанных задач:

- оптимизация обучения движений;
- индивидуализация тренировочного процесса;
- максимальная реализация в соревновательной деятельности.

Направленность на высший результат требует концентрации усилий на реализацию сильнейших сторон спортсмена, а также точного выбора специализации. Неверный выбор дисциплины, противоречащий природным задаткам, способен перечеркнуть многолетнюю работу.

Отсюда становится очевидно, что спортивная тренировка квалифицированных спортсменов – процесс максимально индивидуализированный. Особенно это важно при использовании высоких нагрузок, близких к пределам функциональных возможностей [188, 255].

В современных исследованиях выделяют два ключевых направления индивидуального подхода к тренировочному процессу:

- индивидуализация средств тренировки (упор на развитие сильных двигательных качеств или подтягивания слабых);
- индивидуализация параметров нагрузки (темп увеличения, объем, интенсивность, биоритмологические особенности и др.).

Особое место в подготовке спортсменов высокого класса занимает система педагогического контроля, которая должна фиксировать адаптационные изменения оперативного, текущего и устойчивого состояния. Только при наличии такой обратной связи корректировка программы будет точной и своевременной.

Важно различать групповую и персональную индивидуализацию. Первая учитывает общие черты однородной группы, вторая – особенности конкретного спортсмена. На элитном уровне обе формы обязательно дополняют друг друга.

В итоге становится очевидным: индивидуализация – это один из центральных механизмов управления тренировкой спортсменов высокой квалификации. Поскольку высшие достижения уникальны, подготовка к ним не может строиться по шаблону – она требует постоянного поиска новых решений и творческого подхода к раскрытию индивидуальности.

1.3.2 Индивидуализация в подготовке спортсменок высокого класса, специализирующихся в многоборьях

Подготовка высококвалифицированных спортсменок представляет собой многогранный процесс интеграции множества компонентов спортивной деятельности. При этом индивидуальный подход, предусматривающий комплекс морфологических, физиологических и психологических изменений, характеризующий биоритмологические особенности организма спортсменок, выступает ключевым фактором, ориентированным на достижение наивысшего результата в избранном виде спорта [143, 403].

Ряд исследователей определяют индивидуальный подход как принцип организации занятий, в частности Н. Г. Озолин [224] отмечает, что при наличии природной одаренности и правильной системы тренировок высокий рост подготовленности может быть достигнут в сроки вдвое короче обычных. По его мнению, все составляющие системы подготовки следует подбирать в соответствии с полом и возрастом, уровнем функциональных возможностей организма, спортивной подготовленностью и состоянием здоровья, с учетом психических качеств и др.

А. А. Гужаловским [94] выделено несколько основных направлений в решении проблемы индивидуализации:

- индивидуальный подход в процессе отбора и спортивной ориентации;
- индивидуализация средств и методов тренировки;
- индивидуализация тренировочной нагрузки.

Следует отметить работы, связанные с изучением данной проблемы. Так, В. И. Шапошникова определяет индивидуальный подход как метод улучшения спортивного результата за счет планирования тренировочной нагрузки [349]. При этом Г. С. Туманян [327] акцентирует внимание на следующих показателях, характеризующих индивидуальные особенности спортсмена: технические, физические, тактические, теоретические и морально-волевые, а И. А. Тер-Ованесян [323] при индивидуализации тренировочного процесса предлагает учитывать особенности телосложения, физическую подготовленность, психические особенности и специфику перенесения тренировочной нагрузки.

В свою очередь ряд авторов рассматривает фактор индивидуализации в связи с особенностями вида спорта и предлагают индивидуализировать тренировочный процесс, учитывая индивидуальные особенности противника [231, 387].

Публикации по индивидуализации тренировки спортсменов, специализирующихся в скоростно-силовых видах легкой атлетики, В. П. Черкашин предлагает разделить на четыре категории [344].

В основе первых лежит идея управления тренировочным процессом через предварительное моделирование оптимальной квалификационно-возрастной динамики показателей подготовленности. Предлагается составлять индивидуальные профили подготовленности легкоатлетов относительно унифицированных текущих моделей мастерства и затем дифференцировать методику тренировки для «подтягивания» отстающих звеньев в структуре качеств каждого спортсмена до унифицированного модельного уровня.

Вторые выполнены с опорой на концепцию преимущественного внимания в тренировочном процессе ведущим компонентам мастерства. В них главное направление индивидуально ориентированной адаптации тренировки связывается с акцентированием воздействия на доминирующие компоненты подготовленности. Преобладание тех или иных качеств у легкоатлетов объясняется генетически детерминированными особенностями реагирования организма на физические нагрузки разного характера.

Третья категория публикаций по индивидуализации тренировочного процесса представителей скоростно-силовых видов легкой атлетики объединяет работы, в которых обосновывается и реализуется идея конструирования стандартизированных тренировочных заданий для последующего индивидуально ориентированного моделирования из них системы тренирующих воздействий.

В публикациях четвертой категории разбираются возможности и способы комплексного учета индивидуальных особенностей спортсменов при разработке программ занятий скоростно-силовыми видами легкой атлетики.

Важно отметить, что, по мнению многих исследователей, индивидуализацию следует рассматривать, как одну из наиболее перспективных и эффективных форм управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов. В данном аспекте предлагается учитывать особенности нервной системы [387, 403], индивидуально-морфологические признаки [326, 387], уровень и темпы физического развития двигательных качеств [261], физиологические особенности организма [241].

Характеризуя сущность принципа индивидуализации, ряд специалистов, в большей степени, ограничиваются рекомендациями о необходимости учета индивидуальных особенностей, а также об обеспечении соответствия величины тренировочных воздействий половым, возрастным и функциональным возможностям организма [121, 125, 250].

В этой связи индивидуализация, укрепляя сегодня свои позиции в области теории спорта, выступает необходимым условием построения тренировочного процесса высококвалифицированных спортсменок. Очевидно, что планирование их тренировочных программ, выбор средств и методов совершенствования физических способностей должны быть индивидуализированы и направлены на улучшение динамики работоспособности, функциональных возможностей основных систем организма и протекания восстановительных процессов с учетом биоритмологических особенностей женского организма [255, 415].

Следует подчеркнуть, что большинство исследований о влиянии спорта на организм проводилось на спортсменах – мужчинах, а полученные результаты интерпретировались неадекватно и являлись ориентиром для планирования тренировки женщин. И до сегодняшнего дня тренировочный процесс женщин, как правило, строится по методике, используемой в подготовке мужчин.

Анализируя тенденции развития женского спорта, можно отметить обусловленность повышения его популярности рядом факторов, в том числе и почти равным количеством видов соревнований для мужчин и женщин в программах Олимпийских игр 21 века. В тяжелой атлетике, боксе, борьбе и других традиционно мужских видах спорта, практически не делают различий между мужчинами и женщинами. Это предопределило значительные успехи спортсменок на статусных аренах и, соответственно, стимулировало продолжение исследований специалистов в сфере женского спорта.

Исследованиями в области оптимизации подготовки женщин выявлены существенные гендерные различия, обуславливающие необходимость индивидуализации подготовки спортсменок и планирования для каждой конкретных физических нагрузок, в зависимости от особенностей ее организма [57, 82, 412].

Ориентация на столь существенные различия позволит в полной мере использовать природные задатки спортсменок, добиться максимального проявления доступного для них уровня физических способностей и, что самое важное, сохранить репродуктивное здоровье женщин.

Известно, что основной биологической особенностью женского организма является наличие репродуктивной функции, которая находит отражение в овариально-менструальном цикле (ОМЦ), сложной по своей нейрогуморальной регуляции, что существенно влияет на состояние как целостного организма, так и его отдельных систем, и органов [84, 249, 352].

Однако сведения о биоритмологических особенностях женского организма в тренировочном процессе часто не учитываются, что

является одной из основных причин ухудшения состояния здоровья спортсменок, снижения спортивных результатов и, как следствие – раннего ухода из спорта.

На наш взгляд, индивидуализация подготовки спортсменок должна заключаться в перераспределении запланированной нагрузки с учетом функциональных возможностей в разные фазы биоритмики их организма.

Нами было изучено более 150 современных литературных источников, опубликованных в период с 2015 по 2024 год, освещающих проблематику индивидуализации в спорте. В основном эти работы посвящены индивидуализации тренировочного процесса спортсменок различной квалификации по биологическим (биоритмологические особенности, физическое состояние и т.д.) признакам и индивидуальному подходу к психологической подготовке.

Так, И. А. Сабирова, Г. Н. Германов, А. В. Кайдакова, исследуя особенности индивидуализации подготовки квалифицированных спортсменок, специализирующихся в пулевой стрельбе, определили неравномерность их психофизических состояний на протяжении менструального цикла, что можно использовать для планирования подготовки к основным стартам [258].

Можно отметить, что Ю. В. Киреевой и Л. Е. Игнатъевой, на основе показателей динамики функционального состояния, созданы групповые и индивидуальные модельные характеристики спортсменок-биатлонисток высокого класса, а также модель элитного спортсмена [137].

В свою очередь Е. П. Врублевский, С. В. Шеренда, С. В. Лашкевич разработали и внедрили варианты индивидуализированного мезоцикла в тренировочном процессе квалифицированных футболисток с учетом биоритмики их организма [74].

Следует констатировать, что вопросам индивидуализации в легкой атлетике посвящено, пожалуй, наибольшее количество научных работ. Так, Е. Н. Ирхина с соавторами в своих исследованиях, направленных на реализацию принципа индивидуализации в подготовке бегуний на короткие дистанции, предложили методику индивидуализации, основанную на учете индивидуальных особенностей двигательной подготовленности спортсменок и соответствия их модельным требованиям [125]. Ряд авторов, в основу дифференцированной методики индивидуализации подготовки квалифицированных бегуний на короткие дистанции включают использование гендерно-дифференцированного подхода [84]. Но наиболее широко эта проблема рассмотрена в статье, где в результате выявленных изменений работоспособности бегуний

на короткие и средние дистанции в определенные фазы овариально-менструального цикла авторами была предложена экспериментальная схема общеподготовительного этапа в весенне-летнем подготовительном периоде подготовки. Внедрение результатов исследований в практическую деятельность квалифицированных легкоатлетов способствовало нивелированию негативных воздействий и снизило степень влияния индивидуальных особенностей протекания отдельных фаз ОМЦ на работоспособность [326].

Проблемные вопросы реализации принципа индивидуализации в процессе тренировки спортсменок в легкой атлетике обозначили Е. А. Якимова и Н. В. Натахина. Исследователями изучены функциональные изменения, происходящие в организме женщин на протяжении ОМЦ. Даются рекомендации по использованию средств спортивной тренировки в подготовке легкоатлетов, в частности силовой и скоростно-силовой подготовки. Обосновывается необходимость строгого учета индивидуальных особенностей женского организма для достижения максимальных спортивных результатов, сохранения здоровья и обеспечения спортивного долголетия [364].

Следует также подчеркнуть, что М. С. Носков, А. А. Горелов, А. А. Третьяков разработали модельные характеристики высококвалифицированных пловцов-спринтеров на основе соматических и функциональных показателей специальной работоспособности [221].

В свою очередь С. Н. Зверев в работе: «Индивидуализация планирования в женском биатлоне» представляет теоретическое обоснование необходимости создания эффективной педагогической системы, обоснованной концепции индивидуализации тренировки биатлонисток, моделирование динамики подготовленности спортсменок с учетом биоэнергетических типов, что, по его мнению, позволит разработать в дальнейшем методику индивидуализации круглогодичного тренировочного процесса биатлонисток [121].

Вопросам индивидуализации подготовки в спортивных играх посвящены исследования В. Костюкевич и Н. Щепотиной. Авторы обосновали построение тренировочного процесса спортсменок командных игровых видов спорта в годичном цикле подготовки на основе модельных тренировочных заданий. Разработанные ими модельные тренировочные задания, микро, мезо циклы подготовки квалифицированных волейболисток, позволили рационально спланировать и оптимизировать подготовку спортсменок, а также реализовать принцип индивидуализации при подготовке целостной команды [149].

Исследования И. А. Пономаревой проводились в той же плоскости. Предложенное автором экспериментальное построение тренировочных

нагрузок в спортивных играх, основанное на индивидуализации с учетом принципов кинезисэнергетики и включающее динамический мониторинг функционального состояния, способствовало сохранению оптимального уровня функционального состояния и мастерства спортсменок [241].

Заслуживает быть отмеченной работа Н. Д. Нененко, Л. В. Дзюбинской, М. В. Стогова. В своих исследованиях они изучили влияние занятий водным поло на особенности соматического развития и адаптивные возможности кардиореспираторной системы спортсменок-подростков с различными вариантами биологического развития в годичном цикле подготовки. Учет биологического варианта развития ватерполисток подросткового возраста позволяет дать адекватную оценку текущих и потенциальных возможностей спортсменок, способствует индивидуализации тренировочного процесса [212].

Следует также отметить работу Е. И. Тарасенко, которая рассматривает проблему учета биологических и физиологических особенностей женского организма при составлении программы подготовки в избранном виде спорта. Автор предлагает обеспечивать индивидуализацию тренировочных нагрузок с учетом фаз специфического биологического цикла и на основе регулярного комплексного контроля за самочувствием спортсменок [322].

На основе изученных взаимосвязей показателей гемодинамики с проявлением физической работоспособности Д. Д. Сафарова, М. Д. Пулатова, Ю. А. Султанова выявили наиболее интегративные показатели тренированности и функционального состояния дзюдоисток различных весовых категорий в процессе тренировочного цикла. Полученные данные использованы авторами в контексте индивидуализации подготовки (нормировании тренировочных нагрузок и коррекции тренировочных программ) высококвалифицированных спортсменок Республики Узбекистан [264].

Необходимо обратить внимание на тот факт, что в современных условиях спорта высших достижений особое значение приобретает отбор наиболее перспективных спортсменок. Проблема спортивного отбора с последующей индивидуализацией тренировочного процесса является первостепенной в системе многолетней подготовки и напрямую влияет на уровень спортивных достижений в целом. Например, И. Ю. Костючик, исследуя возрастную динамику изменений антропометрических и физиологических показателей, определяет возрастные закономерности развития спортсменок, занимающихся плаванием [152].

Анализ показал, что в ряде работ авторы рассматривают индивидуализацию психологической подготовки спортсменов. Так, Ю. Н. Подгорная, занимаясь проблемой психологической подготовки в художественной гимнастике, разработала методику индивидуализации на основе учета соционических типов личности спортсменов [238]. А. Н. Николаев в своей работе «Эффективность индивидуализации психологической подготовки спортсменов» обосновал необходимость индивидуализации психологической подготовки спортсменов, позволяющей существенно оптимизировать выраженность параметров компонентов общей подготовленности (умения саморегуляции предстартового состояния и мотивации всего процесса тренировочной и соревновательной деятельности) и специальной подготовленности (активности и предстартового стенического настроения). Автором представлены аспекты, определяющие основные психологически важные качества гребцов, оказывающие влияние на готовность спортсменов к основным соревнованиям. Разработаны рекомендации по подбору средств психологической подготовки с использованием индивидуального подхода [217]. Л. Е. Наконечная и Е. В. Романина, изучая вопросы индивидуализации психологической подготовки в игровых видах спорта, предлагают рекомендации и программы индивидуализации психологической подготовки спортсменов высокой квалификации в мини-футболе, построенной с использованием интегративного подхода. Апробирование данной программы позволило добиться положительных изменений в проявлении стрессоустойчивости, преодолении сбивающего влияния факторов соревнования, а также повышению психологической устойчивости спортсменов [204].

Индивидуализацию подготовки спортсменов-паралимпийцев с поражениями опорно-двигательного аппарата в своих работах рассматривает Д. Г. Степыко. В соответствии с полученными результатами исследования автором предложено индивидуализировать тренировочный процесс спортсменов-паралимпийцев, специализирующихся в легкой атлетике, применяя системный подход к оценке уровня физической, функциональной и психологической подготовленности, в основе которого лежит использование программно-аппаратных комплексов [317].

По мнению ученых, индивидуализация процесса тренировки в значительной мере требует разработки новых средств управления и контроля тренировочным процессом на основе использования современных информационных технологий. С. Д. Карпов, проведя анализ различных средств контроля тренировочного процесса, реализованных на основе

информационных технологий, выявил, что систематизация и дальнейшее проведение всестороннего анализа данных, получаемых в процессе тренировочной и соревновательной деятельности, эффективна на примере использования электронного дневника тренера [131].

Следует отметить, что изучены и основные подходы тренеров-практиков к подготовке квалифицированных спортсменок с учетом биоритмологических особенностей их организма [83, 84, 143]. В результате опроса ведущих тренеров спортсменок, специализирующихся в беге на средние и длинные дистанции, получены следующие данные: более 9 % респондентов в своей работе не учитывают фазовость ОМЦ спортсменок; 28,2 % учитывают их частично; 62,6 % тренеров используют сведения об индивидуальных особенностях протекания биоритмологических процессов при составлении плана подготовки. Более 72 % специалистов считают обязательным проведение тренировочных занятий в менструальную фазу, 12 % не изменяют запланированный объем и интенсивность нагрузки. Работая в этом направлении Д. А. Альбаркайи с соавторами, провели анкетирование высококвалифицированных тренеров, специализирующихся в подготовке женских команд в спортивных играх. Согласно их исследованиям, 16,6 % опрошенных тренеров не учитывают сроки ОМЦ, 12,6 % учитывают частично, 83,3 % проводят тренировочные занятия в менструальную фазу, 41,7 % не снижают объем и интенсивность нагрузки [3].

Наиболее значимым научным трудом, выполненным в направлении индивидуализации подготовки квалифицированных спортсменок, вышедших в свет в период 2015–2020 годов, на наш взгляд, можно считать монографию «Технология индивидуализации подготовкой квалифицированных спортсменок: теоретико-методические аспекты» подготовленную авторским коллективом под руководством профессора Е. П. Врублевского [326]. В монографии рассмотрены как общие стороны реализации принципа индивидуализации в спорте, так и его конкретные проявления в скоростно-силовых видах легкой атлетики. Систематизирована информация, освещающая морфофункциональные особенности женщин-спортсменок. Обоснованы принципиальные подходы к достижению адекватных педагогических воздействий, диморфическим спецификам развертывания адаптивных процессов в женском организме и психике под влиянием тренирующих нагрузок. Представлен методологический алгоритм индивидуализации подготовки квалифицированных спортсменок, специализирующихся в скоростно-силовых видах легкой атлетики.

Анализ специальной литературы показывает, что практически все доступные нам современные литературные источники, рассматривающие особенности индивидуализации тренировочного процесса в женском спорте, посвящены индивидуальным видам (легкая атлетика, плавание, гребля и т. д.), реже спортивным играм. Исследования, изучающие данное проблемное поле в комплексных видах многоборий, представлены единичными публикациями.

Принципиально важным является то, что виды многоборий отличаются повышенными требованиями к проявлению спортсменами всех аспектов спортивной подготовленности, так, специфика легкоатлетических многоборий – это включение в них дисциплин, которые отличаются друг от друга структурой, характером энергообеспечения, продолжительностью и силой воздействия на организм спортсменов. Каждый вид в отдельности, для своего совершенствования требует широкого круга средств и методов, что усложняет управление тренировочным процессом многоборцев на всех этапах подготовки [168]. В современном пятиборье это – плавание, фехтование, конный спорт, бег и стрельба. Взаимное, не всегда положительное, влияние видов, входящих в комплексные многоборья требует особого подхода к планированию тренировочного процесса. Особенно это актуально в тренировке спортсменок, где тренер должен предусматривать биологические особенности женского организма.

Работы, посвященные индивидуализации процесса спортивной тренировки спортсменок, специализирующихся в многоборьях вышедшие в свет в последние годы немногочисленны, и характеризуют только некоторые направления индивидуализации подготовки спортсменов. Так, А. Л. Оганджанов, А. А. Тягачев провели исследование, посвященное формированию методики контроля технической подготовленности высококвалифицированных спортсменок-многоборок. Авторами с целью индивидуальной коррекции подготовки определены нормативные морфологические показатели спортсменок-многоборок в соревновательном периоде [222]. В свою очередь ряд авторов на основе анализа выступлений на крупнейших соревнованиях разработали модели соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменок специализирующихся в видах прикладных многоборий. Разработанные модели рассмотрены авторами как основа индивидуализации построения многолетней подготовки в женском легкоатлетическом многоборье и современном пятиборье [32, 34, 97, 99, 267, 276].

В исследованиях А. Д. Котлярова и С. Б. Шаманова были выделены основные требования к плавательной и беговой технике девушек-пятиборков 14–15 лет. Авторами была предложена модель плавательной и беговой подготовки спортсменов, которая включает цель, задачи, содержание, методы, основные средства и особенности контроля. В работе было рассмотрено также влияние плавательной и беговой подготовки на общую физическую и функциональную готовность пятиборцев [153]. На современном этапе появилось большое количество исследований в области индивидуализации спортивной подготовки женщин в современном пятиборье, проведенных А. Э. Болотиным и А. С. Петровой. Так, в одних работах специалисты рассматривали вопросы организации тренировочного процесса в подготовительном периоде женщин в современном пятиборье. Был проведен подробный анализ имеющихся методик по отдельным видам современного пятиборья, на основании которого подобраны наиболее эффективные, которые могут использоваться для более качественной подготовки пятиборков, повышения уровня их физической подготовленности в подготовительном периоде за счет правильного сочетания объема, интенсивности нагрузки и синхронизации видов современного пятиборья [23]. В других исследованиях авторы рассматривают особенности предстартовой подготовки женщин-пятиборков перед отдельными видами соревновательной программы [24], а также анализируют особенности реализации общего плана тренировки с учетом индивидуальных особенностей спортсменок [25]. Некоторые специалисты [98, 166, 171], с целью совершенствования техники стрельбы в комбинированном виде современного пятиборья, предлагают учитывать особенности стрессоустойчивости к соревновательным стресс-факторам (повышенное волнение, необъективность судейства и неудачам на старте).

В связи с вышесказанным можно констатировать, что в теории и методике подготовки квалифицированных спортсменов в отдельных видах спорта накоплен достаточно обширный материал по проблеме индивидуализации. Что касается подготовки квалифицированных спортсменов, специализирующихся в видах многоборий, то опубликованные работы характеризуют только некоторые направления индивидуализации подготовки атлетов, не охватывая проблему в целом, а отсутствие единых взглядов на индивидуальный подход при подготовке высококвалифицированных спортсменов делает актуальным решение этой проблемы. Вместе с тем, в системе подготовки квалифицированных спортсменов, специализирующихся в видах комплексных многоборий, не в полной мере используется индивидуализированный подход, что, на

наш взгляд, недопустимо, в виду того, что пренебрежение необходимыми и элементарными сведениями о текущем состоянии спортсменки отрицательно сказывается на спортивных результатах, спортивном долголетии и прежде всего здоровье спортсменок.

Таким образом, в первой главе авторами проведен фрагментарный анализ концептуальных основ подготовки квалифицированных спортсменов, в частности выступающих в видах многоборья. Обобщенные данные показывают, что управление тренировочным процессом является ключевым условием достижения высокой адаптации спортсмена и оптимизации его готовности к соревновательной деятельности. Представленные теории управления, начиная с классической кибернетической концепции Н. Винера [62], формируют методологическую основу построения тренировочного процесса, а работы ведущих специалистов в области спортивной подготовки (Н. Г. Озолина, В. М. Зациорского, В. Н. Платонова и др.) подтверждают необходимость системного подхода к распределению нагрузок и контролю состояния спортсмена [28, 119, 120, 188, 189, 216, 224, 233, 234, 337, 359].

Анализ проблемы программирования тренировки доказывает, что эффективность подготовки определяется сбалансированным сочетанием различных направленностей нагрузок с учетом их взаимовлияния. Важным аспектом является специфическая структура многоборья, требующая комплексного развития физических способностей и функциональных возможностей.

Отдельное внимание уделено индивидуализации подготовки, особенно актуальной для спортсменок. Подчеркнуто, что игнорирование биоритмологических и физиологических особенностей женщин приводит к снижению результатов и риску ухудшения здоровья. Доказано, что индивидуализация должна основываться на объективных данных о физическом состоянии, функциональных возможностях и фазах биологического цикла.

Таким образом, первая глава формирует научно-методический фундамент исследования, обосновывая необходимость интеграции системного управления, программирования и индивидуализации тренировочным процессом для повышения эффективности подготовки многоборцев.

2 ОСОБЕННОСТИ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В СОВРЕМЕННОМ ПЯТИБОРЬЕ

2.1 Особенности проявления полового диморфизма у спортсменов высокого класса, специализирующихся в современном пятиборье

2.1.1 Половой диморфизм спортсменов

В настоящее время, в системе спортивной тренировки кроме общих положений для мужчин и женщин существует два доминирующих подхода, касающихся направленности подготовки женщин. В одном случае авторы подчеркивают существование особенностей, характерных только для женского спорта [96, 155, 353, 370]. По их мнению, прежде всего специфические требования, характерные отдельным видам спорта, влекут за собой различия протекания адаптационных процессов в женском организме и при организации тренирующих воздействий обязательно должна учитываться цикличность функций гипоталамо-гипофизарно-овариально-адреналовой системы, то есть овариально-менструальный цикл (ОМЦ).

В свою очередь, группа авторов [155, 305] убеждена, что планировать тренировочный процесс следует независимо от пола спортсмена, на основе общих закономерностей спортивной тренировки. Так, Т. С. Соболева с соавторами утверждает [305], что для элитного женского спорта, где в большинстве видов представлены женщины с андрогенным гормональным профилем, следует придерживаться общепринятых подходов, широко используемых в мужском спорте (при условии незначительного уменьшения объема нагрузки). Это основывается на том, что повышенный уровень природных андрогенов (врожденная гиперандрогения), позволяет таким спортсменкам быть конкурентными с мужчинами.

В то же время, большинство специалистов [96, 225, 269, 273] не подвергает сомнению тот факт, что индивидуальные изменения спортивной работоспособности, двигательных качеств, функционального и психического состояния организма женщины, на протяжении всего детородного периода, в значительной мере, зависят от биоритмологических особенностей ее репродуктивной системы. Последнее свидетельствует

о том, что знание и использование в тренировочной деятельности сведений о закономерностях функционирования организма конкретной спортсменки имеет важное значение не только для повышения спортивной результативности, но и сохранения ее репродуктивного здоровья.

Анкетирование тренеров, воспитанницы которых специализировались в видах спортивных многоборий показало, что 82,7 % респондентов отмечают сложность работы с женским контингентом, в отличие от мужчин. 26,3 % опрошенных в своей работе не учитывают периоды фазы ОМЦ спортсменок; 31,5 % учитывают их частично; 42 % учитывают индивидуальные особенности протекания ОМЦ у своих учениц.

На вопрос о необходимости проведения занятий в менструальную фазу 89,5 % специалистов ответили, что считают обязательным проведение тренировочных занятий. Не однозначными были ответы при рассмотрении вопроса, касающегося коррекции запланированных объемов и интенсивности нагрузки в менструальную фазу ОМЦ. Так 47,4 % тренеров не уменьшают объем нагрузки, 31,5 % уменьшают его в зависимости от состояния занимающихся и только 21,1% индивидуально планируют нагрузку каждой спортсменки. Однако 94,8 % респондентов снижают интенсивность нагрузки в менструальную фазу ОМЦ.

При подборе средств спортивной тренировки 57,8 % специалистов рекомендуют спортсменкам в менструальную фазу циклические упражнения на уровне ПАНО, упражнения, развивающие гибкость, 21 % – упражнения общефизической направленности, 21,2 % корректируют выбор запланированных средств подготовки в зависимости от состояния спортсменки.

На вопрос о непосредственном влиянии первой фазы ОМЦ на спортивный результат респонденты ответили не однозначно: 57,8 % специалистов не отмечают изменений в выступлении своих спортсменок, 42,2 % наблюдали ухудшение результатов на соревнованиях в период месячных. Практически все респонденты отметили сложности при выполнении скоростно-силовых видов многоборий в данной фазе ОМЦ.

Тренеры, работающие с представительницами легкоатлетических многоборий, выделили сложнокоординационные виды, в частности барьерный бег и прыжковые виды, как наиболее подверженные снижению результатов в предменструальную фазу ОМЦ. Представители современного пятиборья определяют фехтование как наиболее зависимый от фаз ОМЦ вид многоборья.

Ряд специалистов (57,8 %) заметили некоторое смещение цикличности фаз ОМЦ в соревновательном периоде подготовки, 26,3 % выявили подобные изменения при выполнении объемных, наиболее интенсивных нагрузок.

Все респонденты отмечают раздражительность и реже психологическую неуравновешенность спортсменок в предменструальной фазе.

Результаты анкетирования показали, что при проведении тренировочного процесса с женщинами необходимо учитывать целый ряд факторов, связанных с особенностями самочувствия, работоспособности и эмоционального состояния спортсменок в различные фазы биоритмики их организма.

Неоднократно подчеркивалось [15, 176, 177], что работать с женским спортивным коллективом значительно сложнее и труднее, чем с мужским. Поэтому тренеры, работающие с женщинами, должны повышать свои знания в области физиологии, биологии, психологии, без которых сегодняшний спорт, а женский спорт в особенности, немыслим [178, 180, 299, 358]. Это приблизит тренера к правильному решению вопроса организации подготовки в женском спорте и, в первую очередь, изменит не физиологичную установку на однотипные тренировочные программы мужчин и женщин. Необходимо понимать, что женский организм является готовой моделью тренировочного процесса, но, к сожалению, это положение все еще недостаточно учитывается в подготовке спортсменок.

Между тем ОМЦ, его становление и фаза на текущий момент тренировочного процесса – своего рода «предложение» для выбора конкретных форм и методов подготовки спортсменки. Зная критические периоды в развитии менструальной функции и оптимальные «дозы» тренировочных воздействий, можно управлять отдельными свойствами организма, индивидуальной программой формирования функций и всем процессом многолетней спортивной тренировки. Хотелось бы еще раз подчеркнуть известные в науке факты – женский организм, в отличие от мужского, имеет более совершенные приспособительные механизмы, и это положение необходимо учитывать при разработке многоступенчатой тренировочной программы [82].

Таким образом, при индивидуализации тренировочного процесса женского контингента необходимо руководствоваться тем, что моторика женского организма представляет собой двигательную индивидуальность, самостоятельно существующее целостное природно-социальное явление, неповторимое в своей специфической природе и обладающее собственной уникальной сущностью. Поэтому одним из обязательных условий в спортивной подготовке женщин на современном этапе является определение оптимального соотношения величин тренирующих воздействий, выполняемых в различных режимах двигательной деятельности в средних и малых циклах с учетом того,

что работоспособность женского организма в различные фазы ОМЦ неодинакова. Подобная направленность акцентирует тот факт, что необходимо планировать эффект тренировочных занятий, а не саму тренировку. Последнее предполагает, что для каждой фазы специфического биологического ритма женского организма следует определить индивидуальную и эффективную комбинацию компонентов тренировочной нагрузки.

В связи с этим, основной структурной единицей тренировочного процесса ряд специалистов [154, 255, 336, 346] рекомендуют считать не микроцикл, а мезоцикл, совпадающий со специфическим биологическим циклом, запрограммированного самой природой. При этом первый тренировочный микроцикл (восстанавливающий или втягивающий) соответствует предменструальной или менструальной фазам и длится не более 5–6 дней; второй и четвертый – постменструальной и постовуляторной фазам (ударные микроциклы, длительностью по 7–9 дней). Третий микроцикл, самый короткий (овуляторная фаза), продолжительностью не более 4 дней (восстановительный или компенсаторный).

Несмотря на то, что около десяти дней спортсменки находятся в относительно неблагоприятном функциональном состоянии для перенесения больших физических нагрузок, рационально организованная программа подготовки дает возможность, не теряя тренировочного времени, за счет перераспределения педагогических воздействий, в соответствии с фазами физиологического напряжения спортсменок, создать предпосылки для более высокого уровня их работоспособности и оптимального психического состояния.

Следует отметить, что рекомендуемые в некоторых работах [10, 108] принципиальные схемы организации тренировочной нагрузки в макроцикле имеют существенный недостаток, так как, отмечая основную логику построения конкретных этапов тренировки, предусматривающую распределение объемов средств подготовки определенной направленности и последовательность введения их в тренировочный процесс, в них не показывается, как соотносится такая организация тренировочных нагрузок с ОМЦ спортсменок. Точное соответствие данным схемам неизбежно приведет к выполнению больших объемов тренировочной работы в «критические» фазы цикла, когда наблюдается пониженный уровень функционального состояния и работоспособности спортсменок, что может уменьшить не только ожидаемый тренировочный результат, но и привести к нарушениям в репродуктивной системе спортсменки.

В настоящее время по вопросу построения больших циклов тренировки мужчин и женщин мнение специалистов наиболее определено.

Структура этих циклов, в основном, тождественна [17, 112, 160]. Количество тренировочных занятий и соревнований в годичном цикле у женщин может быть таким же, как и у мужчин [90], средства и методы спортивной тренировки мужчин и женщин во многом сходны [57, 69, 157].

Тем не менее, вопрос об объемах и интенсивности применяемых тренировочных нагрузок вызывает у авторов некоторые расхождения. Однако в последние годы в отечественной и зарубежной литературе можно встретить высказывания, что если 20–30 лет назад различия в тренировочных нагрузках были существенны, то теперь они в ряде случаев приближаются к аналогичным показателям мужчин, а иногда и превосходят таковые [233, 271, 367].

В последние годы функциональные возможности организма высококвалифицированных спортсменов указывают на то, что тренировочные нагрузки могут быть не меньшими, чем у мужчин. При этом для них характерна большая вариативность в чередовании объема и интенсивности выполнения различных физических упражнений в тех или иных структурных единицах макроцикла. Между тем дальнейшее повышение эффективной подготовки высококвалифицированных спортсменов должно осуществляться не столько за счет увеличения объема и интенсивности тренировочной нагрузки, сколько за счет индивидуализации и оптимизации тренировочного процесса.

Одним из главных недостатков ряда современных исследований в области теории спорта является отсутствие учета особенностей полового диморфизма, ведь только такой подход позволит выявить объективные причины проблем женского спорта. Авторы [184, 353, 370] определяют диморфизм как наличие в пределах одного и того же вида двух более или менее различающихся форм. Существует и другое определение диморфизма – различие между полами на генетическом, анатомическом, физиологическом и психологическом уровнях [123]. В свою очередь, в деятельности человека диморфические различия не являются основным фактором проявления профессионализма в выбранной сфере деятельности. В спортивной же деятельности, достигаемый результат в большей мере связан с физическими особенностями и возможностями спортсменов.

Отмечается [160, 204, 338], что работы по проблеме полового диморфизма позволяют выявить четкую закономерность сближения спортивного результата у высококвалифицированных спортсменов обоих полов, специализирующихся в одном виде спорта. По мере сближения их физиологических и морфофункциональных показателей предопределяется возможность достижения высокого спортивного результата у спортсменок.

Ряд научных работ рассматривает отличия морфологического и функционального строения женщин, активно занимающихся «мужскими» видами спорта, от типично женского. В процессе исследований ими выявлена тенденция к сглаживанию диморфических различий и высказано предположение о маскулинизации организма женщин под влиянием спортивной деятельности [96, 266, 285].

В свою очередь, ряд авторов рассматривают особенности проявления полового диморфизма у спортсменов в конкретных видах спорта. В основном эти исследования относятся к силовым видам спорта, спортивным единоборствам, реже спортивным играм, акробатике, гимнастике. Исследования, затрагивающие многоборные виды спорта, встречаются крайне редко. В свою очередь, спортивные многоборья характеризуются высокой специфичностью требований к морфофункциональным системам организма, обеспечивающим возможность достижения высокого результата. При этом установлены взаимные параллели между морфологическими данными и результативностью спортсменов [285].

Таким образом, научные исследования, посвященные определению особенностей проявления полового диморфизма у квалифицированных спортсменов, занимающихся современным пятиборьем, в доступной литературе недостаточно, что и предпринято данное комплексное морфологическое исследование.

В исследовании приняли участие 18 высококвалифицированных спортсменов, мужчин и женщин, занимающихся современным пятиборьем. Спортивная квалификация МС – МСМК. Для решения поставленных задач использовались общепринятые в спортивной морфологии методы соматометрии. Кроме этого, использовался метод биоимпедансного анализа состава тела и баланса водных сред организма посредством измерительного прибора АВС–1 «Медасс» (Россия). Оценки функциональных показателей производилась в условиях выполнения соревновательного упражнения (комбинированная эстафета) при помощи портативного эргоспирометра “Cortex MetaMax 3B”. Нами регистрировались следующие показатели: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), частота сердечных сокращений в покое (HR, уд/мин), частота сердечных сокращений на уровне порога анаэробного обмена (HR (AT), уд/мин), максимальное потребление кислорода ($VO_2 \text{ max}$, мл/кг/мин), а также максимальная частота сердечных сокращений (HR max, уд/мин). Так же, определялось концентрация лактата ($La \text{ max}$, ммоль/л).

Степень выраженности полового диморфизма определялась по пяти категориям. Отсутствие половых отличий устанавливалось при

сближении сравниваемых значений $\pm 1\%$; слабая выраженность – при их расхождении в диапазоне $\pm 10\%$; средняя – при расхождении не менее $\pm 10\%$ и не более $\pm 30\%$; высокая – соответственно, в пределах $\pm 50\%$; а очень высокая – при расхождении значений свыше $\pm 50\%$.

Для количественной оценки степени выраженности полового диморфизма, помимо общепринятых статистических показателей, использовался критерий Моллисона (kM) [1, 341]. Последний определяется по формуле

$$kM = \frac{\bar{X}_{жс} - \bar{X}_м}{S_м},$$

где $\bar{X}_{жс}$ – среднее арифметическое данного признака у женщин;
 $\bar{X}_м$ – среднее арифметическое данного признака у мужчин;
 $S_м$ – квадратическое отклонение данного признака у мужчин.

Чем выше численные значения критерия, тем больше степень полового диморфизма.

2.1.2 Морфологические особенности квалифицированных пятиборцев в аспекте полового диморфизма

Данные сопоставления морфологических параметров спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье (мужчин и женщин) представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Морфологические показатели спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье

Показатели	Мужчины			Женщины			%	kM
	\bar{X}	S	$V\%$	\bar{X}	S	$V\%$		
Длина тела, см	182,8	6,14	3,35	167,25	8,34	4,98	9,29	6,52
Масса тела, кг	73,04	7,24	9,91	59,6	8,27	13,87	22,55	5,40
Индекс массы тела, ед.	21,86	1,55	7,09	21,25	1,23	5,78	2,87	1,41
Окружность талии, см	76,4	3,97	5,19	67,25	3,40	5,05	13,61	7,95
Окружность бедер, см	95,4	4,21	4,41	92,5	5,25	5,67	3,13	1,89
Соотношение талия/бедро	0,79	0,86	5,12	0,72	0,02	3,95	9,72	0,41

По антропометрическим (морфологическим) показателям выраженность полового диморфизма у высококвалифицированных спортсменов находится в пределах слабой и средней степени. В длине тела (9,29 %), окружности бедер (3,13 %), соотношении талия/бедро (9,72 %), индекса массы тела (2,87 %) установлена слабая степень выраженности полового диморфизма. Показатель массы тела (22,55 %), окружность талии (13,61 %) имеют среднюю степень выраженности полового диморфизма.

Исследования компонентного состава тела (таблица 2.2) выявило высокую степень выраженности полового диморфизма в показателях: скелетно-мышечная масса (44,22 %), внутриклеточная жидкость (39,49 %), общая жидкость (32,90 %), активная клеточная масса (38,07 %).

Таблица 2.2 – Показатели компонентного состава тела спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье

Показатели	Мужчины			Женщины			%	kM
	X	S	V%	X	S	V%		
Доля активной клеточной массы, %	62,24	2,62	4,20	60,1	1,23	2,04	3,56	1,91
Скелетно-мышечная масса, кг	34,54	2,32	6,71	23,95	2,93	12,23	44,22	2,44
Доля скелетно-мышечной массы, %	55,76	1,48	2,65	51,3	1,26	2,45	8,69	10,43
Жировая масса, %	14,96	1,85	12,36	21,15	4,33	20,47	-29,26	-5,51
Внутриклеточная жидкость, кг	27,62	2,58	9,36	19,8	1,73	8,76	39,49	11,71
Внеклеточная жидкость, кг	17,76	1,29	7,26	14,35	1,78	12,42	23,76	6,73
Общая жидкость, кг	45,4	3,84	8,46	34,17	3,46	10,12	32,90	9,82
Активная клеточная масса, кг	38,66	4,12	10,65	28,0	2,63	9,39	38,07	10,19

Средняя степень выявлена в следующих показателях – внеклеточная жидкость (23,76 %), жировая масса (29,26 %). Низкая – доля активной клеточной массы (3,56 %), доля скелетно-мышечной массы (8,69 %).

Анализируя вариативность (V %) исследуемых показателей, можно выделить показатели – жировой массы (20,47 % у женщин и 12,36 % у мужчин), массы тела (13,87 % у женщин и 9,91 % у мужчин), активной клеточной массы (9,39 % у женщин и 10,65 % у мужчин) имеющие

наибольший значимый коэффициент вариации. Наименьший коэффициент вариации выявлен в таких показателях как индекс массы тела, длина тела и процент скелетно-мышечной массы. В целом вариативность исследуемых показателей выше у пятиборцев.

2.1.3 Физиологические особенности квалифицированных пятиборцев в аспекте полового диморфизма

По мнению авторов [334], «высокий уровень функциональной подготовленности является основой не только для роста спортивного мастерства, но также и предпосылкой к высокой специальной физической работоспособности и потенциальной способности организма эффективно приспосабливаться к соревновательным и тренировочным нагрузкам».

При этом известно, что у высококвалифицированных спортсменов показатели технико-тактической подготовленности на этапах годичного цикла тренировки более стабильны, чем функциональное состояние физиологических систем, обеспечивающих высокий уровень специальной работоспособности [135].

Таким образом, весьма актуальным в системе спортивной подготовки высококвалифицированных спортсменов является контроль функциональной подготовленности спортсменов, отражающий успешность адаптации организма к предъявляемым тренировочным нагрузкам. Полученные данные позволяют своевременно вносить коррективы в тренировочный процесс, избегать перетренированности, оценивать готовность к соревновательной деятельности [1, 191, 206].

Как видно из представленных данных (таблицы 2.3, 2.4), функциональная подготовленность мужчин и женщин, занимающихся современным пятиборьем, имеет свои специфические отличия.

Среднее значение частоты сердечных сокращений (ЧСС) на уровне ПАНО – $HR(AT)$ – у женщин находится выше, чем у мужчин (179,72 против 176,67 уд/мин), что может быть обусловлено их более низкими функциональными показателями работы сердца (меньше ударный объем и больше пульс). При этом также более низкие значения отмечаются у женщин и в показателях потребления кислорода на уровне ПАНО – Абс. $VO_2(AT)$ и Отн. $VO_2(AT)$ – если у мужчин абсолютное и относительное потребление кислорода составило 3,55 л/мин и 49,51 мл/мин/кг, то у женщин – 2,66 л/мин и 45,84 мл/мин/кг. Более низкие значения данных показателей обусловили и разницу в кислородном пульсе на уровне ПАНО – $VO_2/HR(AT)$: у мужчин данный показатель составил 19,65 мл, в то время как у женщин – лишь 14,61 мл.

Таблица 2.3 – Показатели функциональной подготовленности спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье

Показатель	$\bar{X}_{\text{ср.}}$	Min	Max	CV	SD	SE_x
$HR (AT)$ (уд./мин)	176,67	164,00	181,00	3,39	5,99	0,89
Абс. $VO_2 (AT)$ (л/мин)	3,55	2,85	3,82	9,73	0,35	0,05
Отн. $VO_2 (AT)$ (мл/мин/кг)	49,51	45,00	55,00	6,22	3,08	0,46
$VO_2 /HR (AT)$ (мл)	19,65	17,70	23,20	11,45	2,25	0,34
VC (л)	5,30	4,90	5,70	6,11	0,32	0,05
$RR (AT)$ (раз/мин)	34,53	25,20	40,80	16,17	5,58	0,83
$Ve (AT)$ (л/мин)	84,01	72,30	99,30	11,61	9,75	1,45
$V_T (AT)$ (л)	2,47	2,06	3,12	17,03	0,42	0,06
$HR (VO_2 \max)$ (уд./мин)	185,84	180,00	195,00	2,85	5,29	0,79
Абс. $VO_2 \max$ (л/мин)	3,99	3,69	4,47	7,48	0,30	0,04
Отн. $VO_2 \max$ (мл/мин/кг)	59,58	54,00	64,00	4,91	2,93	0,44
$HR \max$ (уд./мин)	192,73	185,00	198,00	2,88	5,55	0,83
$VO_2/HR \max$ (мл)	22,96	21,00	26,40	10,25	2,35	0,35
La_{\max} (ммоль/л)	9,66	7,60	11,40	11,92	1,15	0,17

Функциональные различия на уровне ПАНО отмечены и в показателях работы системы внешнего дыхания. Так, среднее значение жизненной емкости легких – VC – у мужчин равно 5,30 л, у женщин – 3,90 л. В этой связи среднее значение частоты дыхания на уровне ПАНО – $RR (AT)$ – у мужчин составило 34,53 раз/мин, у женщин – 42,47 раз/мин; при этом минутная вентиляция легких на уровне ПАНО – $Ve (AT)$ – у мужчин была в среднем 84,01 л/мин, у женщин – 78,94 л/мин. Также более низкие значения выявлены у женщин в показателях дыхательного объема на уровне ПАНО – $V_T (AT)$ – 1,75 л против 2,47 л у мужчин.

Таблица 2.4 – Показатели функциональной подготовленности спортсменок, специализирующихся в современном пятиборье

Показатель	$\bar{X}_{\text{ср.}}$	Min	Max	CV	SD	SE_x
1	2	3	4	5	6	7
$HR (AT)$ (уд./мин)	179,72	172,00	187,00	2,79	5,01	0,53
Абс. $VO_2 (AT)$ (л/мин)	2,66	2,01	3,00	9,12	0,24	0,03
Отн. $VO_2 (AT)$ (мл/мин/кг)	45,84	42,00	52,00	8,73	4,00	0,42

Окончание таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7
VO_2 / HR (AT) (мл)	14,61	11,00	16,30	11,83	1,73	0,18
VC (л)	3,90	3,40	4,80	15,24	0,59	0,06
RR (AT) (раз/мин)	42,47	35,60	48,40	11,43	4,86	0,51
Ve (AT) (л/мин)	78,94	61,00	95,00	15,34	12,11	1,28
V_T (AT) (л)	1,75	1,22	2,11	16,58	0,29	0,03
HR (VO_2 max) (уд./мин)	181,84	172,00	191,00	3,54	6,44	0,68
Абс. VO_2 max (л/мин)	3,12	2,60	3,50	8,10	0,25	0,03
Отн. VO_2 max (мл/мин/кг)	54,36	50,00	64,00	8,92	4,85	0,51
HR max (уд./мин)	186,88	176,00	196,00	3,17	5,93	0,62
VO_2/HR max (мл)	16,61	13,90	18,90	9,13	1,52	0,16
La_{max} (ммоль/л)	9,34	7,50	11,30	11,69	1,09	0,12

Несмотря на более высокие значения ЧСС на уровне ПАНО, среднее значение ЧСС на уровне максимального потребления кислорода – HR (VO_2 max) – оказалось выше у мужчин (185,84 против 181,84 уд./мин у женщин). Также, с учетом специфики анатомо-физиологических различий, у спортсменов-мужчин зафиксированы более высокие значения максимального потребления кислорода как абсолютные – Абс. VO_2 max, так и относительные – Отн. VO_2 max – 3,99 л/мин и 59,58 мл/мин/кг против 3,12 л/мин и 54,36 мл/мин/кг у женщин.

Можно отметить, что, несмотря на более высокие значения ЧСС на уровне ПАНО у женщин, средняя величина максимальной ЧСС – HR max – также, как и ЧСС на уровне МПК, оказалась выше у мужчин – 192,73 уд./мин против 186,88 уд./мин у женщин. При этом, несмотря на более высокие значения максимальной ЧСС с учетом особенностей кислородтранспортной системы, среднее значение максимального кислородного пульса – VO_2/HR max – у мужчин составило 22,96 мл, в то время как у женщин – лишь 16,61 мл.

В показателях максимального выделения лактата (La_{max}) у мужчин среднее значение составляет 9,66 ммоль/л, у женщин – 9,34 ммоль/л, что говорит о более высоком развитии у мужчин-спортсменов анаэробных способностей.

Рассматривая вариативность исследуемых показателей, можно отметить, что у мужчин, как и у женщин, большинство значений слабо вариабельно ($C_v \leq 10\%$). Средняя вариабельность ($10\% \leq C_v \leq 20\%$) у мужчин наблюдается в показателях внешнего дыхания на уровне

ПАНО и уровне МПК (частоте дыхания, минутной вентиляции легких и дыхательного объема), а также показателях кислородного пульса на уровне ПАНО, вентиляторного эквивалента по кислороду и углекислому газу на уровне МПК, максимальной вентиляции легких, максимальном значении вентиляторного эквивалента по кислороду и максимального лактата.

У спортсменов средняя вариабельность установлена в показателях кислородного пульса на уровне ПАНО, жизненной емкости легких, внешнего дыхания на уровне ПАНО – $RR(AT)$, $V_e(AT)$, $V_T(AT)$, а также в показателях максимальной частоты дыхания, максимального относительного выделения углекислого газа и максимального лактата.

Исследования функциональных показателей выявило высокую степень выраженности полового диморфизма в показателях функциональных возможностей системы дыхания (жизненной емкости легких – 43,29 %).

Слабая степень выявлена в следующих показателях – максимальная частота сердечных сокращений (2,33 %), частота сердечных сокращений на уровне порога анаэробного обмена (2,92 %), максимальное потребление кислорода (7,38 %).

Таким образом, анализ полученных в ходе проведенного исследования данных позволяет сделать вывод о специфике различий функциональной подготовленности высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье. У мужчин отмечаются более высокие среднегрупповые значения показателей системы внешнего дыхания, потребления кислорода и выделения углекислого газа, а также частоты сердечных сокращений на уровне МПК и максимальном уровне. У женщин выявлены более высокие средние значения частоты сердечных сокращений на уровне ПАНО, а также более высокие значения частоты дыхания как на уровне ПАНО, так и на уровне МПК и максимальном уровне. При слабой вариабельности большинства исследуемых показателей в выборочной совокупности средняя вариабельность установлена в основном в показателях внешнего дыхания, что позволяет считать данные показатели наиболее изменчивыми.

2.1.4 Особенности проявления полового диморфизма в соревновательной деятельности спортсменов высокого класса, специализирующихся в современном пятиборье

Половой диморфизм в оценке соревновательной деятельности отдельных видов современного пятиборья представлен в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Показатели соревновательной деятельности спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье – мужчин и женщин

Показатели	Мужчины			Женщины			%	<i>kM</i>
	\bar{X}	<i>S</i>	<i>V</i> %	\bar{X}	<i>S</i>	<i>V</i> %		
Плавание 200м, с	2:06,11	4,81	3,49	2:18,53	4,77	3,14	9,25	2,66
Время бега 4×800м, с *	10:31,18	13,44	1,94	11:49,13	44,99	5,79	12,36	5,79
Время стрельбы, с	56,27	15,36	25,1	53,34	16,82	28,79	5,49	–0,19
Общее время комбинированной эстафеты, с	11:27,44	5,93	0,79	12:42,46	33,49	4,01	9,95	10,91
Примечание: * представлены данные на основании соревновательной деятельности спортсменов выступающим по правилам соревнований действующим до 2020 года								

Полученные результаты показывают, что женщины уступают мужчинам практически по всем исследуемым показателям: в плавании (9,25 %), в общем времени выполнения комбинированной эстафеты (9,95 %) и ее составляющей – беге 4×800 м (12,35 %). Исключение составляет показатель времени стрельбы, входящей в состав комбинированной эстафеты. В данном показателе женщины опережают мужчин на 5,49 % (слабая степень).

На наш взгляд, подобная разница в значениях обеспечивается более высоким уровнем координации движений, стрессоустойчивостью, экономичностью и эффективностью технического мастерства спортсменов при выполнении стрельбы. Анализ величин относительной (коэффициент вариации) вариативности в плавании и комбинированной эстафете как у мужчин, так и у женщин показывает достаточную стабильность результатов.

Наибольшая вариативность по всем показателям отмечена у женщин. Однако составляющие комбинированную эстафету виды (стрельба и бег 4×800 м) показывают широкие пределы вариативности.

Таким образом, идентичных результатов в комбинированной эстафете спортсмены достигают как за счет относительно равномерного уровня основных составляющих соревновательной деятельности, так и при резко выраженной диспропорции показанных результатов.

Сравнение отдельных параметров организма, показателей соревновательной деятельности спортсменов различного пола, выявило наличие ряда различий.

Так, наибольшая выраженность степени полового диморфизма по критерию Моллисона (*kM*) определена в следующих морфофункциональных показателях: внутриклеточная жидкость – 11,71; доля скелетно-мышечной массы – 10,43; активная клеточная масса – 10,19.

Определено, что по антропометрическим показателям выраженность полового диморфизма у высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье, находится в пределах слабой (длине тела, окружность бедер, соотношении талия/бедро, индекса массы тела) и средней (масса тела, окружность талии) степени выраженности полового диморфизма.

В показателях компонентного состава тела определена высокая (скелетно-мышечная масса, внутриклеточная жидкость, общая жидкость, активная клеточная масса), средняя (внеклеточная жидкость, жировая масса) и слабая (доля активной клеточной массы, доля скелетно-мышечной массы) степень выраженности полового диморфизма. Практически по всем исследуемым показателям мужчины опережают женщин, исключение составил показатель жировой массы.

Исследования функциональных показателей выявило высокую степень выраженности полового диморфизма в показателях функциональных возможностей системы дыхания, слабую в показателях максимальной частоты сердечных сокращений, частоты сердечных сокращений на уровне порога анаэробного обмена, максимального потребления кислорода. Несмотря на более высокие значения отдельных показателей аэробной работоспособности, общий уровень функциональной подготовленности спортсменок с учетом их анатомо-физиологических особенностей более низок, что предопределяет необходимость отдельного планирования объема и интенсивности тренировочных нагрузок с учетом выявленных функциональных особенностей спортсменов. Полученные результаты также могут быть использованы при разработке нормативных уровней оценки функциональной подготовленности высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье, что позволит повысить эффективность контроля и управления тренировочным процессом спортсменов с учетом их индивидуальных особенностей и текущего уровня функциональной подготовленности.

Половой диморфизм в оценке соревновательной деятельности отдельных видов современного пятиборья показывает, что женщины уступают мужчинам практически по всем исследуемым показателям, за исключением стрельбы. Наиболее значимые половые отличия (*kM*) выявлены в комбинированной эстафете, беге 4×800 м и плавании. Наименьшие значимые отличия определены в стрельбе.

Слабую и среднюю выраженность полового диморфизма по исследуемым показателям можно объяснить адаптацией к специфическим тренировочным и соревновательным воздействиям. Этот факт подтверждает и оценка результатов выраженности степени полового диморфизма по критерию Моллисона (*kM*).

Для снижения выраженности полового диморфизма следует обратить внимание на отбор спортсменок. В настоящее время, как правило, в современное пятиборье приходят спортсменки, которые в прошлом занимались плаванием и не показавшие в данном виде высоких результатов. При отборе в современное пятиборье следует уделить внимание спортсменкам, наиболее приспособленным по тотальным размерам тела, двигательному потенциалу и функциональным способностям к скоростно-силовым нагрузкам и проявлению специальной выносливости.

В то же время, по мнению авторов [178], в связи с очередными изменениями правил соревнований в современном пятиборье при подготовке спортсменок, особое внимание следует уделять фехтованию и повышению эффективности беговой подготовки.

Становится очевидным, что тренировочный процесс квалифицированных спортсменок необходимо осуществлять на основе тщательного изучения особенностей функционирования организма женщин в сложных условиях физических нагрузок. Половой диморфизм и связанные с ним физиологические особенности женского организма определяют необходимость специфики построения тренировочного процесса высококвалифицированных спортсменок.

2.2 Анализ соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье

2.2.1 Возрастная динамика соревновательной деятельности спортсменок, специализирующихся в современном пятиборье

Исследованием соревновательной деятельности в спортивных многоборьях занимались многие специалисты. В частности, ими разрабатывались соревновательные модели спортсменок различной квалификации, определялись взаимосвязи между суммой очков и результатами в отдельных видах многоборья [97, 192, 275].

Группа авторов посвятила свои работы определению особенностей структуры соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов-пятиборцев [207, 268, 275].

Достижение высокой соревновательной результативности требует от спортсменок овладения рациональной техникой всеми видами многоборья, приобретения высокого уровня развития функциональных возможностей и умения реализовать свой моторный потенциал

в условиях накапливающегося утомления. Для подготовки конкурентоспособных многоборков, способных выступать на крупнейших соревнованиях, необходимо рациональное планирование многолетней спортивной подготовки с определенной сбалансированной направленностью тренировочных воздействий, основанное на анализе возрастной динамики спортивных достижений спортсменов элитного класса.

Несмотря на разнообразие подходов к исследованию соревновательной деятельности в спортивных многоборьях, практически отсутствуют исследования, посвященные изучению динамики соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов, в возрастном аспекте.

На рисунке 2.1 представлена соревновательная результативность сильнейших пятиборков мира: среднее, минимальное и максимальное значение спортивного результата в возрастном аспекте. Минимальный и максимальный результат определялся путем вычисления среднего результата трех лучших и трех худших результатов. Из графика видно, что рост усредненного показателя происходит практически линейно. Однако, можно выделить несколько возрастных периодов, где отмечаются скачкообразные изменения результата. В возрасте 18–19 лет наблюдается наиболее значительный, достоверный прирост усредненного показателя соревновательной деятельности на 33,67 очка, что составляет 2,74 %. При этом наблюдается один из наиболее высоких разниц между минимальным и максимальным результатом – более 100 очков.

Как правило, минимальный результат показывают единичные спортсменки, получившие большое количество штрафных баллов в конкуре. А максимальный результат, показавшие высокие результаты в фехтовании и комбинированной эстафете. Что подтверждается исследованиями авторов [207, 273].

Второй достоверный прирост показателя общей суммы очков многоборья наблюдается в возрасте от 19 до 20 лет – 13,32 очка, при разнице между минимальным и максимальным результатами – 79,5 очков. Максимальный (1 299,5 очков) и минимальный (1 220 очков). По мнению авторов, в данном возрасте у спортсменок происходит стабилизация технического мастерства, что позволяет показывать результаты в отдельных видах, близкие к личным рекордам [8]. Стоит отметить, что ряд спортсменок в вышеобозначенном возрасте, показавших наиболее высокий спортивный результат на уровне 1 330 очков, в дальнейшем даже не приблизились к этой сумме очков, что позволяет предположить о форсировании тренировочного процесса, что в дальнейшем отрицательно сказывается на продолжении их спортивной карьеры.

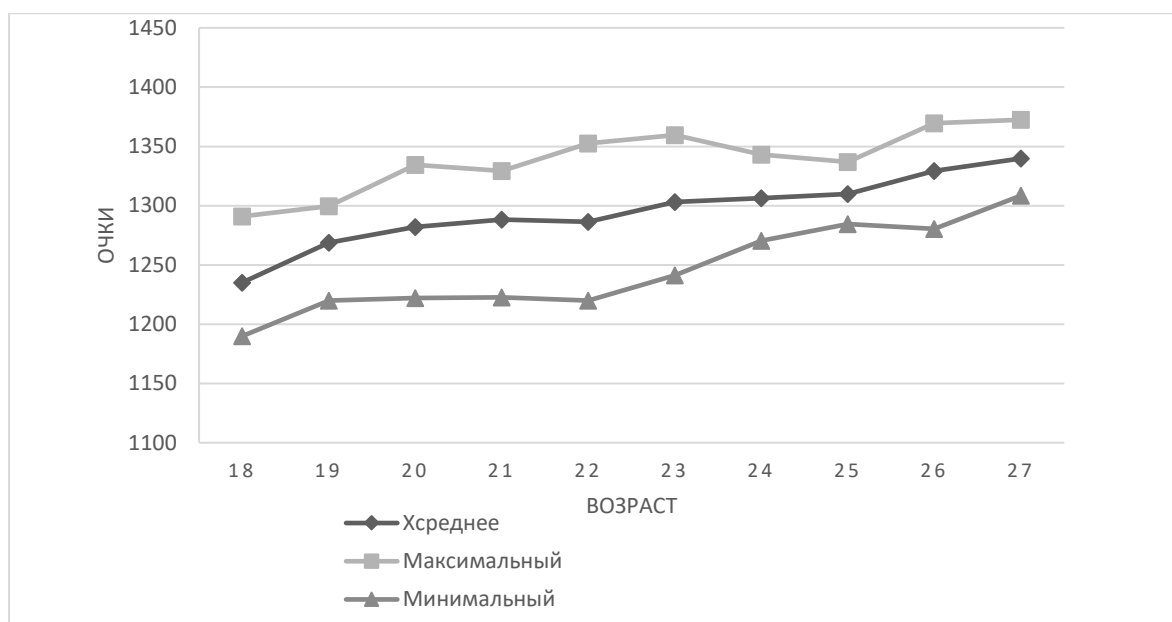


Рисунок 2.1 – Возрастная динамика спортивных результатов высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье

Следующий достоверный прирост результатов приходится на период 22–23 года (16,7 очков). В этот возрастной период отмечена самая высокая разница между минимальным (1 241,4) и максимальным (1 359,7) результатами – 118,3 очка.

Далее в период до 25 лет наблюдается незначительное повышение результата (менее 1 %), за исключением периода 21–22 года, где отмечено незначительное снижение результата (– 1,95 очка).

В возрасте 26 лет происходит следующий достоверный прирост соревновательной результативности многоборков на 19,65 очков и составляет 1 329,45 очков, при максимальном результате – 1 369,7 минимальном – 1 280,4 очков, разнице – 89,3 очка.

Затем в возрасте 27 лет следует дальнейшее улучшение результата на 10,41 очков (1 339,86±26,40).

По мнению авторов [174], в подготовке многоборков следует обратить внимание не столько на общую сумму очков, сколько за счет чего эта сумма набирается, то есть вклад отдельных видов. Нами была изучена взаимосвязь между результатами в видах пятиборья и общей суммой очков.

Из таблицы 2.6 видно, что разница между наибольшим вкладом очков в общую сумму комбинированной эстафеты (40,57 %) и наименьшим вкладом – фехтовании (15,54 %) составила более 25 %. Это максимальная разница между отдельными видами за весь рассматриваемый период.

Таблица 2.6 – Структура соревновательной деятельности сильнейших спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье

Возраст	Фехтование		Плавание		Конкур		Комбинированная эстафета		Итоговый результат	
	Результат, очки	Вклад, %	Результат, очки	Вклад, %	Результат, очки	Вклад, %	Результат, очки	Вклад, %	Сумма, очки	%
18	193,67±17,04	15,54	273,00±8,92	22,10	270,00±25,81	21,79	501,83±19,88	40,57	1 235,00±53,78	3,8
19	201,55±23,18	15,90	272,64±14,68	21,51	288,00±12,17	22,72	504,27±38,07	39,78	1 268,88±24,40	3,14
20	206,56±23,04	16,15	277,44±13,03	21,69	286,87±9,27	22,39	509,44±39,10	39,78	1 282,20±42,76	3,34
21	209,53±23,29	16,47	277,13±12,62	21,62	283,33±20,08	22,21	507,93±32,73	39,71	1 288,41±31,51	3,48
22	214,38±16,11	16,56	272,69±13,18	21,10	281,13±21,28	21,86	521,06±34,17	40,48	1 286,47±52,75	3,91
23	214,00±22,91	16,49	277,67±11,51	21,31	289,83±6,58	22,25	517,50±31,11	39,95	1 303,17±47,03	3,33
24	216,59±22,59	16,59	276,55±14,68	21,18	286,30±11,09	21,92	522,55±27,44	40,01	1 306,30±32,08	2,46
25	218,36±25,26	16,78	279,36±9,74	21,33	280,80±10,33	21,54	525,73±28,84	40,35	1 309,80±23,07	2,6
26	224,82±19,00	16,89	275,36±9,90	20,71	289,91±3,62	21,79	540,18±26,75	40,61	1 329,45±38,96	2,93
27	226,29±17,10	16,90	283,71±9,29	20,78	286,67±9,1	21,30	549,71±20,18	41,02	1 339,86±26,40	1,97

В возрастном аспекте за весь период исследований уменьшился вклад в плавании с 22,10 % до 20,78 %, увеличился в фехтовании с 15,54 % до 16,90 %. В конкуре вклад в процентном соотношении достоверно не изменился (0,15 %). Потеря вклада в плавании объясняется значительным увеличением вклада в общую сумму в фехтовании и комбинированной эстафете.

В абсолютном выражении наблюдается рост результата во всех видах. Наибольший прирост результата наблюдается в комбинированной эстафете – 47,88 очков. В фехтовании результат увеличился на 32,62 очка, плавании на 10,71, конкуре на 16,67 очков. Различие в темпах абсолютного прироста можно связать с особенностями подготовки спортсменов в данном возрасте.

В процессе исследований, наивысшая вариативность ($V\%$) выявлена у пятиборков 18 лет, наименьшая у двадцатисемилетних спортсменов. Однако, степень рассеивания данных во всех возрастных группах незначительная.

Проведенный анализ соревновательной деятельности сильнейших спортсменов-пятиборков, позволил выявить основные тенденции динамики ее структурных элементов в возрастном аспекте.

Определены основные периоды достоверного прироста результата в современном пятиборье. Наиболее значительными из них можно считать возрастные периоды – 19–20, 25–26 лет.

Стабильность возрастной динамики наблюдается как в результате, так и во вкладе в общую сумму пятиборья в фехтовании и комбинированной эстафете. В плавании и конкуре при нестабильности результата наблюдается снижение вклада данных видов в общий результат.

Таким образом, полученные результаты могут служить ориентиром специалистам при многолетней подготовке спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье. При этом следует учитывать индивидуальные особенности конкретной многоборки и в большей мере опираться на ее ведущие двигательные способности.

2.2.2 Анализ соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье

Сущность функционирования системы подготовки элитных спортсменов заключается в необходимости проявления двигательных способностей в оптимальном их сочетании в экспериментальных условиях, какими являются главные соревнования [326]. В этой связи особая роль отводится четкому определению цели и управлению процессом спортивной подготовки.

В последние годы повысился интерес специалистов к анализу поведенческой деятельности спортсмена непосредственно в соревновательной деятельности, анализ которой носил эмпирический и, в основном, констатирующий характер [326].

Ряд авторов считают, что изучение соревновательной деятельности спортсмена, позволяют внести более весомый вклад в его подготовку к высшим достижениям, нежели подход к спорту через исследования тренировочного процесса, при этом анализ спортивной деятельности с позиции последнего дает представление о расчлененности высшего мастерства на отдельные стороны его подготовленности (техническая, физическая и т. д.), в то время как все эти компоненты носят интегральный характер [233, 326].

Следует подчеркнуть, что ряд исследователей определяет изучение структуры соревновательной деятельности спортсменов с позиций системного подхода [233, 326] одним из основных направлений оптимизации управления тренировочным процессом спортсменов высокой квалификации. При этом их соревновательная деятельность создает необходимые условия для моделирования структурных организованностей тренировочного процесса, начиная с построения отдельного занятия и заканчивая планированием макроциклов, что, в свою очередь, обуславливает необходимость планирования содержания тренировочного процесса в строгом соответствии с требованиями реальной соревновательной деятельности [415, 416, 417].

Изучению соревновательной деятельности в индивидуальных видах спорта уделено достаточно большое внимание в специальной литературе [8, 78, 326, 415, 416,]. Однако явно недостаточными являются сведения, относящиеся к данному аспекту в комплексных видах соревнований – многоборьях, отличающихся чрезвычайным разнообразием и сложностью требований к проявлению специальной физической, технической, тактической и психологической подготовленности спортсменов [97, 240, 288, 415]. Необходимо отметить, что многоборцы должны обладать целым комплексом, казалось бы, несовместимых двигательных способностей, характерных для спортсменов, выступающих в отдельных видах.

Современное пятиборье является одним из прикладных видов спортивных многоборий. Для достижения высокого результата здесь необходимо рациональное сочетание объемов средств, направленных на совершенствование во всех отдельных видах. Эффективному планированию подготовки в современном пятиборье, на наш взгляд, будут способствовать информативные аналитические данные, характеризующие взаимосвязь результатов в отдельных видах пятиборья

с общим соревновательным. Нами был проведен анализ выступлений высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье на топ турнирах, в частности чемпионате мира 2018 года в Мехико (Мексика) и чемпионате мира 2019 года в Будапеште (Венгрия).

Анализируя результаты выступления сильнейших спортсменок (таблицы 2.7, 2.8), можно отметить диспропорцию в отдельных видах многоборья. Так, чемпионка мира 2019 года О. Силкина наивысшего результата – 270 очков, в сравнении с другими спортсменками, достигла в фехтовании. Наименьший результат – 226 очков показала А. Schleu. Чемпионка мира 2018 года А. Прокопенко имеет абсолютно лучший результат в комбинированной эстафете – 572 очка, где наименьший показатель зафиксирован у М. Oteiza – 495.

Таблица 2.7 – Результаты высококвалифицированных спортсменок в дисциплинах современного пятиборья (Mexico 2018)

Дисциплина современного пятиборья	Чемпионат мира (Mexico 2018)					
	I		II		III	
	A. Prokopenko Belarus		A. Schleu Germany		M. Oteiza France	
	очк.	%	очк.	%	очк.	%
Фехтование	230	17,1	226	17	252	19,0
Плавание	258	19,2	273	20,5	282	21,2
Верховая езда	286	21,2	293	22	300	22,6
Комбинированный вид	572	42,5	540	40,5	495	37,2
Итоговая сумма	1 346	100	1 332	100	1 329	100

Таблица 2.8 – Результаты высококвалифицированных спортсменок в дисциплинах современного пятиборья (Budapest 2019)

Дисциплина современного пятиборья	Чемпионат мира (Budapest 2019)					
	I		II		III	
	O. Silkina Belarus		E. Micheli Italy		K. French Great Britain	
	очк.	%	очк.	%	очк.	%
Фехтование	270	19,7	244	18,0	246	18,1
Плавание	283	20,7	289	21,3	281	20,7
Верховая езда	297	21,7	286	21,1	283	20,9
Комбинированный вид	518	37,9	538	39,6	547	40,3
Итоговая сумма	1 368	100	1 357	100	1 357	100

Наиболее равномерные результаты спортсменки показывают в верховой езде – от 286 до максимально возможных 300 очков. Итоги в плавании так же не имеют высокой диспропорции и варьируются в интервале от 258 до 289 баллов.

Следует отметить, что наибольший вклад в итоговый результат принадлежит комбинированному виду в пределах 40,5–41 %, далее следуют верховая езда (20,9–22,6) %, плавание (19,2–21,3) %, фехтование (17–19,7) %.

Интересен в данном аспекте и следующий факт: нередко спортсменки, находящиеся далеко от лидеров перед последним видом, показав высокие результаты в комбинированном виде, становились победителями или призерами соревнований (А. Прокопенко, А. Schleu, 2018).

Анализируя результаты выступления сильнейших спортсменов (таблицы 2.9, 2.10), также можно отметить непропорциональность результатов, показанных спортсменами в отдельных видах многоборья. Так, чемпион мира 2018 года J. Cooke наивысшего результата – 320 очков, в сравнении с другими высококвалифицированными спортсменами, достиг в плавании. Наименьший результат в плавании – 297 очков показал Р. Tymoshchenko – бронзовый призер чемпионата мира 2018 года. Однако, в фехтовании J. Cooke показал наименьший результат – 209 очков, а наивысший результат в фехтовании – 240 очков показал чемпион мира 2019 года V. Belaud.

Таблица 2.9 – Результаты высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах современного пятиборья (Mexico2018)

Дисциплина современного пятиборья	Чемпионат мира (Mexico2018)					
	I		II		III	
	J. Cooke GreatBritain		V. Prades France		P. Tymoshchenko Ukraine	
	очк.	%	очк.	%	очк.	%
Фехтование	209	14,57	222	15,47	230	16,1
Плавание	320	22,3	299	20,84	297	20,78
Верховая езда	276	19,23	272	18,95	279	19,52
Комбинированный вид	630	43,9	642	44,74	623	43,6
Итоговая сумма	1 435	100	1 435	100	1 429	100

Таблица 2.10 – Результаты высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах современного пятиборья (Budapest 2019)

Дисциплина современного пятиборья	Чемпионат мира (Budapest 2019)					
	I		II		III	
	V. Belaud France		J. Choong Great Britain		W. Jun Korea	
	очк.	%	очк.	%	очк.	%
Фехтование	240	16,35	228	15,69	226	15,56
Плавание	303	20,64	320	22,02	309	21,28
Верховая езда	300	20,44	293	20,17	285	19,63
Комбинированный вид	625	42,57	612	42,12	632	43,53
Итоговая сумма	1 468	100	1 453	100	1 452	100

Как и в женском современном пятиборье наиболее равномерные результаты были показаны в верховой езде – от 272 до максимально возможных 300 очков. В комбинированном виде результат варьируется от 612 (J. Choong) до 642 баллов (V. Prades).

Как и в женском современном пятиборье наиболее равномерные результаты были показаны в верховой езде – от 272 до максимально возможных 300 очков. В комбинированном виде результат варьируется от 612 (J. Choong) до 642 баллов (V. Prades).

Наибольший вклад в итоговый результат в пределах (42,12–44,74) % вносит комбинированный вид, далее следуют плавание (20,64–22,3) %, верховая езда (18,95–20,44) %, фехтование (14,57–16,35) %.

Обращает на себя внимание высокая результативность в показателях одного из видов современного пятиборья у элитных спортсменов, показывающих их безусловную индивидуальность. Так, М. Oteiza (2018) и О. Силкина (2019) имеют лучшие показатели в фехтовании (253 и 270 баллов соответственно), А. Прокопенко, Prades Valentin (2018) – в комбинированном виде (572 и 642 балла), Cooke James (2018) – в плавании (320 баллов). Однако, показывая высокие результаты в одном из видов, спортсмены значительно уступают средним показателям в других, причем наиболее ярко это выражено в женском современном пятиборье. В таблицах 2.11, 2.12 отражены максимальные и минимальные результаты, показанные сильнейшими спортсменами на чемпионатах мира 2018, 2019 годов.

Самая высокая разница между усредненными данными и максимальными-минимальными величинами у женщин выявлена в фехтовании – более 23 %. В комбинированном виде – около 10 %, в плавании и верховой езде – более 8 % и 7 %, соответственно.

Таблица 2.11 – Результаты соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах современного пятиборья

Дисциплина современного пятиборья	Минимальный результат		Средний результат, 100 %	Максимальный результат	
	очки	% среднего		очки	% среднего
Фехтование	166	76,15	218,0	270	123,85
Плавание	248	91,51	271,0	294	108,49
Верховая езда	257	92,28	278,5	300	107,72
Комбинированный вид	478	90,44	528,5	579	109,56

Таблица 2.12 – Результаты соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах современного пятиборья

Дисциплина современного пятиборья	Минимальный результат		Средний результат, 100%	Максимальный результат	
	очки	% среднего		очки	% среднего
Фехтование	178	81,65	218	258	118,35
Плавание	285	94,21	302,5	320	105,78
Верховая езда	258	92,47	279	300	107,52
Комбинированный вид	594	95,65	621	648	104,35

У мужчин наибольшая разница между усредненными данными и максимальными, минимальными величинами выявлена в фехтовании – более 18 %. В верховой езде – около 8 %, в плавании и комбинированном виде – более 5 % и 4 % соответственно.

2.2.3 Моделирование соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье

Изучению соревновательной деятельности спортсменов в индивидуальных и командных видах спорта уделено достаточно большое внимание [97, 172, 195, 366]. Информации, относящейся к данному аспекту в многоборьях, отличающихся чрезвычайным разнообразием и сложностью требований к проявлению специальной подготовленности спортсменов явно недостаточно [32, 97, 275, 332]. Современное пятиборье является одним из комплексных видов многоборий и для достижения высокого результата здесь необходимо рациональное сочетание тренирующих воздействий, направленных на совершенствование составляющих его компонентов [272, 273, 369].

По мнению ряда авторов [97, 233, 273, 372], подготовка квалифицированных спортсменов предполагает использование процесса

моделирования. Важнейшим его элементом является моделирование соревновательной деятельности, ее количественных и качественных характеристик, обеспечивающих достижение запланированных результатов. Подчеркивается, что данный вид моделирования предопределяет содержание тренировочного процесса, а при формировании моделей соревновательной деятельности следует ориентироваться на показатели, наиболее значимые для достижений высокого результата в конкретном виде спорта [64, 195, 233].

В большинстве случаев выделяются модели трех типов: обобщенные, групповые, индивидуальные [97]. Первые имеют усредненный характер, отражают соревновательную деятельность большой группы спортсменов и могут быть использованы при планировании разносторонней подготовки. Групповые модели отражают предрасположенность ряда атлетов к высоким результатам в отдельных видах многоборья, что позволяет с большой точностью формировать индивидуальные модели соревновательной деятельности, и таким образом, индивидуализировать подготовку конкретного спортсмена [97, 269, 396].

На основании анализа результатов, показанных победителями и призерами чемпионатов мира (ЧМ), финалов Кубка мира (ФКМ) начиная с 2014 года и Олимпийских игр 2016 и 2020 годов (средние результаты, показанные спортсменками в отдельных видах), была построена обобщенная модель соревновательной деятельности элитных спортсменок, специализирующихся в современном пятиборье. На рисунке 2.2 представлены средние результаты (в очках), показанные спортсменками в видах современного пятиборья.

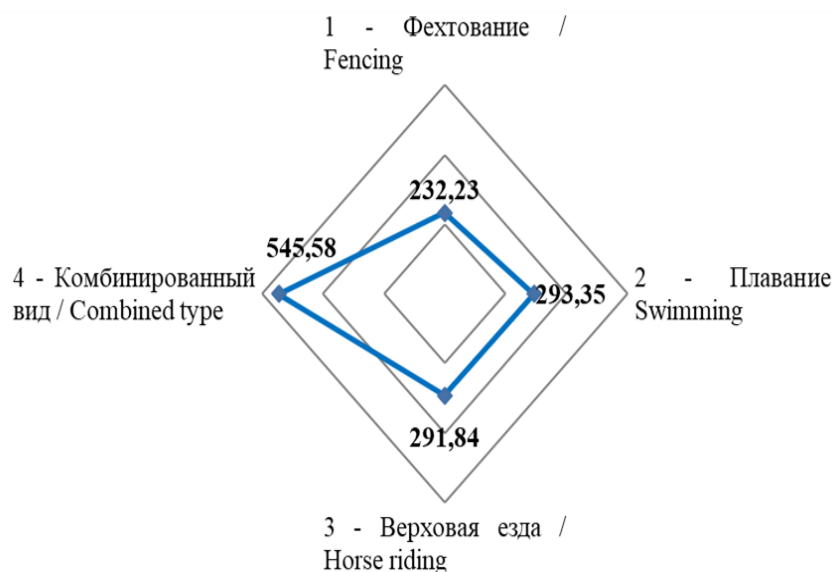


Рисунок 2.2 – Обобщенная модель соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменок в современном пятиборье

В процессе исследований определено, что выход на уровень 1 363 очков при реализации обобщенной модели обеспечивается следующими показателями: фехтование – 232,23; плавание – 293,35; верховая езда – 291,84; комбинированный вид – 545,58 очков.

На рисунке 2.3 представлены средние результаты (в очках), показанные спортсменами в видах современного пятиборья. Достижения уровня 1479,5 очков при реализации обобщенной модели в мужском современном пятиборье обеспечивается следующими показателями: фехтование – 235,8; плавание – 321,1; верховая езда – 294,4; комбинированный вид – 628,2 очков. Представленная модель отображает только общие закономерности соревновательной деятельности в современном пятиборье и на наш взгляд, не учитывает индивидуальной предрасположенности спортсменов к отдельным видам пятиборья.

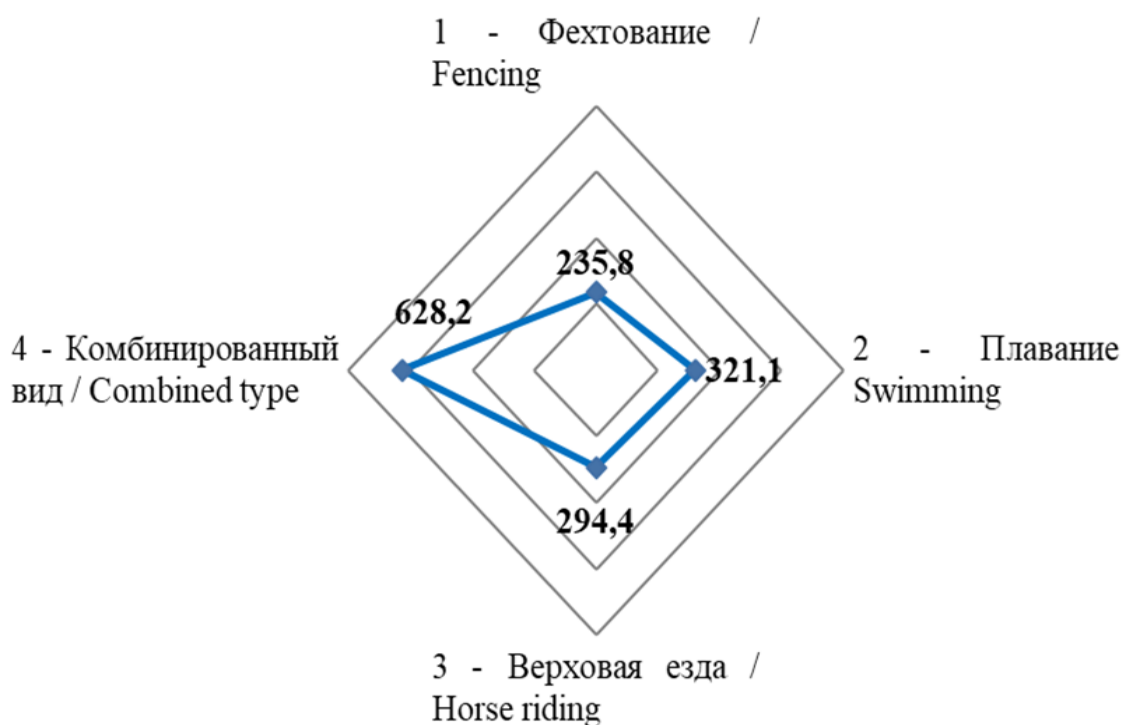
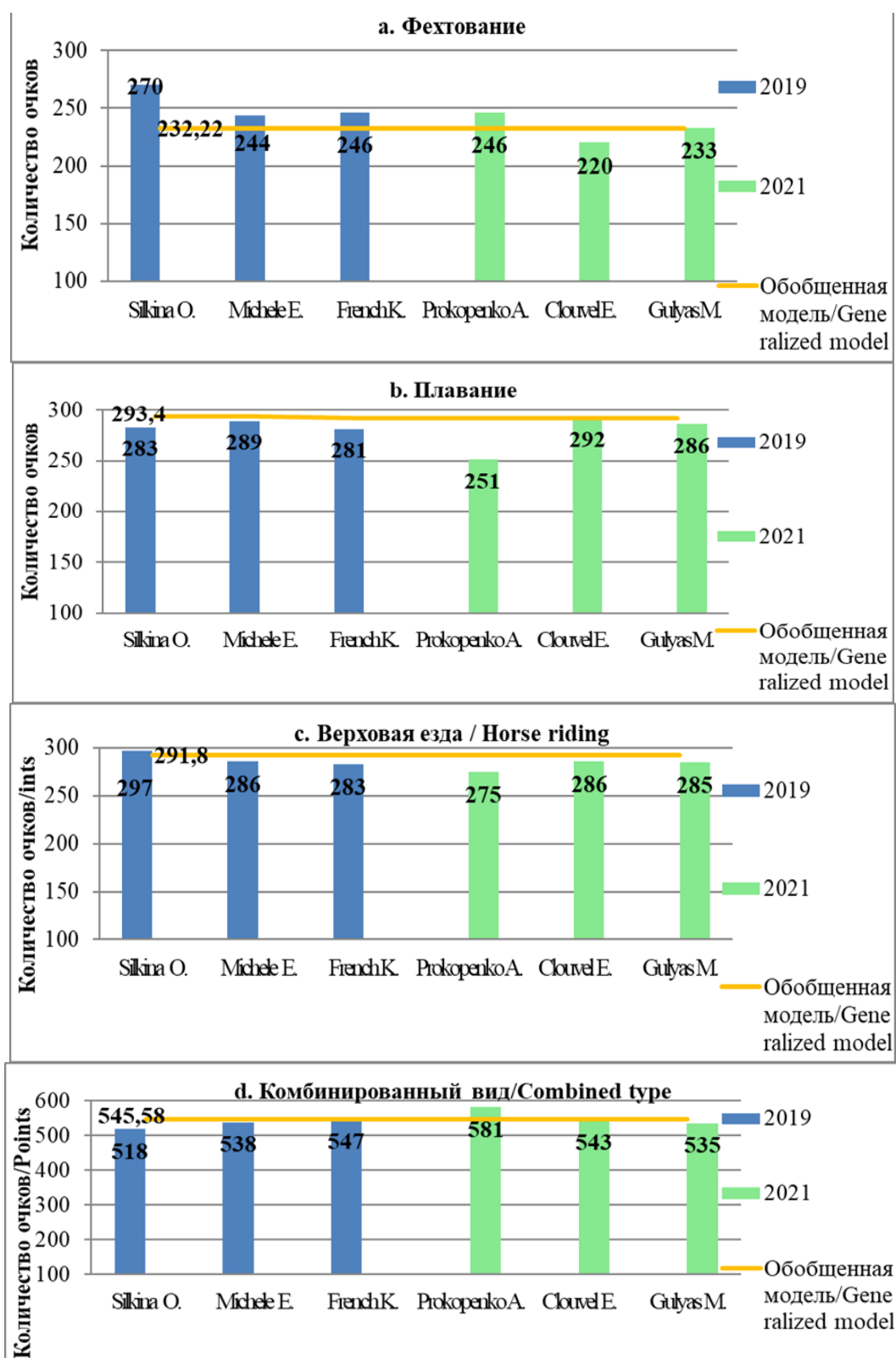


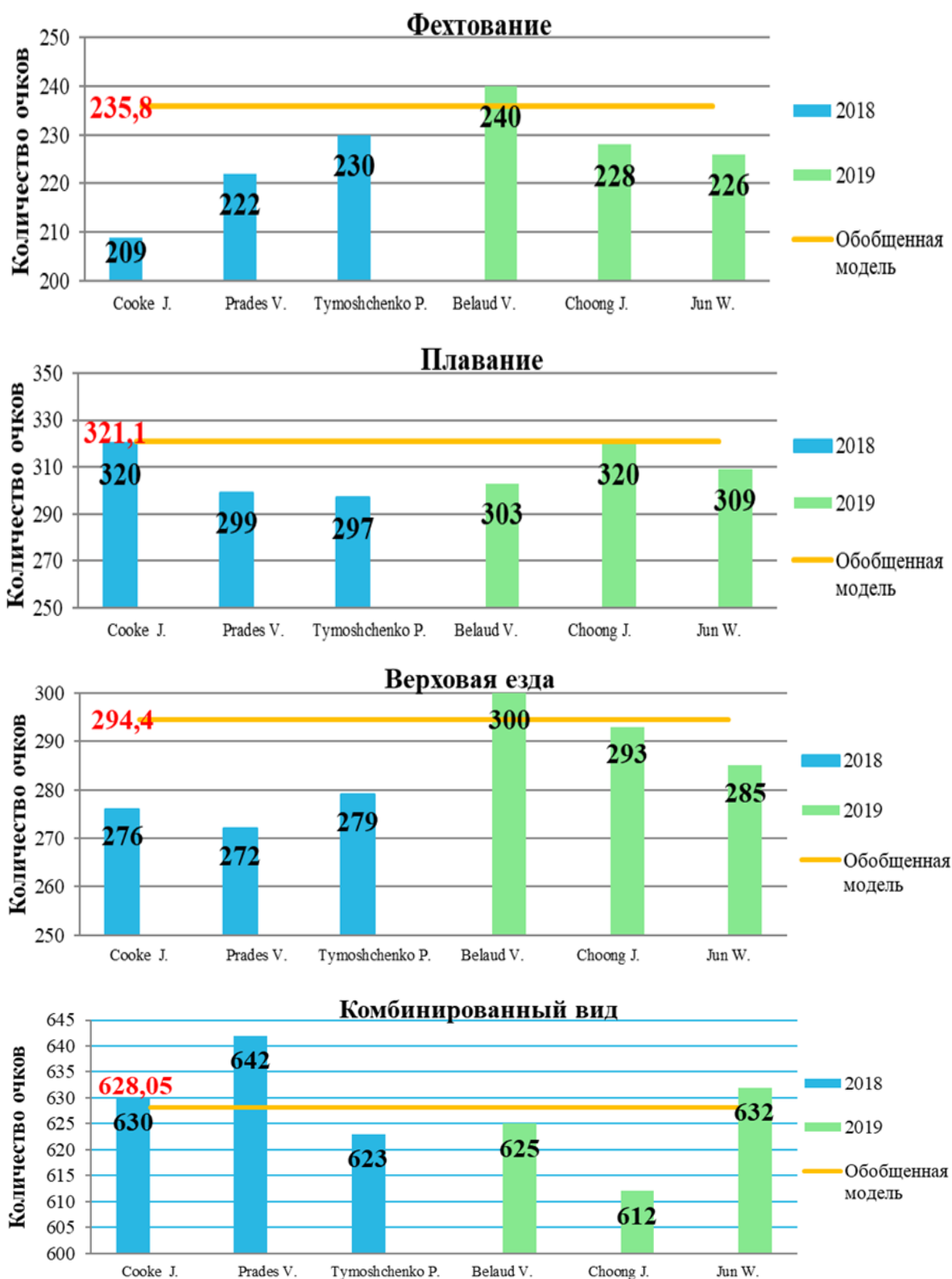
Рисунок 2.3 – Обобщенная модель соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов в современном пятиборье

Сравнительный анализ модельных и индивидуальных характеристик соревновательной деятельности пятиборцев победителей и призеров последних чемпионатов мира (рисунки 2.4, 2.5) выявил, что спортсмены, показывающие наиболее высокие итоговые результаты в одном из видов многоборья, как правило, явно доминируют и, как правило, становятся победителями.



a – фехтование, b – плавание, c – верховая езда, d – комбинированный вид

Рисунок 2.4 – Модельные и индивидуальные характеристики соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов в современном пятиборье



а – фехтование, b – плавание, с – верховая езда, d – комбинированный вид

Рисунок 2.5 – Модельные и индивидуальные характеристики соревновательной деятельности высококвалифицированных пятиборцев

Так в женском современном пятиборье результаты *Michélie* (рисунок 2.4 (а)) превышают показатели обобщенной модели в фехтовании на 5,0 %. Чемпионка мира 2019 года *O. Silkina* в фехтовании на 16,2 % (рисунок 2.4 (а)) и 3-верховой езде на 1,7 % (рисунок 2.4 (с)) превысила усредненные модельные показатели. Результаты *K. French* в фехтовании на 5,9 % (рисунок 2.4 (а)), а в комбинированном виде на 0,2 % (рисунок 2.4 (d)) превышают модельные показатели.

Чемпионка мира 2021 года *A. Prokopenko* превышает обобщенные показатели в комбинированном виде на 6,49 % (рисунок 2.4 (d)) и фехтовании на 5,93 % (рисунок 2.4 (а)), при этом значительно уступая в плавании и верховой езде – 6,89 и 6,11 %, соответственно (рисунок 2.4 (b) и 2.4 (с)).

Clouvel E. практически достигла всех обобщенных показателей, исключением является – фехтование (рисунок 2.4 (а)). Призер чемпионата мира 2021 года *Gulyas M.* достигла обобщенных показателей в фехтовании (рисунок 2.4 (а)), уступив средним показателям спортсменов в остальных видах (рисунок 2.4 (b), 2.4 (с), 2.4 (d)).

Анализ полученных данных в мужском пятиборье (рисунок 2.5) показал, что чемпион мира 2019 года *Belaud V.* превышает обобщенные показатели в фехтовании и верховой езде (рисунок 2.5 (с)). При этом, результаты в плавании уступают модельным характеристикам на 5,63 % (рисунок 2.5 (b)), а в комбинированном виде на 0,49 % (рисунок 2.5 (d)). Чемпион мира 2018 года *Cooke J.* превышает обобщенные показатели в комбинированном виде (рисунок 2.5 (d)) и практически достигает модельного показателя в плавании (рисунок 2.5 (b)), при этом значительно уступая в фехтовании (12,8 %, рисунок 2.5 (а)) и верховой езде (6,67 %, рисунок 2.5 (с)).

Наилучший результат в комбинированном виде отмечен у призера чемпионата мира 2018 года *Prades V.* (рисунок 2.5 (d)). Показанные им результаты превышают обобщенные показатели на 2,22 %. В остальных видах современного пятиборья его результаты уступают средним показателям в верховой езде на 8,24 %, плавании на 7,39 %, фехтовании на 6,22 % (рисунок 2.5 (с, b, а)). Результаты *Choong J.* в плавании (рисунок 2.5 (b)) и верховой езде практически достигают модельных показателей, при этом уступая им в фехтовании (3,42 %, рисунок 2.5 (а)) и комбинированном виде (2,62 %, рисунок 2.5 (d)).

Наиболее ровные показатели отмечены у *Tymoshchenko P.* Показанные им результаты во всех видах современного пятиборья не достигают обобщенных модельных показателей. Показанные бронзовым призером чемпионата мира 2019 года *Jun W.* результаты превышают обобщенные показатели в комбинированном виде (рисунок 2.5 (d)), уступая в фехтовании на 4,34 %, плавании на 3,92 %, верховой езде на 3,3 %.

Анализируя выступления сильнейших спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье (n = 39, победители и призеры ОИ, ЧМ, ФКМ), основываясь на обобщенную модель соревновательной деятельности можно выделить несколько групп спортсменов (рисунок 2.6) и спортсменов (рисунок 2.7) со схожей структурой соревновательной деятельности.

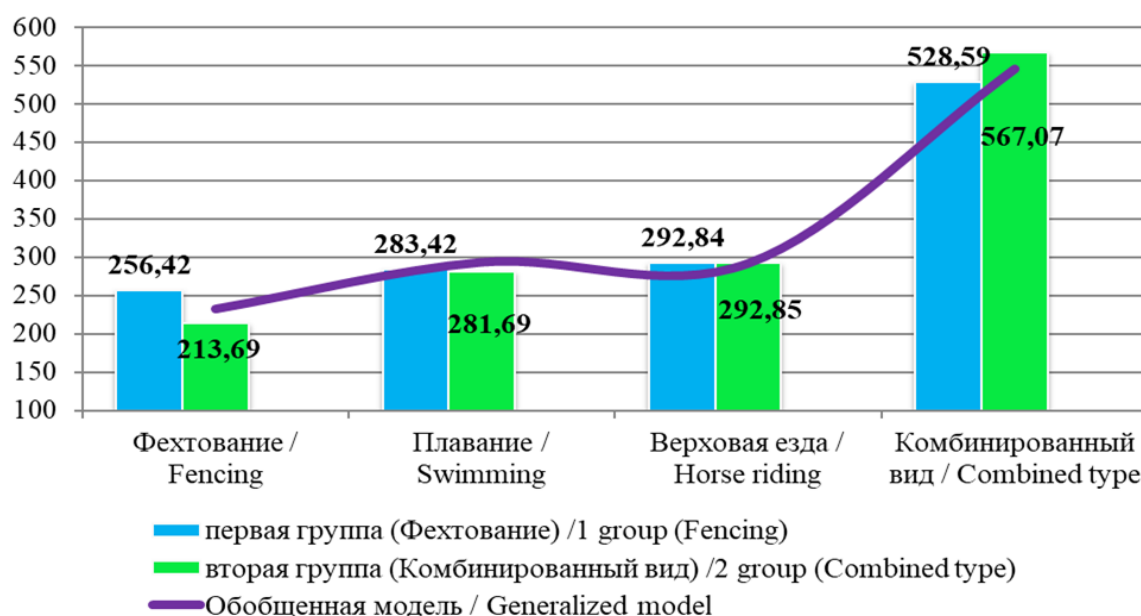


Рисунок 2.6 – Групповые характеристики соревновательной деятельности пятиборцев, в сравнении с обобщенной моделью

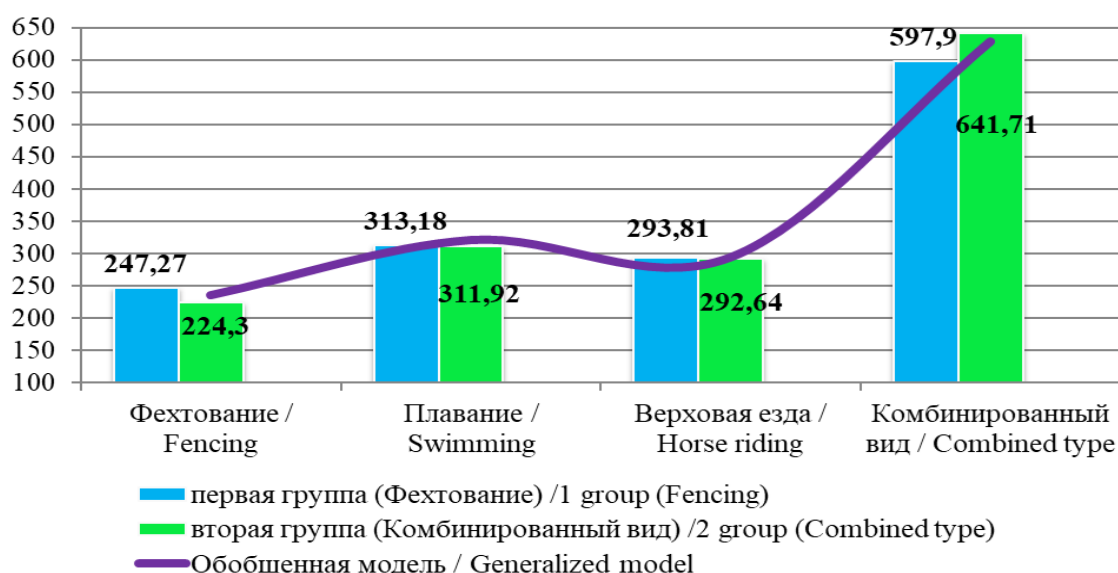


Рисунок 2.7 – Групповые характеристики соревновательной деятельности пятиборцев, в сравнении с обобщенной моделью

У представителей женского пятиборья первая группа объединяет в себе спортсменок, достигающие высоких результатов в фехтовании ($n = 13$; 27,08 %, рисунок 2.6), что может свидетельствовать об их высоком уровне скоростно-силовых и координационных способностей.

Вторая группа – спортсменки, показывающие значительные результаты в комбинированном виде ($n = 17$; 35,42 %, рисунок 2.6). Следует отметить, что спортсменки второй группы, уступают представителям первой в показателях скоростно-силовых и координационных способностей, превосходя их в проявлении выносливости.

В мужском пятиборье так же, как и в женском первый тип характерен для группы спортсменов, способных преимущественно достигать высоких результатов в фехтовании ($n = 12$; 30,76 %, рисунок 2.7). Второй – объединяет спортсменов, достигающих высоких результатов в комбинированном виде современного пятиборья ($n = 13$; 33,3 %, рисунок 2.7).

В женском современном пятиборье также можно выделить небольшие группы спортсменок, достигающих высоких показателей в фехтовании и плавании ($n = 2$; 4,17 %), плавании ($n = 5$; 10,42 %), плавании и комбинированном виде ($n = 5$; 10,42 %), фехтовании и комбинированном виде ($n = 4$; 8,34 %), незначительное представительство спортсменок не позволяет выделить их в отдельную группу. Результаты одной спортсменки превысили модельные показатели во всех видах (2,09 %), а одна спортсменка превысила средние показатели лишь в верховой езде.

При этом, в мужском современном пятиборье можно выделить небольшие группы спортсменов, достигающих высоких показателей в фехтовании и плавании ($n = 4$; 10,25 %), плавании ($n = 3$; 7,69 %), плавании и комбинированном виде ($n = 3$; 7,69 %). Незначительное представительство спортсменов в данных группах не позволяет выделить их в отдельную. Результаты двоих спортсменов не достигли модельных показателей ни в одном виде многоборья. Только один спортсмен превысил (от 1,9 до 11,1 %) показатели обобщенной модели во всех видах современного пятиборья – Александр Лесун (Россия) на Чемпионате мира 2014 года (Poland, Warsaw).

Нами также исследовалась (с применением рангового коэффициента корреляции Спирмена) корреляционная взаимосвязь между итоговым местом спортсменок и местами, занятыми ими в отдельных его видах (ЧМ 2019, 2021 женское пятиборье таблицы 2.13, 2.14; 2018, 2019 мужское пятиборье таблицы 2.15, 2.16).

Таблица 2.13 – Корреляционная связь (ρ) между занятыми спортсменками местами в отдельных видах современного пятиборья и их итоговым результатом (ЧМ, Будапешт – 2019, $n = 36$)

Вид современного пятиборья	Итоговое место	Фехтование	Плавание	Верховая езда
Итоговое место	<i>X</i>			
Фехтование	0,737	<i>X</i>		
Плавание	0,394	0,182	<i>X</i>	
Верховая езда	0,342	–0,019	0,065	<i>X</i>
Комбинированный вид	0,538	–0,023	0,025	0,301
Примечание: жирным шрифтом отмечены коэффициенты, имеющие статистически значимую (при $P < 0,05$) корреляционную связь				

Таблица 2.14 – Корреляционная связь (ρ) между занятыми спортсменками местами в отдельных видах современного пятиборья и их итоговым результатом (ЧМ, Каир – 2021, $n = 36$)

Вид современного пятиборья	Итоговое место	Фехтование	Плавание	Верховая езда
Итоговое место	<i>X</i>			
Фехтование	0,514	<i>X</i>		
Плавание	0,343	–0,054	<i>X</i>	
Верховая езда	0,435	0,064	0,238	<i>X</i>
Комбинированный вид	0,801	0,076	0,180	0,240
Примечание: жирным шрифтом отмечены коэффициенты, имеющие статистически значимую (при $P < 0,05$) корреляционную связь				

Таблица 2.15 – Корреляционная связь (ρ) между занятыми спортсменами местами в отдельных видах современного пятиборья и их итоговым местом в финальных соревнованиях. (Чемпионат мира, Мехико 2018, $n = 36$)

Вид современного пятиборья	Итоговое место	Фехтование	Плавание	Верховая езда
Итоговое место	<i>1,000</i>			
Фехтование	0,659	<i>1,000</i>		
Плавание	–0,006	0,190	<i>1,000</i>	
Верховая езда	0,224	–0,207	–0,259	<i>1,000</i>
Комбинированный вид	0,568	–0,015	–0,299	0,071
Примечание: жирным шрифтом отмечены коэффициенты, имеющие статистически значимую (при $P < 0,05$) корреляционную связь				

Таблица 2.16 – Корреляционная связь (ρ) между занятыми спортсменами местами в отдельных видах современного пятиборья и их итоговым местом в финальных соревнованиях. Чемпионат мира Будапешт 2019, $n = 36$)

Вид современного пятиборья	Итоговое место	Фехтование	Плавание	Верховая езда
Итоговое место	<i>1,000</i>			
Фехтование	0,737	<i>1,000</i>		
Плавание	0,394	0,182	<i>1,000</i>	
Верховая езда	0,342	–0,019	0,065	<i>1,000</i>
Комбинированный вид	0,538	–0,023	0,025	0,301
Примечание: жирным шрифтом отмечены коэффициенты, имеющие статистически значимую (при $P < 0,05$) корреляционную связь				

Анализируя матрицу коэффициентов ранговой корреляции, построенную на основании результатов чемпионата мира 2019 года, следует отметить статистически значимую корреляционную связь ($\rho < 0,05$) между итоговым результатом и отдельными показателями (местами) спортсменок каждым из видов современного пятиборья.

Так, выявлена высокая корреляционная связь итогового результата с местом, занятым спортсменками в фехтовании ($\rho = 0,737$), средняя с местом в комбинированном виде ($\rho = 0,538$), умеренная с местом, занятым в плавании ($\rho = 0,394$) и верховой езде ($\rho = 0,342$).

У участниц Чемпионата мира 2021 года (таблица 2.14) выявлена высокая корреляционная связь между итоговым результатом и местом, занятым в комбинированном виде ($\rho = 0,801$), средняя связь в фехтовании ($\rho = 0,514$) и верховой езде ($\rho = 0,435$). Слабая связь выявлена между итоговым результатом спортсменок и местом, занятым ими в плавании ($\rho = 0,343$).

Статистически значимая взаимосвязь между отдельными видами современного пятиборья определена не была.

Так, у участников Чемпионата мира 2018 года (таблица 2.15) выявлена заметная положительная корреляционная связь между итоговым местом спортсмена и местом занятым им в фехтовании ($\rho = 0,659$), а также между итоговым местом и местом, занятым в комбинированном виде ($\rho = 0,568$). Слабая положительная связь (статистически не значимая при $P < 0,05$) выявлена между итоговым местом спортсмена и местом занятым им в верховой езде ($\rho = 0,224$).

Статистической взаимосвязи между итоговым местом спортсмена и местом, занятым им в плавании, не обнаружено ($\rho = -0,006$).

Анализируя матрицу коэффициентов ранговой корреляции, построенную на основании результатов чемпионата мира 2019 года

(таблица 2.16), следует отметить статистически значимую корреляционную связь между итоговым результатом и результатами в каждом из видов современного пятиборья. Так, выявлена высокая корреляционная положительная связь между итоговым результатом (местом) и местом занятым в фехтовании ($\rho = 0,737$), заметная корреляционная связь между итоговым результатом и местом в комбинированном виде ($\rho = 0,538$), умеренная корреляционная связь между итоговым местом и местом, занятым в плавании ($\rho = 0,394$) и умеренная связь между итоговым местом и местом верховой езде ($\rho = 0,342$). Статистически значимая (при $P < 0,05$) связь между отдельными видами современного пятиборья определена не была.

Подводя итоги корреляционного анализа (с учетом результатов ЧМ), можно утверждать, что наиболее тесная положительная связь существует между местами занятыми спортсменами в фехтовании, а также комбинированном виде и их местами в итоговом протоколе. Что касается мест, занятых спортсменами в верховой езде, то связь этого показателя с их итоговыми местами слабая. А вот места, занятые спортсменами в плавании либо не коррелируют с их итоговыми местами (ЧМ 2018), либо имеется слабая положительная связь (ЧМ 2019). Можно предположить, что связь между местами, занятыми спортсменами в плавании и их итоговыми местами зависит от состава участников. Однако это предположение требует дальнейшей проверки.

2.2.4 Модельные и групповые характеристики соревновательной деятельности спортсменов в современном пятиборье нового формата (на примере женского современного пятиборья)

Современное пятиборье представляет собой один из наиболее сложных и стремительно трансформирующихся видов спортивных многоборий, что обусловлено постоянной эволюцией правил и форматов проведения соревнований. Исключение из программы современного пятиборья конного спорта и включение новой дисциплины «Преодоление препятствий» изменило структуру соревновательной деятельности и, следовательно, требования к построению тренировочного процесса. В этих условиях актуальность приобретает разработка новых подходов к планированию тренировочного процесса пятиборцев. В свою очередь, эффективному планированию подготовки в современном пятиборье, будут способствовать информативные аналитические данные, характеризующие особенности соревновательной деятельности спортсменов в условиях нового формата соревнований.

В предыдущих разделах монографии были представлены обобщенная и групповые модели, построенные на основе анализа соревновательной деятельности сильнейших спортсменов мира, выступающих в прежнем формате соревнований. Эти модели включали средние результаты, демонстрируемые в отдельных видах многоборья, и позволяли выделить два устойчивых типа групповых моделей соревновательной деятельности, ориентированных на фехтование и комбинированный вид.

На рисунке 2.8 представлена обобщенная модель соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов, выступающих в новых условиях соревнований. В процессе исследований определено, что выход на уровень 1 438 очков при реализации обобщенной модели обеспечивается следующими показателями: фехтование – 231,57; плавание – 269,21; преодоление препятствий – 340,48; комбинированный вид – 596,79.

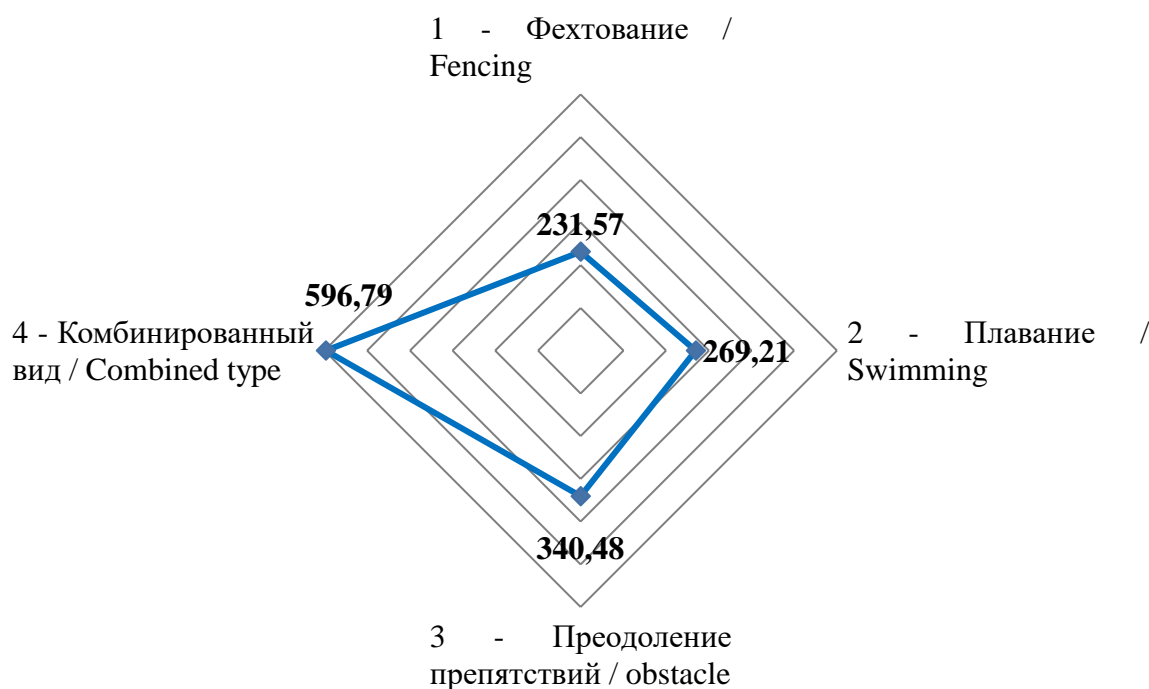
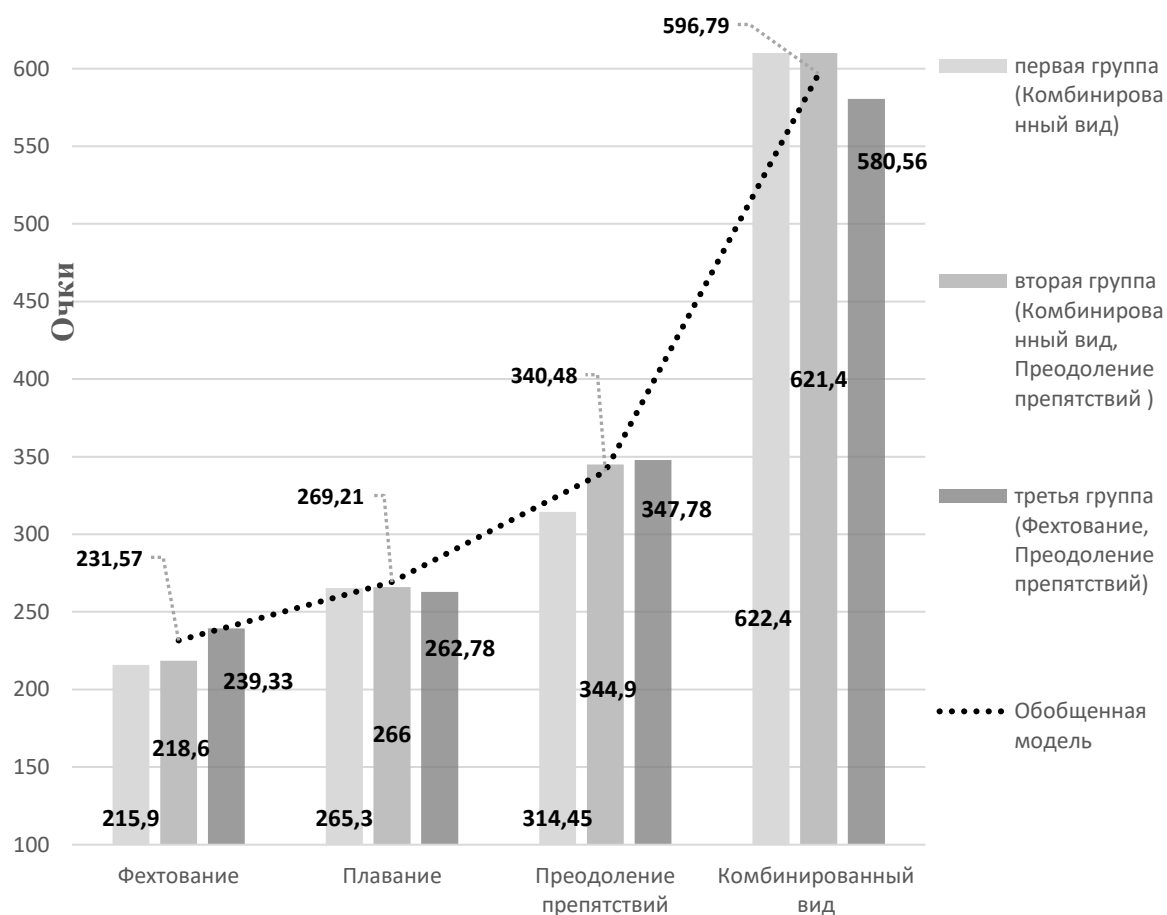


Рисунок 2.8 – Обобщенная модель соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов в современном пятиборье выступающих в новых условиях соревнований

Если в предыдущих исследованиях были определены два типа групповых моделей соревновательной деятельности в современном пятиборье: первый объединял спортсменов с высокими результатами в фехтовании, второй тип спортсменки, показывающих высокие результаты в комбинированном виде современного пятиборья. После изменения правил соревнований по итогам соревновательного сезона

2024–25 годов можно выделить три типа групповых моделей: первый тип (39,46 %) объединяет спортсменок, показывающих высокие результаты в комбинированном виде современного пятиборья, вторая группа (24,15 %) – спортсменки, показывающие высокие результаты в комбинированной эстафете и преодолении полосы препятствий, третья группа (19,23 %) – спортсменки, имеющие высокие результаты в фехтовании и преодолении полосы препятствий (рисунок 2.9).



Виды современного пятиборья

Рисунок 2.9 – Групповые характеристики соревновательной деятельности высококвалифицированных пятиборек, в сравнении с обобщенной моделью

В женском современном пятиборье также можно выделить небольшие группы спортсменок, достигающих высоких показателей в фехтовании и плавании; плавании; плавании и комбинированном виде; фехтовании и комбинированном виде. Незначительное представительство спортсменок в этих группах не позволяет выделить их в отдельную. Результаты одной спортсменки в ряде соревнований (2024–2025 годов) превышали модельные показатели во всех видах

современного пятиборья (Khalil Farida, Египет). Несколько спортсменов, показав высокие результаты в сумме многоборья, не преодолели критерии обобщенной модели ни по одному виду пятиборья, однако вплотную приблизились к ним в каждом виде.

Нами также исследовалась (с применением рангового коэффициента корреляции Спирмена) корреляционная взаимосвязь между итоговым местом спортсменов в современном пятиборье и местами, занятыми ими в отдельных его видах.

Анализируя матрицу коэффициентов ранговой корреляции, построенную на основании результатов финала Кубка мира 2025 года, следует отметить статистически значимую корреляционную связь ($p < 0,05$) между итоговым результатом и показателями спортсменов в ряде видов современного пятиборья.

Так, выявлена высокая корреляционная связь итогового результата с местом, занятым спортсменками в комбинированном виде ($\rho = 0,76$), средняя с местом в фехтовании ($\rho = 0,55$), умеренная с местом, занятым в плавании ($\rho = 0,38$), слабая с местом в новом виде пятиборья – преодолении полосы препятствий ($\rho = 0,04$).

Количественная оценка совместного влияния двух видов (множественная регрессия) на конечный результат показала сильную статистическую связь корреляционной суммы результатов в полосе препятствий и комбинированной эстафеты с общей суммой очком ($p = 0,89$), полосе препятствий и фехтованием – ($\rho = 0,53$).

У участников финала Чемпионата Европы 2025 года выявлена высокая корреляционная связь между итоговым результатом и местом, занятым в комбинированном виде ($\rho = 0,77$), средняя связь в фехтовании ($\rho = 0,55$). Слабая связь выявлена между итоговым результатом спортсменов и местом, занятым ими в плавании ($\rho = 0,35$). Практически отсутствует связь между итоговым результатом и результатом в преодолении полосы препятствий ($\rho = 0,02$).

Анализ совместного влияния двух видов на конечный результат показал сильную положительную статистическую связь корреляционной суммы результатов в полосе препятствий и комбинированной эстафеты с общей суммой очком пятиборья ($\rho = 0,82$). Умеренно выраженная положительная связь определена между итоговым результатом соревнований и сумме результатов, показанных спортсменками в таких видах как полоса препятствий и фехтование ($\rho = 0,53$).

Таким образом, оптимальное управление тренировочным процессом непосредственно связано с разработкой эффективных моделей соревновательной деятельности, структурированных на основе анализа

результатов, показанных ведущими спортсменками на крупнейших соревнованиях. В спортивных многоборьях целесообразно использовать обобщенные, групповые и индивидуальные модели.

Проведенный комплексный анализ выступлений высококвалифицированных спортсменок, позволил построить обобщенную модель, применяемую для планирования базовой подготовки. Определены три типа групповых моделей соревновательной деятельности: первый тип характерен для группы спортсменок, показывающих высокие результаты в комбинированном виде современного пятиборья; второй тип объединяет спортсменок, демонстрирующих высокие результаты в комбинированной эстафете и преодолении полосы препятствий; третий тип включает спортсменок, отличающихся высокими результатами в фехтовании и на полосе препятствий.

Установлено, что наиболее выраженная корреляционная взаимосвязь наблюдается между итоговым результатом и показателями в комбинированном виде, а также совместном влиянии результатов в полосе препятствий и комбинированной эстафете. В то же время индивидуальная связь с полосой препятствий является слабой, что подчеркивает значение комплексной оценки дисциплин. Умеренная связь выявлена с результатами в фехтовании и плавании.

Таким образом, при планировании тренировочного процесса спортсменок, специализирующихся в современном пятиборье, необходимо учитывать индивидуальные особенности их соревновательной деятельности и в большей мере опираться на их ведущие двигательные способности, реализуемые через основные ключевые дисциплины многоборья. Такой подход является наиболее оправданным на этапе высших спортивных достижений и обеспечивает высокий уровень подготовки и конкурентоспособности спортсменок.

2.3 Специфические особенности тренировочного процесса пятиборцев в аспекте многолетней подготовки

Современный уровень спортивных достижений в современном пятиборье предъявляет высокие требования к организации целенаправленной многолетней подготовки спортсменов, отбору одаренных детей, способных в перспективе пополнить состав национальной команды нашей страны, а также к поиску наиболее эффективных средств и методов учебно-тренировочной работы. В связи с этим

система многолетней подготовки пятиборцев основывается на учебных программах для детско-юношеских спортивных школ и специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва. Указанные программы определяют этапы многолетней подготовки, содержание учебно-тренировочных занятий по годам обучения, а также контрольные нормативы по всем видам подготовки.

Подготовка спортивного резерва в современном пятиборье осуществляется на основе следующих методических положений: строгой преемственности задач, средств и методов тренировки на всех возрастных этапах; поэтапного увеличения объема общей и специальной физической подготовки с достижением максимальных значений на этапе спортивного совершенствования и соответствующего изменения их соотношения (увеличение удельного веса СФП при снижении доли ОФП до оптимальных значений); строгого соблюдения принципа постепенности при применении тренировочных и соревновательных нагрузок в процессе многолетней подготовки [99, 275, 308].

Высокая плотность результатов на соревнованиях международного уровня, а также чрезвычайно высокие тренировочные и соревновательные нагрузки, нередко достигающие предельных возможностей организма, определяют необходимость дальнейшего совершенствования системы многолетней спортивной подготовки пятиборцев.

В этой связи вся многолетняя подготовка спортсменов-пятиборцев базируется на основе учебной программы для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва [308]. Данная программа определяет этапы многолетней подготовки пятиборцев, содержание занятий по группам и годам подготовки, а также контрольные нормативы по всем разделам подготовки.

Подготовка спортивного резерва в пятиборье в современных условиях должна осуществляться на основе таких методических положений, как: строгая преемственность задач, средств и методов тренировки детей, подростков, юниоров и взрослых спортсменов; неуклонное возрастание с ростом спортивного мастерства объема средств общей и специальной физической подготовки при постепенном увеличении удельного объема СФП по отношению к удельному объему ОФП; непрерывное совершенствование спортивной техники во всех видах пятиборья; соблюдение принципа постепенности применения тренировочных и соревновательных нагрузок (что особенно важно в плавании и беге); своевременное начало спортивной специализации в конкретном виде пятиборья; комплексное развитие всех физических качеств пятиборца на всех этапах многолетней подготовки,

с преимущественным развитием отдельных качеств в наиболее благоприятные для этого сенситивные периоды, учитывая уникальное своеобразие каждого индивида; уместное использование разнообразных средств восстановления, активизирующих процесс адаптации к предлагаемым нагрузкам, что в свою очередь позволит добиться возрастанию уровня подготовленности [53].

В работах по проблеме построения многолетней подготовки спортсменов-пятиборцев [335] акцентируются значение на синхронизации последовательности изучения и совершенствования как техники, так и тактики отдельных видов пятиборья, принимая во внимание индивидуальные свойства человека (рисунок 2.10). Понятие «индивидуальные свойства» человека, ввел Б. Г. Ананьев, в отличие от более распространенного термина «индивидуальные свойства», оно более однозначно и жестко ориентирует на изучение органических предпосылок развития личности.

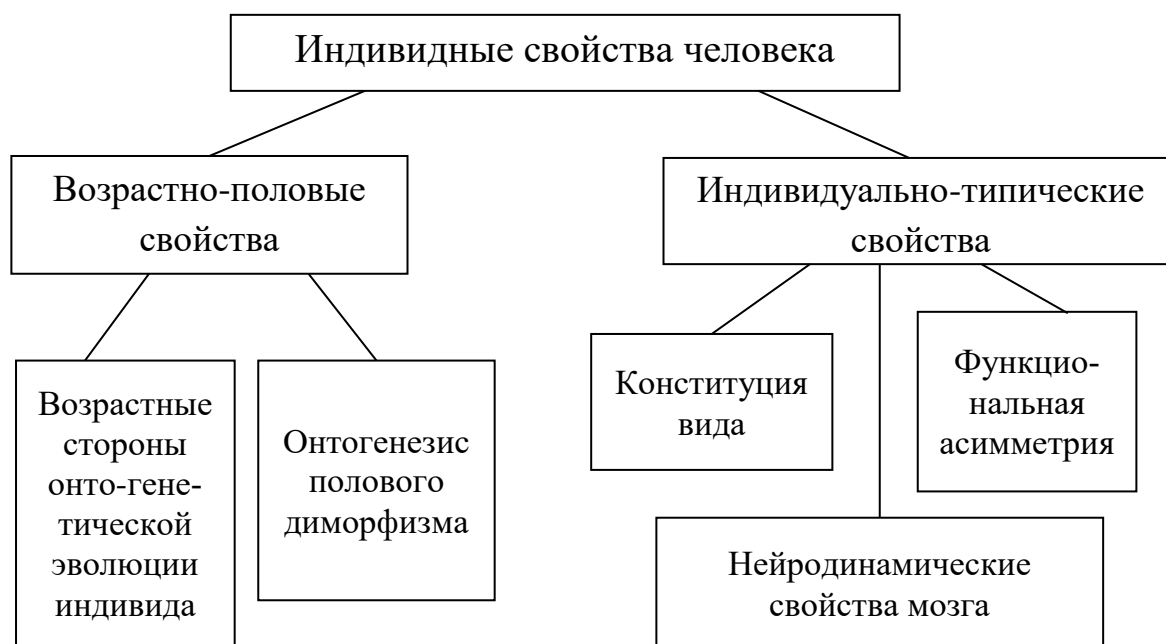


Рисунок 2.10 – Общая схема индивидуальных свойств человека (цит. по Б. Г. Ананьеву, 7)

Анализ соревновательной деятельности сильнейших пятиборцев на чемпионатах мира 2018 года в Мехико (Мексика) и 2019 года в Будапеште (Венгрия) позволил выявить закономерности распределения вкладов каждого вида в общую сумму. Наибольший вклад в итоговый результат у женщин принадлежит комбинированному виду в пределах 40,5–41 %, далее следуют верховая езда (20,9–22,6 %),

плавание (19,2–21,3 %), фехтование (17–19,7 %). Самая высокая разница между усредненными данными и максимальными, минимальными величинами выявлена в фехтовании – более 23 %. В комбинированном виде – около 10 %, в плавании и верховой езде – более 8 % и 7 % соответственно. У мужчин, наибольшая разница между усредненными данными и максимальными, минимальными величинами выявлена в фехтовании – более 18 %. В верховой езде – около 8 %, в плавании и комбинированном виде – более 5 % и 4 % соответственно [268].

Результаты анализа показали, чтобы добиться высоких итоговых результатов, спортсмены должны быть способными показывать результат в плавании на уровне КМС-МС (по классификации Республики Беларусь), а также уметь преодолевать дистанцию между стрельбами в комбинированном виде, равную 800 м, с результатом не ниже I разряда (по классификации РБ).

Исходя из этого выделяются основные направления многолетней подготовки спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье.

Одним из ведущих видов современного пятиборья, требующих раннего и тщательного овладения техникой, является плавание. Благоприятные анатомо-физиологические особенности детского и подросткового возраста обеспечивают высокую адаптацию к плавательным нагрузкам, что позволяет уже в 13–15 лет демонстрировать достаточно высокие спортивные результаты. В связи с этим обучение юных пятиборцев целесообразно начинать именно с плавания, которое в сочетании с игровыми, гимнастическими и легкоатлетическими упражнениями формирует прочную базу общей физической подготовленности.

Наряду с плаванием важную роль в развитии функциональных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем играет бег. Его естественный характер движений позволяет включать беговые упражнения в тренировочный процесс с первых занятий. Помимо развития общей и специальной выносливости, в беге эффективно формируются как скоростные качества, так и виды специальной выносливости, необходимые для успешных выступлений и в других видах пятиборья.

Фехтование как технически сложный скоростно-силовой вид единоборств требует высокого уровня координационных способностей, быстроты реакций и тактического мышления. Исследования показывают, что овладение базовой техникой фехтования возможно уже в подростковом и раннем юношеском возрасте, что создает предпосылки для дальнейшего совершенствования тактического мастерства и формирования индивидуального стиля боя [53, 198].

Следует учитывать, что техническая подготовка в фехтовании требует строгой систематичности учебно-тренировочного процесса и умелого использования различных форм и методов тренировки, поэтому только на основе тщательного освоения элементов техники фехтования можно осуществлять постепенное увеличение объемов учебно-тренировочных и соревновательных боев, позволяющих формировать и развивать тактические способности спортсменов.

На более поздних этапах подготовки (с 12–14 лет) следует приступать к занятиям стрельбой и верховой ездой (в обновленном формате соревнований преодоление препятствий), что соответствует возрастным и функциональным возможностям занимающихся.

Особое внимание при подготовке юных пятиборцев должно уделяться недопущению форсирования тренировочного процесса, преждевременного участия в соревнованиях и ориентации на ранний спортивный результат. Постепенное подведение спортсменов к нагрузкам, характерным для этапа максимальной реализации индивидуальных возможностей, является необходимым условием сохранения интереса к занятиям и устойчивого спортивного прогресса.

Авторы выделяют ряд ключевых методических положений, определяющих построение многолетнего процесса тренировки и соревновательной деятельности спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье:

1. Единая педагогическая система подготовки, обеспечивающая рациональную преемственность задач, средств, методов и организационных форм тренировочного процесса для всех возрастных групп. Основным критерием эффективности многолетней подготовки выступает достижение наивысшего спортивного результата в оптимальных для данного вида спорта возрастных границах.

2. Целевая направленность подготовки всех возрастных групп на достижение высшего спортивного мастерства, что предполагает подчинение содержания и структуры тренировочного процесса долгосрочной перспективе спортивного совершенствования.

3. Оптимальное соотношение различных сторон подготовленности спортсмена (физической, технической, тактической, психологической и теоретической) в процессе многолетней тренировки, обеспечивающее гармоничное развитие и устойчивый рост спортивных результатов.

4. Неуклонный рост объема средств общей и специальной подготовки, соотношение между которыми постепенно изменяется на протяжении многолетнего тренировочного процесса. По мере спортивного совершенствования возрастает удельный вес специальной подготовки в общем объеме тренировочной нагрузки при соответствующем снижении доли общей подготовки.

5. Поступательное увеличение объема и интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок. Каждый период очередного годичного цикла должен начинаться и завершаться на более высоком уровне нагрузок по сравнению с аналогичным периодом предыдущего годичного цикла, что обеспечивает прогрессивный характер адапционных перестроек.

6. Строгое соблюдение принципа постепенности при использовании тренировочных и соревновательных нагрузок, особенно в работе с детьми и подростками. Повышение уровня всесторонней подготовленности возможно лишь при полном соответствии нагрузок биологическому возрасту и индивидуальным возможностям спортсмена на каждом этапе многолетней подготовки.

7. Одновременное развитие физических качеств на всех этапах многолетней подготовки с преимущественным развитием отдельных качеств в возрастные периоды, наиболее благоприятные для этого. В школьном возрасте имеются предпосылки для развития всех физических качеств при условии эффективного педагогического воздействия, которое не должно нарушать объективные закономерности возрастного развития двигательной функции человека [216].

Представленные методические положения отражают системный подход к организации многолетней подготовки в современном пятиборье и служат научно-методической основой для построения рационального тренировочного процесса.

При организации тренировочного процесса детей, подростков и начинающих спортсменов в современном пятиборье используются упрощенные, но методически обоснованные правила, направленные на формирование устойчивой мотивации и постепенное развитие работоспособности. К числу таких положений относятся: систематичность тренировочных занятий; создание достаточной функциональной базы с поэтапным увеличением нагрузок; вариативность тренировочных средств и методов; формирование навыков полноценного отдыха и восстановления; поддержание положительного эмоционального фона и интереса к занятиям спортом.

В целях рациональной организации и планирования тренировочного процесса начинающим спортсменам целесообразно придерживаться следующих методических рекомендаций: учитывать индивидуальные особенности каждого спортсмена; формулировать реалистичные и достижимые цели; планировать тренировочную деятельность с учетом специфики вида спорта; обеспечивать гибкость планирования;

соблюдать принцип чередования нагрузочных и восстановительных занятий; отдавать предпочтение недотренированности по сравнению с состоянием перетренированности; исключать механическое копирование тренировочных программ взрослых спортсменов при работе с детьми.

При планировании многолетней подготовки перспективных юных пятиборцев специалисты рекомендуют опираться на ряд эмпирических принципов и направлений. В качестве стратегической цели рассматривается ориентация на достижение наивысших спортивных результатов в категории взрослых спортсменов в оптимальной возрастной зоне, характерной для современного пятиборья. Результаты, демонстрируемые на этапах спортивного совершенствования и высшего спортивного мастерства, выступают эталоном, к которому следует стремиться в процессе подготовки.

Важное значение имеет учет зависимости эффективности реализации двигательных возможностей от возрастных и индивидуальных особенностей спортсменов, что непосредственно связано с необходимостью индивидуализации тренировочного процесса и использования сенситивных периодов развития. Подготовка должна быть направлена на относительно равномерное развитие основных двигательных способностей, поскольку широкая база общей и специальной многосторонней подготовленности создает предпосылки для последующей специализации и достижения высоких спортивных результатов. При этом развитие ведущих двигательных качеств осуществляется дифференцированно на различных этапах многолетней подготовки.

Особое место занимает принцип перспективного опережения формирования технического мастерства, предполагающий поэтапное усвоение техники, необходимой для достижения высоких результатов на последующих этапах спортивного совершенствования.

При планировании нагрузок в видах, направленных на развитие выносливости, рекомендуется придерживаться ряда фундаментальных принципов. Во-первых, предполагается практически неограниченный рост потенциала функциональных систем, лимитирующих соревновательный результат, при одновременном приведении состояния второстепенных систем в соответствие с требованиями выносливых видов. Во-вторых, важнейшим условием эффективности является непрерывность тренировочного процесса при рациональном чередовании нагрузок и отдыха. Как показывают многочисленные исследования, прекращение тренировок приводит к снижению активности метаболических ферментов, восстановление которой требует значительно большего времени и усилий, чем ее поддержание.

Третьим принципом является целенаправленное максимальное воздействие на ведущие функциональные системы организма. В ряде случаев допускается резкое увеличение нагрузки с целью акцентированного совершенствования конкретной системы, что временно предполагает отход от принципов постепенности и волнообразности. Вместе с тем одновременное развитие в рамках одной системы таких качеств, как сила и выносливость, считается нецелесообразным из-за конкуренции энергетических и пластических ресурсов организма, что может снижать эффективность адаптационных процессов.

Для предотвращения подобных ошибок планирования рекомендуется во времени разделять развитие различных способностей, относящихся к одной функциональной системе, как в рамках отдельного тренировочного занятия, так и в пределах мезоцикла, обеспечивая приоритетное воздействие на одно ведущее качество. Существенное значение имеет также выделение интенсивной части тренировки, для чего необходимо определять индивидуальные пороговые значения интенсивности между восстанавливающей и развивающей зонами. Из этого вытекает зависимость уровня спортивных результатов от объема и интенсивности наиболее напряженной части тренировочной работы.

Принцип скачкообразной вариативности интенсивности тренировок предполагает отказ от малоэффективной работы со средней интенсивностью и чередование занятий высокой и низкой интенсивности. Данный подход, сформулированный как «работать – так работать, отдыхать – так отдыхать», особенно актуален на этапе специальной подготовки высококвалифицированных спортсменов и позволяет длительное время сохранять высокий уровень спортивных достижений [41].

Одной из определяющих особенностей тренировочного процесса современных пятиборцев является дефицит времени, обусловленный многокомпонентной структурой вида спорта. С этим обстоятельством сталкиваются специалисты, занимающиеся со спортсменами во всех видах практических многоборий. А. Ф. Садилкин утверждает, что в многоборных видах спорта, включающих в себя плавание, успех планирования во многом определяется оптимальным сочетанием беговых и плавательных нагрузок [260]. Он рекомендует в годичном цикле тренировочного процесса полиатлонистов учитывать сильные и слабые стороны многоборца: концентрируя нагрузку в «отстающих» видах в базовых общеподготовительных мезоциклах, а в «ведущих» – в мезоциклах предсоревновательной подготовки. При этом необходимо вести систематическую круглогодичную подготовку в стрельбе. При планировании отдельных тренировочных занятий в микроцикле

необходимо учитывать взаимосовместимость и взаимовлияние видов полиатлона друг на друга. Не планировать в один день большие нагрузки по плаванию и в беге, поскольку при большом расходе энергетического потенциала в интенсивной тренировке в одном из видов пятиборья организм может не успеть восстановиться. По мнению А. Ф. Садилкина тренировка по бегу должна предшествовать плаванию [260].

И. А. Новиков [219] согласен с предыдущим автором, также рекомендует при работе со спортсменами, специализирующимися в современном пятиборье, не планировать в один день большие нагрузки в плавании и в беге, при этом беговая тренировка должна предшествовать плаванию. В связи с неизбежными факторами взаимовлияний различных тренировочных нагрузок в современном пятиборье, которые могут носить, как положительный, так и отрицательный характер, необходимо дневные, недельные и месячные циклы тренировочного процесса строить с учетом этих взаимовлияний. В дневных циклах предусматривать занятия по техническим видам, как правило, в первой половине дня; в недельных циклах равномерно распределять нагрузки по дням; в месячных циклах на отдельных этапах предусматривать чередование повышенных нагрузок в одних видах пятиборья с поддерживающими нагрузками в других видах [219].

А. В. Запорожанов предположил, что оптимизация тренировочного процесса квалифицированных пятиборцев возможна на основе дифференцированной оценки уровня развития отдельных компонентов двигательной функции с последующим определением структуры специальной физической подготовленности каждого спортсмена в трех дисциплинах этого вида спорта: плавании, беге и фехтовании. Он разработал методику составления профилеграмм на основе дифференцировочных шкал, позволяющих наглядно представить структуру специальной физической подготовленности спортсменов в каждой из трех видов пятиборья. Данная методика позволяет как количественно, так и наглядно проследить динамику состояния спортсмена от этапа к этапу, что в свою очередь ориентировало тренеров и спортсменов на выполнение адекватных тренировочных нагрузок [118].

В своей работе О. В. Мащенко на основе изучения межквалификационных различий подготовленности полиатлонисток и вариативности тренирующих воздействий в процессе втягивающих, нагрузочных и восстановительных микроциклов доказывает, что в подготовительном периоде изменение соотношения объемов тренировочных занятий в беге на выносливость и стрельбе (повышение объема в кроссовом беге

на 30 % за счет сокращения объема в стрельбе) способствует более высоким темпам прироста результатов в беге на 2 000 м, не оказывая отрицательного влияния на результаты в остальных видах полиатлона [190].

Р. А. Ермолаев предлагает методику подготовки в профессионально-прикладном многоборье, основанную на применении тренировочных средств повышенной интенсивности в спринте и беге на выносливость в микроциклах, мезоциклах и макроциклах [107].

Особенности построения этапа непосредственной подготовки к соревнованиям в современном пятиборье изучал Ю. А. Павленко [228]. Проведенное исследование позволило выявить, что предсоревновательный мезоцикл в большинстве (43,8 %) имеет продолжительность три недели. Работе, выполняемой в соревновательной обстановке, уделяется от 11,8 % до 28,8 % суммарного объема нагрузки. Количество учебно-тренировочных занятий, моделирующих соревновательную деятельность, в 92,7 % не соответствует режиму соревнований. Он рекомендовал подготовку к соревнованиям осуществлять в рамках предсоревновательного мезоцикла, продолжительностью 3–4 недели. В микроциклах следует выделять основные и дополнительные тренировочные занятия. Основное учебно-тренировочное занятие должно характеризоваться высокой психической напряженностью. Дополнительные занятия должны быть направлены на активизацию восстановительных процессов и совершенствование в технике видов современного пятиборья [228].

Несовпадения в ситуационных составляющих между официальными и тренировочными поединками в фехтовании на шпагах у юных спортсменов современного пятиборья рассматривал Д. Л. Виноградов. Он установил существенный разброс в тренировочных боях между объемами и результативностью атак с батманом и атак с финтом, защит с ответом, ремизов. В свою очередь, незначительны различия в общих объемах и результативности применения атак, особенно простых атак, результативности ремизов. В свою очередь, в поединках, проведенных в соревнованиях, уменьшается разброс в результативности атак, объемах и результативности контратак. Для оптимизации тренировочного процесса Виноградов Д. Л. предложил методику проведения тренировочных поединков и парных упражнений, основанных на повышении объемов применения разновидностей атак; повышение результативности атак и контратак; включении установок на применение определенных действий и тактических моделей построения поединков; включении установок на ведение тренировочных боев на основе разнообразия способов подготовки действий наступления и обороны; повышении уровня пространственной точности действий оружием [63].

Тышлер Г. Д. инициировал положение о том, что использованные методики совершенствования состава и пространственных характеристик выполнения приемов передвижений фехтовальщиками успешно сочетаемы с составом боевых действий и методиками повышения общего уровня технико-тактической подготовленности, совокупность использования которых обеспечивает рост достижений в соревнованиях по фехтованию, вплоть до мирового класса [328]. Это положение можно использовать и при подготовке современных пятиборцев.

Для сокращения общих временных затрат на беговую тренировку А. В. Скобликов предлагает рационализировать структуру беговых тренировочных нагрузок за счет повышения объемов в смешанном и аэробном развивающем режимах, при значительном уменьшении общего объема бега и объема бега в анаэробном режиме [304]. В силу значительного влияния напряженности беговой тренировки пятиборцев на остальные виды, общий объем бега не должен превышать 2 400 км за год, т. е. составлять в среднем около 200 км в месяц. Доля бега в аэробном режиме составляет 83–85 %, причем 35–38 % приходится на долю аэробного восстановительного бега, и 45–50 % на долю аэробного развивающего. Педагогической границей между этими зонами служит скорость бега 3,55 м/сек (4 мин 40 сек на км). Доля бега в смешанном режиме составляет 12–14 % от общего объема бега, что по километражу соответствует 285–335 км за год. Педагогической границей между аэробным и смешанным режимами энергообеспечением квалифицированных пятиборцев служит скорость бега 4 м/сек (4 мин 10 сек на км.) Объем бега в анаэробном режиме не должен превышать 4 % от общего объема бега за год, причем большая часть нагрузки этой зоны должны выполняться на скоростях бега превышающую педагогическую границу равную 5,3 м/сек (около 3 мин 10 сек на км) не более чем на 10 % [304].

В. А. Дрюков рекомендует в структуре годичного цикла в современном пятиборье предусматривать поэтапное распределение тренировочных занятий в ведущих и отстающих видах. В соревновательном этапе концентрировать нагрузку в ведущих видах. Автор рекомендует структуру годичного цикла, состоящую из трех этапов: выравнивание результатов; универсальная подготовка; ударная в ведущих видах [98].

Совершенствованию системы подготовки квалифицированных спортсменов в современном пятиборье, за счет оптимизации планирования этапа предсоревновательной подготовки и учета биологических и индивидуальных особенностей спортсменов посвятил свое исследование В. Г. Лагойда. Он выявил, что при построении недельных микроциклов этапа предсоревновательной подготовки к основным соревнованиям необходимо учитывать [171]:

- фехтование – обеспечивает высокую степень силовой подготовки в верховой езде, содействует ОФП в стрельбе, улучшает координацию;
- вербовая езда (с 2025 преодоление препятствий) – содействует повышению ОФП по фехтованию, стрельбе, плаванию и бегу;
- стрельба – не оказывает никакого влияния на комплекс видов современного пятиборья. Однако усиленные тренировки в стрельбе приводят к большому нервному утомлению и снижению результатов стрельбы;
- плавание – не оказывает отрицательного влияния на верховую езду, интенсивные тренировки приводят к снижению качества быстроты в фехтовании, содействуют ОФП в стрельбе, снижая нервное напряжение, развивают общую выносливость;
- бег – развивает общую и специальную выносливость, что способствует повышению результата в плавании;
- с целью снижения отрицательного взаимовлияния плавательных и беговых нагрузок целесообразно придерживаться волнообразного их чередования по объему и интенсивности. При недельных микроциклах не следует планировать в один день интенсивные тренировки по плаванию и бегу, а также начинать дневные тренировки с этих видов с применением больших нагрузок;
- для снижения отрицательного влияния предшествующих нагрузок перед следующим упражнением комплекса целесообразно проводить специализированную разминку;
- на данном этапе подготовки необходимо строить тренировочный процесс по принципу моделирования предстоящих соревновательных нагрузок. С этой целью на каждый день планируется основная тренировка по одному из видов комплекса, максимально приближенная к условиям соревнований;
- каждый вид комплекса современного пятиборья оказывает определенное воздействие на конечный результат, взаимовлияние упражнений очень многообразно, может быть и положительным, и отрицательным;
- нагрузка недельных микроциклов должна планироваться с учетом индивидуальных особенностей спортсменов;
- последняя тренировка с большой нагрузкой должна быть не позднее, чем за 5–6 дней до старта;
- целесообразно применять в дневном цикле сочетание видов: стрельба-фехтование, стрельба-верховая езда, стрельба-плавание, стрельба-бег;
- последнюю тренировку по стрельбе перед основными соревнованиями проводить без боевого выстрела, что позволяет закрепить тонкое мышечное чувство при обработке спускового крючка и не потерять уверенности в случае неудачной стрельбы на последней тренировке;

– после окончания соревнования по верховой езде и стрельбе целесообразно провести легкую тренировочную разминку в беге и сделать комплекс упражнений на растяжение.

Специфичность современного пятиборья состоит в том, что в многоборный комплекс вошли виды спорта, во многом различающиеся по характеру двигательной деятельности. Тем не менее, невзирая на данное условие, пятиборье необходимо рассматривать не как пять видов спорта, объединенных только правилами соревнований, а как универсальный спортивный комплекс, включающий пять различных соревновательных упражнений.

На основании вышеизложенного при планировании многолетней подготовки спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье, принимая во внимание тенденции организации тренировочного процесса каждого вида, необходимо интерпретировать многовекторную подготовку на основе синтеза тренировочного процесса, выражающегося во взаимосовместимости и взаимовлиянии видов пятиборья. В статье «Вопросы спортивной тренировки в современном пятиборье» заслуженный тренер, мастер спорта И. И. Александров как практик, рассматривая отдельные вопросы планирования тренировочного процесса пишет: «...наблюдения показали; при равномерном распределении тренировочной нагрузки по пяти упражнениям пятиборья на определенном уровне мастерства рост спортивно-технических результатов замедляется, а иногда вообще останавливается» [2].

Всю многолетнюю подготовку юного пятиборца от мальчика 10–11-летнего возраста до перспективного мастера спорта И. А. Новиков [219] предложил планировать по следующим этапам:

- этап предварительной общей и специальной физической подготовки;
- этап начальной специализации по троеборью и четырехборью;
- этап углубленной специализации по всему комплексу пятиборья;
- этап спортивного совершенствования;
- этап высшего спортивного мастерства.

Основным направлением учебно-тренировочного процесса на этапе предварительной подготовки является обеспечение разностороннего физического развития юных пятиборцев, овладение ими основами техники плавания и бега, создание начальной функциональной базы для последующего роста результатов в этих видах.

На этапе начальной специализации средства разносторонней физической подготовки принимают более специализированную направленность на развитие скоростно-силовых качеств и общей выносливости;

возрастают объемы тренировочных нагрузок в плавании и беге, начинается освоение технических видов пятиборья, из которых в первую очередь, фехтования.

На этапе углубленной специализации ведется освоение и совершенствование техники и тактики всех видов современного пятиборья, Тренировочные средства общей и специальной физической подготовки направляются на дальнейшее расширение функциональных возможностей для достижения высоких результатов в видах пятиборья.

На последующих этапах юные пятиборцы овладевают высшим спортивным мастерством по всему комплексу современного пятиборья.

Обязательно следует помнить, что в тренировке с юными пятиборцами необходимо воздерживаться от форсирования подготовки, преждевременного участия в соревнованиях и «натаскивания» на спортивный результат. Подводка спортсмена к параметрам тренировочной работы, характерным для этапа максимальной реализации индивидуальных возможностей, должна осуществляться постепенно, на протяжении ряда лет. Использование ускоренных методов подготовки с применением сильных, неадекватных текущим возможностям, стимулов способна приводит к быстрой адаптации и ухудшению приспособительных возможностей развивающегося организма, что, в свою очередь, зачастую приводит к падению интереса к занятию этим сложным и трудоемким видом спорта [171].

В настоящее время согласно учебной программе по современному пятиборью для специализированных учебно-спортивных учреждений, училищ олимпийского резерва, суворовских училищ реализация основных методических положений спортивной подготовки спортсмена-учащегося основывается на последовательной реализации четырех этапов многолетней спортивной подготовки [331]. Возрастные границы этапов спортивной подготовки в современном пятиборье представлены в таблице 2.17.

Таблица 2.17 – Возрастные границы этапов спортивной подготовки в современном пятиборье [331]

Этап	Отбора и НП	УТ	СПС	ВСМ
Возраст	8 лет и моложе до 11 лет	10–14	13–19	17 и старше

Этап отбора и начальной подготовки охватывает возрастной период от 8 до 11 лет. Это – один из наиболее важных этапов, поскольку именно здесь закладывается основа дальнейшего овладения спортивным мастерством в современном пятиборье. Поэтому основная цель

на этапе начальной подготовки – формирование у занимающихся основного фонда двигательных умений и навыков, необходимых пятиборцу, освоение доступных знаний в области физической культуры и спорта, освоение спортивной техники современного пятиборья, содействие гармоничному формированию растущего организма и всестороннее воспитание физических качеств.

Ведущими задачами на данном этапе являются: выявление задатков и способностей детей; укрепление их здоровья и содействие правильному физическому развитию; разносторонняя двигательная подготовка, в ходе которой развиваются основные физические качества; овладение основами техники плавания и бега; привитие дисциплины, организованности и устойчивого интереса к занятиям спортом; формирование навыков личной гигиены и самоконтроля [308].

Преимущественной направленностью тренировочного процесса в группах начальной подготовки является обучение и совершенствование навыков плавания кролем на груди, бега, основ техники фехтования, развитие общей выносливости (на базе совершенствования аэробных возможностей в циклических видах, гибкости, ловкости и быстроты движений).

Общая физическая подготовка предусматривает применение разнообразных общеразвивающих и специальных упражнений, правильная их дозировка в сочетании с играми и соревновательными формами проведения занятий создает хорошие предпосылки для гармоничного развития физических качеств занимающихся (скорость, сила, ловкость, гибкость, выносливость), необходимых для последующего успешного освоения сложных видов современного пятиборья.

После окончания этапа начального обучения занимающиеся должны освоить технику плавания кролем, овладеть теоретическими знаниями курса начального обучения, проплыть 50 м со старта и 100 м технически правильно [308].

Основной задачей занятий по бегу на этапе начальной подготовки является укрепление здоровья, совершенствование функционального состояния организма занимающихся, ознакомление со специальными прыжковыми и беговыми упражнениями, улучшение и совершенствование элементов техники спортивного бега [14].

Следует помнить, что на этапе начальной подготовки периодизация учебного процесса носит условный характер, а контрольные соревнования проводятся по текущему материалу без какой-либо целенаправленной подготовки к ним. Однако в этот период необходимо рационально чередовать тренировочные нагрузки в плавании

и беге, при соблюдении принципа комплексности тренировочного процесса важно придерживаться принципа волнообразности нагрузок в этих видах [308].

На этап УТ переводятся спортсмены-учащиеся, прошедшие, как правило, спортивную подготовку на этапе НП не менее года при выполнении ими контрольно-переводных нормативов по виду спорта и наличии спортивного разряда [331].

Второй этап – УТ (10–14 лет) является периодом начальной (1-ый год обучения) и углубленной (2-й и последующие годы обучения) специализации по троеборью и четырехборью. С третьего года обучения внедряется ознакомление с основами верховой езды (конкур) (до окончания Олимпийских игр 2024 года).

В период начальной специализации на этапе УТ (1-ый год обучения) продолжается совершенствование техники плавания, лазер-рана и преодоления препятствий (начиная с 2023 года), начинается освоение техники приемов фехтования, воспитание волевых качеств. В учебно-тренировочный процесс включаются средства специальной направленности, в основном на развитие специальных физических качеств. На занятиях также рекомендуется регулярно использовать подвижные игры и эстафеты.

Спортсменам-учащимся, успешно прошедшим начальную спортивную подготовку по верховой езде (до окончания Олимпийских игр 2024 года) и (или) преодолению препятствий (с 2023 года), разрешается участие в соревнованиях по современному пятиборью.

Третий этап – этап СПС (13–19 лет) является периодом углубленной специализации по всему комплексу современного пятиборья. В данный период подготовки осуществляется совершенствование техники и тактики всех дисциплин. Содержание тренировочной работы должно соответствовать содержанию соревновательной направленности. Значимым фактором является овладение знаниями и умениями управлять уровнем состояния своей спортивной формы в годичном цикле. В тренировочном процессе по-прежнему широко используются средства общей физической подготовки, однако происходит значительное увеличение объема тренировочной нагрузки во всех основных средствах подготовки. Тем не менее, игровой метод занятий, эстафеты, игры и различные формы соревнований продолжают занимать существенно место в учебно-тренировочном процессе [187].

С этого этапа техническое совершенствование теснейшим образом связано с процессом развития двигательных качеств и уровнем функционального состояния организма спортсмена-учащегося. В этой связи техника должна совершенствоваться при различных состояниях,

в том числе и в состоянии компенсированного и явного утомления. В этом случае формируется рациональная и лабильная техника с широким спектром компенсаторных колебаний в основных характеристиках структуры движений.

В данном периоде происходит существенное увеличение объема средств специальной физической подготовки, позволяющих совершенствовать технику всех видов современного пятиборья. Средства общей физической подготовки используются в подготовительной и заключительной части тренировочных занятий по видам комплекса, а также при проведении отдельных занятий активного отдыха. Количество тренировочных занятий в неделю: по плаванию – 5–6; по бегу – 3–4; по фехтованию – 3; по стрельбе – 2–3; по верховой езде – 2.

Распределение часов на отдельные виды пятиборья на протяжении годичного цикла планируется в зависимости от уровня подготовленности занимающихся, наличия спортивных баз, материального обеспечения и других значимых факторов. При этом обязательно следует учитывать взаимовлияние тренировочных нагрузок в видах пятиборья, в первую очередь придерживаясь принципа волнообразного чередования нагрузок в плавании и беге. Также, при объединении занятий по двум видам в общую тренировку, следует исходить из наиболее рационального чередования нагрузок: в дневных циклах тренировочные занятия по техническим видам планируются первыми, а занятия по плаванию и бегу – последними [14].

Следует учитывать, что основное тренировочное воздействие в подготовке юных пятиборцев на этапе СПС достигается применением упражнений смешанной аэробно-анаэробной и анаэробно-гликолитической направленности. При использовании данных упражнений скорость тренировочных заплывов должна приблизиться к соревновательной, а при использовании упражнений анаэробно-гликолитической зоны – даже превышать соревновательную скорость [234].

На этапе высшего спортивного мастерства (возраст занимающихся – 19 лет и старше) предполагается достижение максимальных спортивных результатов. Поэтому ведущими задачами данного этапа являются: укрепление здоровья и функционального состояния занимающихся на основе поддержания высокого уровня общей и специальной физической подготовленности; обеспечение стабильности спортивных результатов; овладение знаниями и умениями управлять развитием своей спортивной формы в годичном цикле подготовки, в том числе при подведении к ответственным соревнованиям [308].

На данном этапе тренировочный процесс приобретает ярко выраженный характер углубленной специализации. Объем и интенсивность

тренировочных нагрузок возрастает, расширяется соревновательная практика. Занятия проводятся по индивидуальным планам, которые составляются тренером при активном участии спортсменов.

Для усовершенствования управления подготовкой современных пятиборцев в четырехлетних олимпийских циклах с учетом их индивидуальных особенностей и резервных возможностей В. Дрюков рекомендует опираться на нижеперечисленные принципы, характерные для организации и проведения подготовки спортсменов мирового уровня [100]:

- принцип этапности – предполагает дифференциацию в структуре подготовки спортсменов высокого класса четырехлетнего олимпийского цикла как самостоятельной составной единицы в системе многолетнего спортивного совершенствования;

- принцип программно-целевого планирования и управления – подразумевает нацеленность на конечный результат;

- принцип оптимизации – основан на непрерывном поиске оптимальных средств всех видов подготовки;

- принцип индивидуализации – означает соответствие роста тренировочных нагрузок функциональным и адаптационным возможностям индивида;

- принцип интеграции и централизации подготовки – заключается в концентрации финансовых, организационно-управленческих, материально-технических, научно-методических, медицинских ресурсов на подготовке спортсменов, способных реально претендовать на олимпийские медали;

- принцип мотивации – формирование у спортсмена устойчивой целевой установки на достижение спортивного результат.

Таким образом, рациональное построение многолетнего процесса подготовки по современному пятиборью от новичка до высот мастерства представляет собой последовательно чередующиеся большие стадии, включающие отдельные этапы подготовки, связанные с возрастными и квалификационными показателями спортсменов. Система многолетней подготовки, представляющая собой единую организационную систему, обеспечивающую преемственность задач, средств, методов, форм подготовки спортсменов всех возрастных групп, основана на целенаправленной двигательной активности и призвана обеспечить оптимальное соотношение всех видов спортивной подготовки, воспитания физических качеств и формирования двигательных умений, навыков и различных сторон подготовленности; постепенный рост объема средств общей и специальной физической подготовки, соотношения между которыми постоянно изменяется; строгое соблюдение постепенности в процессе наращивания нагрузок; развитие отдельных качеств в возрастные периоды, наиболее благоприятные для этого [234].

2.4 Прогноз достижений ведущих пятиборок мира на основе математического моделирования и использования искусственных нейронных сетей

2.4.1 Прогноз достижений ведущих пятиборок мира на основе математического моделирования

Одним из перспективных направлений в спортивной науке по мнению специалистов является спортивная прогностика, интенсивно развивающаяся в последнее время с приходом новых современных методов анализа и прогнозирования данных [167].

Неподдельный интерес у специалистов в области спорта вызывает желание знать будущие спортивные результаты. Прогнозирование достижений спортсменов – важная педагогическая задача, решение которой может повысить эффективность тренировочного процесса, а также положительно решить проблему отбора наиболее перспективных спортсменов.

Среди большого количества научных методов прогнозирования авторами выделяются основные, наиболее часто используемые: экстраполяция, моделирование, опрос экспертов и населения, историческая аналогия, прогнозные сценарии, матрицы взаимовлияющих факторов, и т. д. Среди перечисленных основных методов прогнозирования условно выделяется три базовых класса: экстраполяция, моделирование и опрос экспертов [109].

Одними из важнейших объектов прогнозирования в спорте является прогноз количества медалей и результатов победителей, особенно это касается Олимпийских игр и Чемпионатов мира [109].

Не менее значимым объектом прогнозирования в спорте выступает сам спортивный результат. Принято считать, что в видах спорта с объективно измеряемыми результатами, полученными в относительно постоянных внешних условиях (легкая атлетика, плавание и др.), это можно сделать весьма легко [167].

Ряд авторов при прогнозировании результатов в циклических видах спорта рекомендуют применение математического аппарата, используя стандартную программу Excel аппроксимируя данные полиномом второй степени [195].

А. В. Ермаков, П. Е. Мякинченко в своих исследованиях при прогнозировании достижений спортсменов в зимних видах спорта

в качестве основного метода использовали полиномиальный тренд скользящей средней относительной спортивной результативности спортсмена [106].

В последнее время все чаще появляются научные публикации, в которых авторы освещают применение нейронных сетей для анализа и прогнозирования данных. Авторами представлен кластерный и дискриминантный анализ результатов в спортивных играх, регрессионный анализ спортивных показателей бейсболистов, анализ временного ряда мировых рекордов в легкой атлетике [133].

В свою очередь, проведенная Ю. Ф. Курамшиным апостериорная верификация прогнозов показала, что их точность, зависит от специфики спортивной дисциплины и характера динамики роста мировых и олимпийских рекордов, длительности периода ретроспекции, на базе которого делается прогноз, прогнозируемого периода. Автором особо отмечается роль используемых методов прогнозирования и наличия информации о факторах, влияющих на показанные результаты [167].

В основном публикации освещающие вопросы прогнозирования спортивных результатов в спорте высших достижений посвящены индивидуальным видам спорта, подобных исследований в видах спортивных многоборий крайне мало. Одним из самых сложных и в тоже время зрелищных видов спортивных многоборий по праву является современное пятиборье. Белорусские многоборцы, как правило, входят в число сильнейших спортсменов мира. В последние годы наилучших результатов добивались представители женского современного пятиборья [269, 304].

Следует отметить, что планирование тренировочного процесса в современном пятиборье осложнено в виду того, что в последнее время неоднократно изменялись правила соревнований. Согласно новому формату, соревнования по современному пятиборью проходят практически без перерыва, виды пятиборья следуют один за другим, крупнейшие турниры включают в себя несколько этапов проведения соревнований.

Тем не менее, прогнозирование спортивного результата является важным средством оптимального планирования и управления подготовкой спортсменов к крупнейшим соревнованиям и необходимым условием для организации процесса многолетней спортивной подготовки.

Целью наших исследований являлось спрогнозировать спортивный результат спортсменок, специализирующихся в современном пятиборье используя математическое моделирование.

Нами были собраны и проанализированы результаты, показанные 25 сильнейшими пятиборками мира на крупнейших соревнованиях (чемпионаты мира, финалы Кубка мира и Олимпийских играх начиная с 2014 года) (таблица 2.18) [314].

Таблица 2.18 – Результаты выступлений ведущих пятиборок мира в возрасте 18–27 лет (очки)

№	Спорсменка	Возраст									
		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	Z-	1 223	1 262	1 268	1 319						
2	M-	1 224	1 275	1 279	1 275	1 289					
3	I-	1 225	1 267	1 285	–	1 291					
4	H-	1 226	1 282	1 281	1 321	1 381					
5	G-	1 227	1 243	1 365	1 325	1 412					
6	K-		1 230	1 239	1 286	1 286	1 223	1 327	1 280	1 330	1 349
7	B-				1 280	1 362	1 241	1 318	1 314	1 361	1 341
8	L-		1 243	1 266	1 286	1 356	1 324	1 360			
9	P-	1 270	1 289	1 311	1 279	1 258	1 356	1 271	1 351	1 358	1 370
10	O-			1 219	1 259	1 322	1 267	1 329	1 281	1 326	1 334
11	M-	1 182	1 303	1 357	1 049	1 324	1 416				
12	G-	1 220	1 244	1 287	1 304	1 287					
13	C-		1 276	1 219		1 181	1 279		1 257		
14	S-			1 259	1 255	1 309	1 280	1 360	1 314	1 320	1 368
15	B-				1 248	1 201	1 286	1 283	1 333	1 301	1 307
16	T-	1 233	1 286	1 313	1 330	1 340	1 303				
17	A-				1 224	1 198	1 260	1 260	1 310	1 271	1 310
18	R-	1 098	1 111	1 184	1 305	1 231					
19	K-		1 296	1 305	1 283	1 211	1 337	1 280	1 296	1 349	1 340
20	G-						1 357	1 303	1 292	1 359	1 377
21	M-				1 289	1 280	1 314	1 332	1 327	1 361	1 342
22	S-				1 310	1 183	1 288	1 270	1 272	1 275	1 303
23	O-	1 245	1 307	1 249	1 297	1 317	1 342	1 350			
24	K-	1 231	1 254	1 297	1 310	1 310	1 318	1 310	1 340	1 348	1 330
25	V-				1 196	1 254	1 279	1 259	1 327		

Во внимание принимался и подвергался статистической обработке лучший результат сезона, показанный этими спортсменками на протяжении спортивной карьеры в возрасте от 18 до 27 лет. Напомним, что в 18-летнем возрасте спортсменки начинают официально выступать по полной программе современного пятиборья. Среднегрупповые результаты ведущих пятиборок планеты, показанные ими в возрасте от 18 до 27 лет представлены в таблице 2.19. Следует иметь в виду, что объем выборок варьируется по годам от 12 до 23 спортсменок, поэтому говорить о динамике результатов не приходится [314].

Вместе с тем, можно предположить, что средний результат спортсменок с возрастом имеет тенденцию к увеличению (рисунок 2.11).

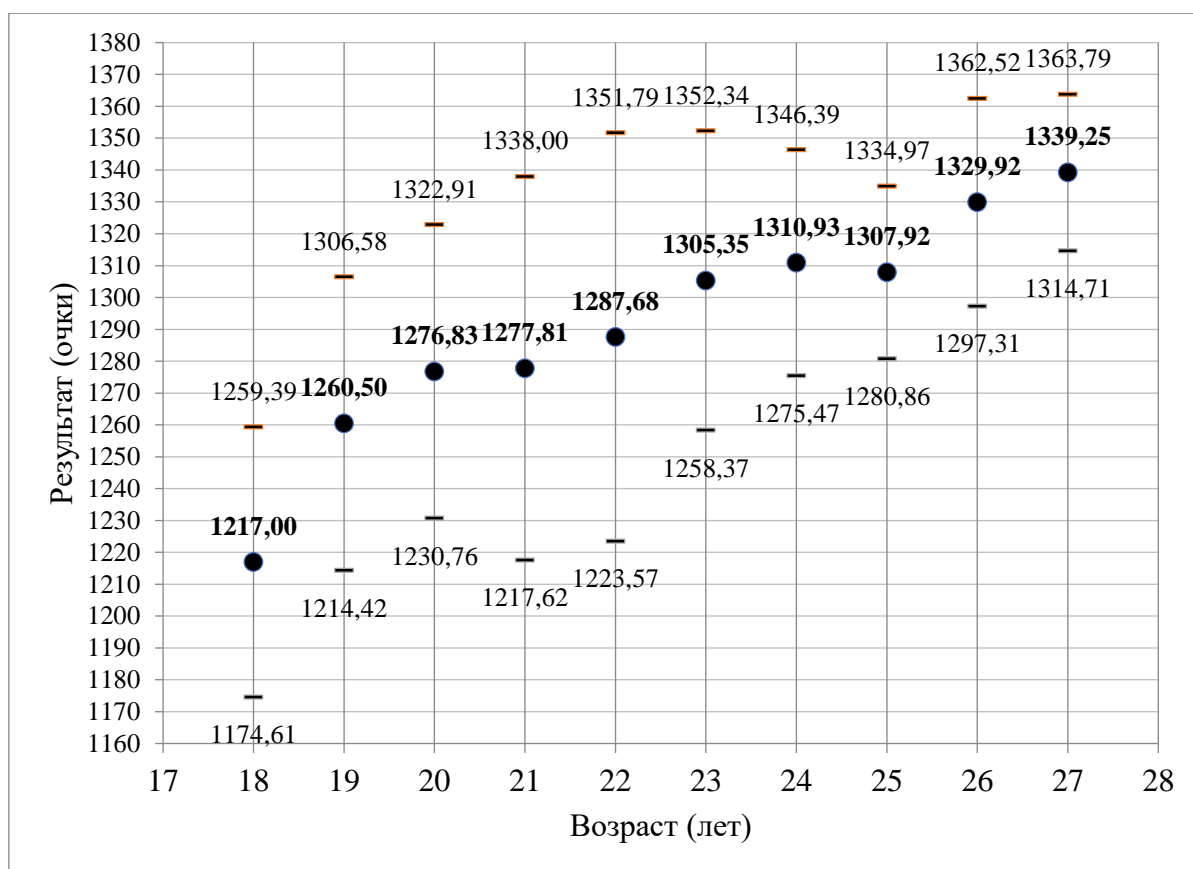


Рисунок 2.11 – Среднегрупповые результаты и их вариация (в пределах $\bar{Y} \pm \delta$) топовых пятиборок планеты, показанные ими в возрасте 18–27 лет (по данным таблицы 2.19)

Чтобы отследить и проанализировать именно динамику спортивного результата пятиборок мы отобрали 12 спортсменок, по которым есть полная статистика в возрастном диапазоне от 21 до 27 лет. Среднегрупповые результаты ведущих пятиборок планеты ($n = 12$), показанные ими в возрасте 21...27 лет представлены в таблице 2.20.

Таблица 2.19 – Среднегрупповые результаты ведущих пятиборок планеты (объем выборок варьируется по годам от 12 до 23) показанные ими в возрасте 18–27 лет

n	12	16	18	22	23	18	15	13	12	12
Возраст (лет)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Y _{ср} (очки)	1 217,00	1 260,50	1 276,83	1 277,81	1 287,68	1 305,35	1 310,93	1 307,92	1 329,92	1 339,25
δ (очки)	42,39	46,08	46,08	60,19	64,11	46,98	35,46	27,06	32,61	24,54

Таблица 2.20 – Среднегрупповые результаты ведущих пятиборок планеты (n = 12) показанные ими в возрасте от 21 до 27 лет

Возраст (лет)	21	22	23	24	25	26	27
Y _{ср} (очки)	1 273,583	1 273,333	1 293,917	1 303,583	1 309,167	1 329,917	1 339,25
δ (очки)	25,33	63,07	43,35	30,90	25,46	32,61	24,54

Семейство эмпирических кривых, отражающих динамику результатов 12 ведущих пятиборок мира и аппроксимационная кривая, показывающая динамику среднегруппового результата этих спортсменок представлена на рисунке 2.12.

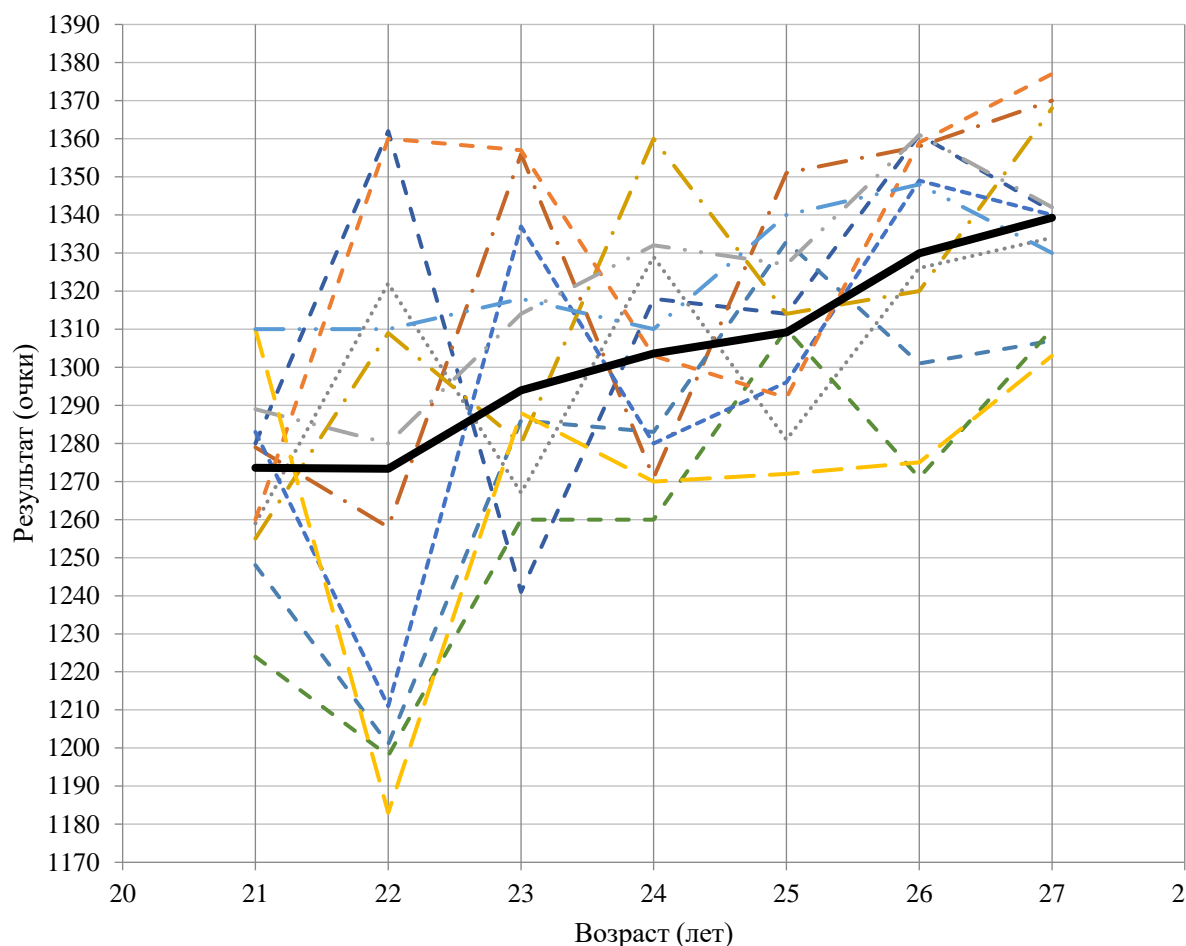


Рисунок 2.12 – Семейство эмпирических (пунктирных) кривых, отражающих динамику результатов 12 ведущих пятиборок мира и аппроксимационная (сплошная) кривая, показывающая динамику среднегруппового результата этих спортсменок [316]

Согласно данным таблицы 2.20, построено семейство аппроксимационных кривых, моделирующих динамику среднегруппового результата и динамику сигмальных интервалов 12 ведущих пятиборок мира (рисунок 2.13). Аппроксимационные кривые получены путем построения математических моделей зависимостей « Y – возраст», « $Y + \delta$ – возраст», « $Y - \delta$ – возраст» с использованием степенной функции $Y = a \cdot x^b$, где Y – среднегрупповой результат, x – возраст, a и b – коэффициенты. Достоверность аппроксимации (R^2) колеблется от 0,758 до 0,963, что неплохо.

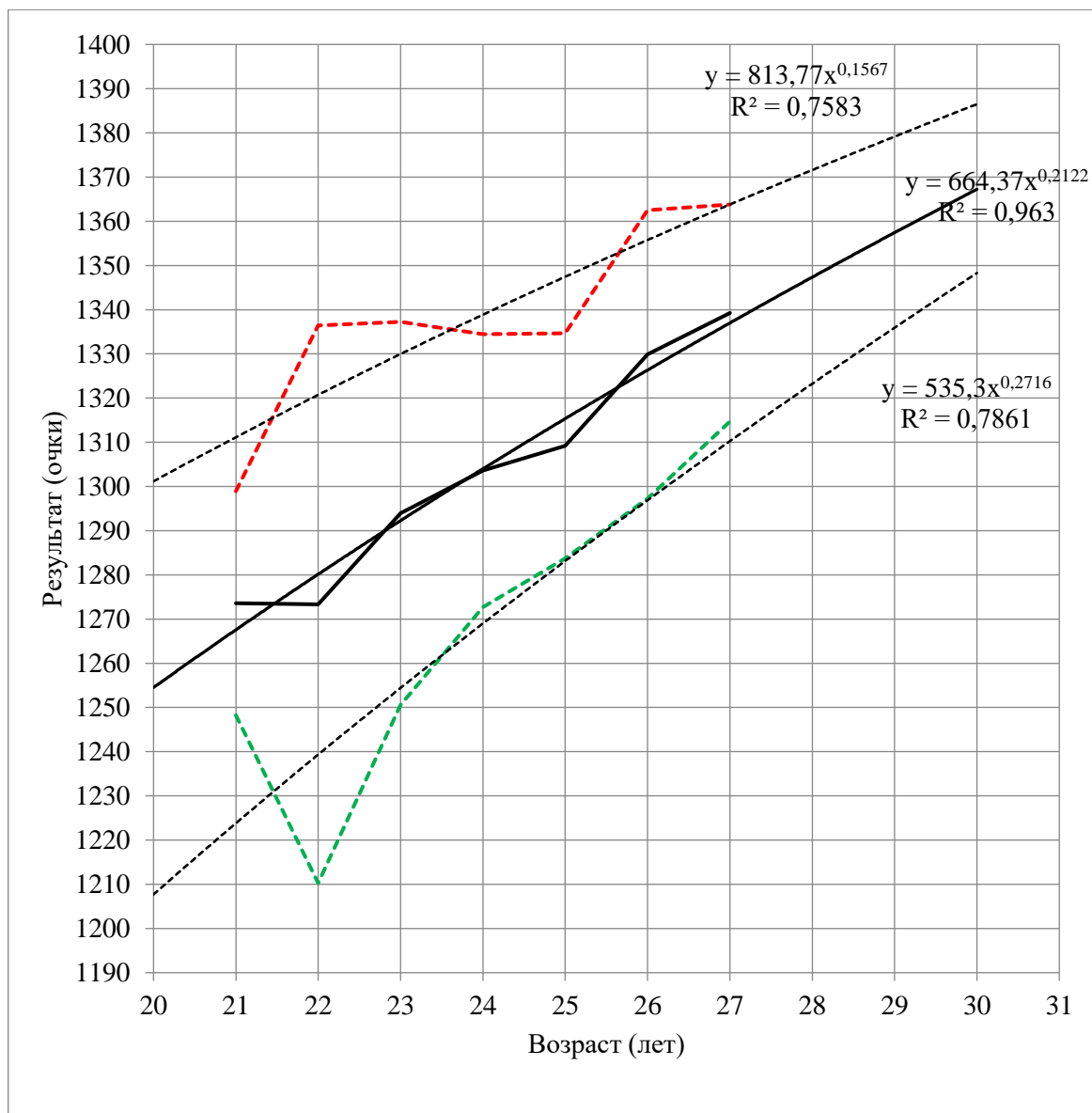


Рисунок 2.13 – Семейство аппроксимационных кривых, моделирующих динамику среднего группового результата (сплошная линия) и динамику сигмальных интервалов (пунктирные линии) 12 ведущих пятиборок мира [316]

Воспользовавшись математическими моделями, можно экстраполировать упомянутые зависимости на ближайшие годы и спрогнозировать среднего групповые результаты пятиборок в возрасте 28, 29, 30 лет. Следует помнить, что достоверность прогнозов снижается с увеличением срока прогнозирования, поэтому уходить в будущее далее трех лет не следует.

Результаты прогнозирования среднего групповой результативности 12 ведущих пятиборок мира при достижении ими возраста 28...30 лет представлены в таблице 2.21.

Таким образом, можно спрогнозировать, что в возрасте 28 лет исследуемые пятиборки будут показывать среднегрупповой результат 1 346,36 очка, при этом большинство (порядка 2/3) из них будет демонстрировать результат в диапазоне от 1 320,62 до 1 368,43 очка.

В возрасте 29 лет исследуемые пятиборки будут показывать среднегрупповой результат 1 356,42 очка, при этом большинство из них будет демонстрировать результат в диапазоне от 1 333,24 до 1 375,94 очка.

В возрасте 30 лет исследуемые пятиборки будут показывать среднегрупповой результат 1 366,20 очка, при этом большинство из них будет демонстрировать результат в диапазоне от 1 345,54 до 1 383,23 очка.

Что касается прогноза индивидуальных достижений пятиборок, то его достоверность по понятным причинам не может быть высокой. Как можно увидеть на рисунке 2 вариация результатов выступлений отдельных пятиборок весьма большая. Возьмем для примера результаты выступления одного из лидеров белорусской сборной команды по современному пятиборью спортсменки «S» (таблица 2.22, рисунок 2.14).

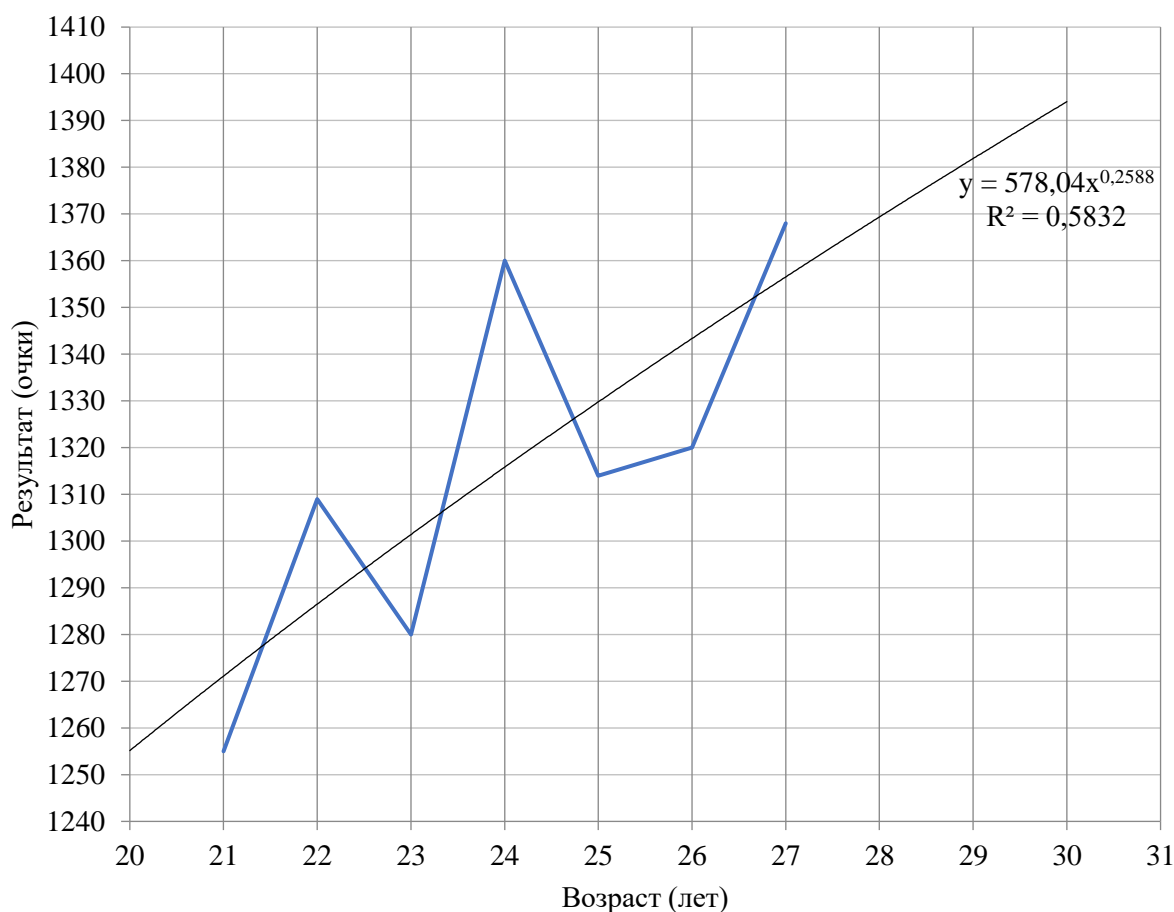


Рисунок 2.14 – Динамика результативности белорусской пятиборки «S» в возрасте 21...27 лет [316]

Таблица 2.21 – Результаты прогнозирования среднегрупповой результативности 12 ведущих пятиборок мира при достижении ими возраста 28–30 лет (очки)

Параметр	Возраст (лет)							Математическая модель	Возраст (лет)		
	21	22	23	24	25	26	27		28	29	30
Y_{cp}	1 273,58	1 273,33	1 293,92	1 303,58	1 309,17	1 329,92	1 339,25	$Y = 664,3x^{0,212}$	1 346,36	1 356,42	1 366,20
$Y_{cp} + \delta$	1 298,92	1 336,40	1 337,26	1 334,48	1 334,62	1 362,52	1 363,79	$Y = 813,7x^{0,156}$	1 368,43	1 375,94	1 383,23
$Y_{cp} - \delta$	1 248,25	1 210,27	1 250,57	1 272,68	1 283,71	1 297,31	1 314,71	$Y = 535,3x^{0,271}$	1 320,62	1 333,24	1 345,54

Таблица 2.22 – Результаты выступления белорусской спортсменки «S» в возрасте 21...27 лет

Возраст (лет)	21	22	23	24	25	26	27
Результат (очки)	1 255	1 309	1 280	1 360	1 314	1 320	1 368

Качество аппроксимации экспериментальной кривой уравнением степенной функции $Y = 578 \cdot 0,258^x$ не высоко $R^2 = 0,583$. Вариацию показателя результативности по отдельным годам установить не удастся. Поэтому вероятность предсказания также будет не очень высокой. Тем не менее, воспользовавшись математической моделью можно со всей осторожностью предположить, что в возрасте 28 лет белорусская спортсменка может показать результат в районе 1 370 очков, в возрасте 29 лет – 1 382, а в возрасте 30 лет – в районе 1 394 очков.

Таким образом, прогнозирование спортивного результата является важным средством оптимального планирования и управления подготовкой спортсменов к крупнейшим соревнованиям и необходимым условием организации процесса многолетней спортивной подготовки.

Анализ результатов, показанных 25 сильнейшими пятиборцами мира на крупнейших соревнованиях, позволил предположить существование взаимосвязи между возрастом спортсменов и демонстрируемым ими среднегрупповым результатом.

На основе анализа результативности 12 спортсменов, по которым есть полная статистика в возрастном диапазоне от 21 до 27 лет были построены математические модели зависимостей « Y – возраст», « $Y + \delta$ – возраст», « $Y - \delta$ – возраст» с использованием степенной функции $Y = a \cdot x^b$, где Y – среднегрупповой результат, x – возраст, a и b – коэффициенты.

Зависимость « Y – возраст» описывается моделью $Y = 664,3x^{0,212}$ (качество аппроксимации $R^2 = 0,963$, что весьма неплохо), зависимость « $Y + \delta$ – возраст» описывается моделью $Y = 813,7x^{0,156}$ ($R^2 = 0,758$), зависимость « $Y - \delta$ – возраст» описывается моделью $Y = 535,3x^{0,271}$ ($R^2 = 0,786$).

Экстраполяция позволила спрогнозировать среднегрупповые результаты ведущих пятиборцев пятиборки в возрасте 28, 29, 30 лет. Прогноз показал, что, в возрасте 28 лет исследуемые пятиборки будут показывать среднегрупповой результат 1 346 очка, при этом большинство (порядка 2/3) из них будет демонстрировать результат в диапазоне от 1 320 до 1 368 очков.

В возрасте 29 лет пятиборки будут показывать среднегрупповой результат 1 356 очков, при этом большинство из них будет демонстрировать результат в диапазоне от 1 333 до 1 376 очков.

В возрасте 30 лет пятиборки будут показывать среднегрупповой результат 1 366 очков, при этом большинство из них будет демонстрировать результат в диапазоне от 1 345 до 1 383 очков.

2.4.2 Прогнозирование индивидуальных результатов в современном пятиборье с использованием искусственных нейронных сетей

Перспективным направлением в спортивной науке, интенсивно развивающимся в последнее время, является прогнозирование. Прогнозирование индивидуальных результатов спортсменов является одной из важных задач, решение которой обеспечивает повышение эффективности тренировочного процесса [304].

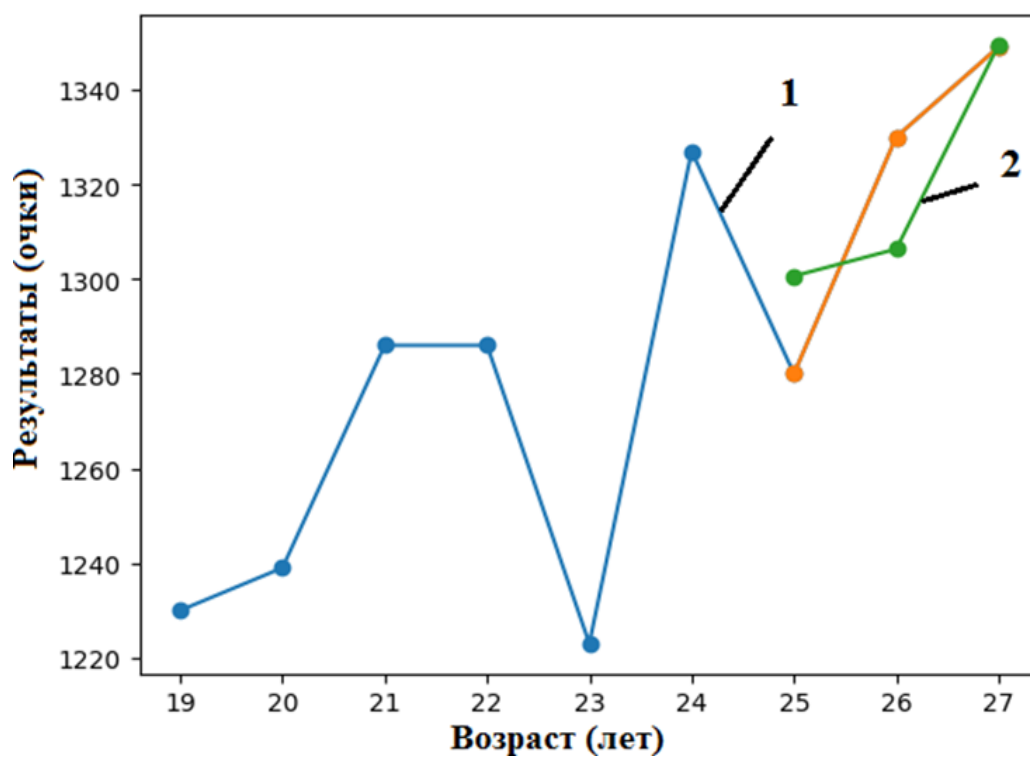
Вследствие большого количества факторов, влияющих на результаты спортсменов, и сложностей, возникающих при формализации спортивной информации, построение соответствующих эффективных математических моделей традиционными методами затруднено. При этом нейросетевые модели успешно применяются в различных предметных областях, в том числе для решения задач спортивного прогнозирования [20, 133, 157, 353, 361, 362, 385, 386].

В данной работе выполнено нейросетевое [246] прогнозирование спортивных результатов спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье. Для нейросетевого прогнозирования индивидуальных результатов были выбраны две высококвалифицированные спортсменки (мастера спорта международного класса). Полная статистика результатов соревновательной деятельности данных спортсменок в диапазоне от 19 до 27 лет была взята из опубликованных в открытой печати научных работ [304].

В исследовании были использованы рекуррентные нейронные сети для прогнозирования временных рядов, представленных в виде данных о возрасте пятиборок и соответствующих лучших результатах сезонов. Для построения модели использовалась библиотека Tensor Flow. Архитектура сети включала два слоя LSTM для изучения последовательных зависимостей. В процессе обучения сети применялись следующие параметры: функция активации ReLU, оптимизатор Adam.

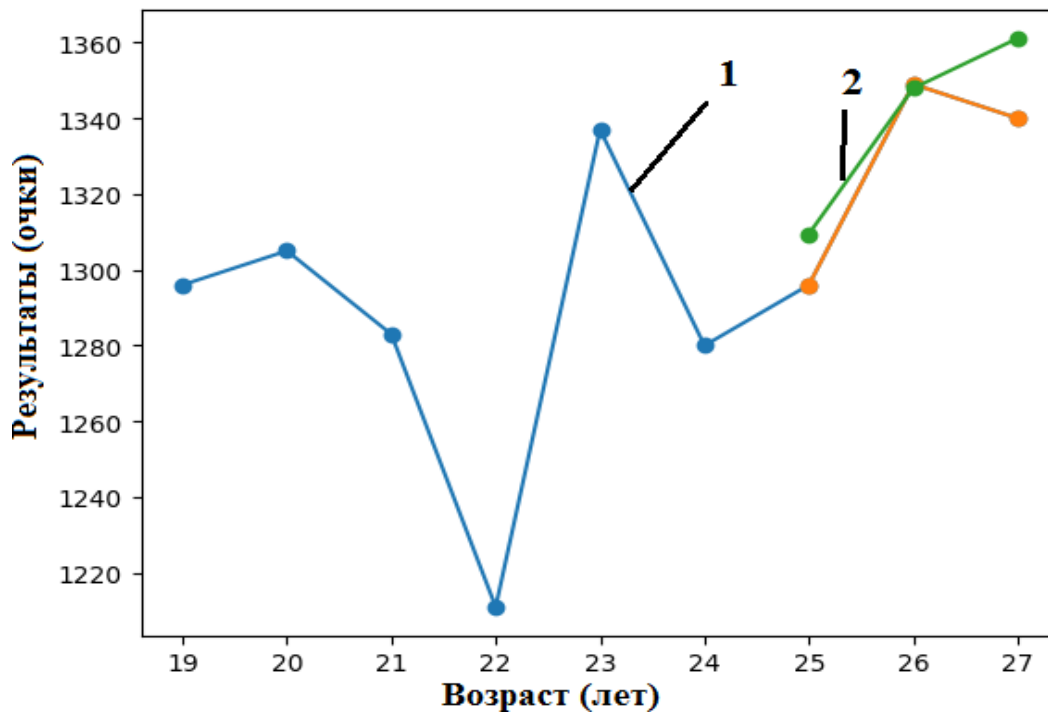
Нейросетевая модель обучалась на данных, адаптированных с использованием метода масштабирования Min Max Scaler, и оценивалась по метрике среднеквадратичной ошибки. Обучение искусственных нейронных сетей осуществлялось на протяжении 100 эпох.

Для обеспечения оценки производительности модели и ее обобщающей способности данные были разделены на обучающую и тестовую выборки. Обучающая выборка использовалась для настройки весов модели. Тестовая выборка служила для оценки точности предсказаний на новых данных (рисунки 2.15, 2.16).



1 – фактические результаты;
2 – результаты, рассчитанные нейронной сетью

Рисунок 2.15 – Динамика результатов пятиборки 1



1 – фактические результаты;
2 – результаты, рассчитанные нейронной сетью

Рисунок 2.16 – Динамика результатов пятиборки 2

Для оценки эффективности работы нейронных сетей были использованы следующие критерии:

– средняя абсолютная ошибка (англ. Mean Absolute Error, MAE)

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |d_i - y_i|;$$

– среднеквадратичная ошибка (англ. Root Mean Square, Error, RMSE)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - y_i)^2};$$

– средняя абсолютная процентная ошибка (англ. Mean Absolute Percentage Error, MAPE)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{d_i - y_i}{d_i} \right| \times 100,$$

где d_i – желаемый выход сети;

y_i – реальный выход сети.

Результаты оценки нейросетевых моделей, приведенные в таблице 2.23, указывают на необходимое соответствие с реальными результатами выступления спортсменов.

Таблица 2.23 – Результаты оценки нейросетевых моделей

Критерий	Пятиборка 1	Пятиборка 2
RMSE	18,1	14,5
MAE	14,9	11,9
MAPE	1,1 %	0,9 %

Прогноз, выполненный с использованием искусственных нейронных сетей, позволяет с определенной осторожностью предположить, что в возрасте 28 лет пятиборка 1 и пятиборка 2 могут показать результаты в районе 1 356 очков и 1 401 очков соответственно.

В целом вторая глава посвящена изучению специфики подготовки квалифицированных спортсменов, выступающих в современном пятиборье – одном из наиболее сложных и разнообразных видов спортивных многоборий.

Проведенный анализ показал, что половому диморфизму принадлежит значимая роль в формировании морфологических, физиологических и функциональных характеристик пятиборцев. Детально

рассмотрены различия в соревновательной деятельности мужчин и женщин, что позволяет строить подготовку с учетом природных преимуществ и лимитирующих факторов каждого пола.

Анализ структурных компонентов соревновательной деятельности выявил стабильные и вариативные элементы возрастной динамики результатов. Установлены возрастные периоды наибольшего прироста спортивных достижений (например, 19–20 и 25–26 лет у спортсменов), а также особенности вклада отдельных дисциплин в общий результат. Эти данные позволяют уточнять направления многолетней подготовки и рационально распределять нагрузку по видам.

Особое место в главе занимает моделирование соревновательной деятельности. Доказано, что оптимальное управление тренировочным процессом непосредственно связано с разработкой эффективных моделей соревновательной деятельности, структурированных на основе анализа результатов, показанных ведущими спортсменками на крупнейших соревнованиях. В видах спортивных многоборий рекомендовано использовать обобщенные, групповые и индивидуальные модели.

Проведенный анализ выступлений высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье на крупнейших турнирах, позволил построить обобщенную модель соревновательной деятельности, которая может использоваться при планировании базовой, разносторонней подготовки. А также определить три типа групповых моделей соревновательной деятельности: первый тип характерен для группы спортсменов, показывающих высокие результаты в комбинированном виде современного пятиборья; второй тип объединяет спортсменов, демонстрирующих высокие результаты в комбинированной эстафете и преодолении полосы препятствий; третий тип включает спортсменов, отличающихся высокими результатами в фехтовании и на полосе препятствий.

Показано, что математические модели (в том числе степенные зависимости результатов от возраста) позволяют прогнозировать спортивные достижения и уточнять тенденции развития спортсмена. Кроме того, применение методов искусственных нейронных сетей демонстрирует высокую эффективность в индивидуальном прогнозировании результатов пятиборцев.

Полученные данные подтверждают, что успешная подготовка в современном пятиборье требует целостного подхода: учета полового диморфизма, анализа соревновательной деятельности, применения математического моделирования и персонализации тренировки.

3 ОСОБЕННОСТИ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В ЛЕГКОАТЛЕТИЧЕСКИХ МНОГОБОРЬЯХ

3.1 Анализ соревновательной деятельности спортсменов высокого класса, занимающихся легкоатлетическими многоборьями

3.1.1 Возрастная динамика структуры соревновательной деятельности женщин, специализирующихся в легкоатлетическом семиборье

В настоящее время подготовка спортсмена высокой квалификации невозможна без учета «модели» сильнейшего спортсмена. Основные компоненты «модели» сильнейшей семиборки определяются в первую очередь особенностями ее соревновательной деятельности. Легкоатлетическое семиборье, вид легкой атлетики, в котором в течение двух дней спортсменке необходимо выступить в семи отдельных видах в строго определенной последовательности и с регламентированными интервалами отдыха между видами. Модель структуры соревновательной деятельности легкоатлетического семиборья – это совокупность усредненных данных вклада отдельных видов в общую сумму очков, выраженные в относительных единицах (%).

Достижение высокой соревновательной результативности требует от спортсменок овладения рациональной техникой всеми видами многоборья, приобретения высокого уровня развития функциональных возможностей и умения реализовать свой моторный потенциал в условиях накапливающегося утомления. Для подготовки конкурентоспособных семиборок, способных выступать на крупнейших соревнованиях, необходимо рациональное планирование многолетней спортивной подготовки с определенной сбалансированной направленностью тренировочных воздействий, основанное на анализе возрастной динамики спортивных достижений спортсменок элитного класса.

Исследованием структуры соревновательной деятельности семиборок занимались многие специалисты. В. М. Михайловым были определены соревновательные модели многоборок различного уровня подготовленности – от второго разряда до МСМК [196]. С. М. Суханов сравнивал взаимосвязи между суммой очков в легкоатлетическом

семиборье и результатами в отдельных видах многоборья в группах российских спортсменок и лучших спортсменок Мира [320]. Построению обобщенной модели соревновательной деятельности спортсменок высокой квалификации в легкоатлетическом семиборье и групповых моделей выдающихся спортсменок в зависимости от родственной структуры соревновательной деятельности была посвящена работа Н. Добрынской [97]. Немцев О. Б. провел сравнение особенностей вклада в соревновательный результат в семиборье результатов в отдельных видах и группах видов, входящих в него, и особенностей их взаимосвязи у 100 сильнейших многоборок мира в 2000 и 2016 годах [210]. Мехрикадзе В. В. обосновал взаимосвязи между суммой очков в семиборье и отдельными его видами и установил значение каждого вида в итоговом результате, а также определил специфику тенденций перехода от худших к лучшим результатам в зависимости от вида семиборья; кроме того, выявил главную комбинацию видов, определяющих общий результат в семиборье [192]. Несмотря на разнообразие подходов к исследованию структуры соревновательной деятельности высококвалифицированных семиборок, отсутствуют данные о моделях спортсменок в разных возрастных категориях, дамки вклада отдельных видов в общую сумму многоборья, а также о взаимосвязях между результатами в видах семиборья и общей суммой очков и между отдельными видами в разных возрастных категориях.

С целью изучения структуры соревновательной деятельности сильнейших спортсменок мира, специализирующихся в легкоатлетическом семиборье в возрастном аспекте, нами анализировались результаты, показанные на соревнованиях сильнейшими многоборками мира ($n = 35$) на протяжении всей спортивной карьеры. Статистической обработке был подвергнут 221 лучший результат сезона в семиборье, показанного этими спортсменками на протяжении спортивной карьеры в возрасте от 17 до 31 года. Анализировались вклад каждого вида в сумму очков, а также был проеден корреляционный анализ между результатами в видах семиборья и общей суммой очков и между отдельными видами.

Первый этап нашего исследования предполагал выявление оптимальных возрастных границ, в которых обычно демонстрируются наивысшие спортивные результаты и определение динамики прироста соревновательной результативности семиборок в возрастном аспекте.

На рисунке 3.1 представлена соревновательная результативность 25 семиборок из числа 36 сильнейших спортсменок мира за все время: среднее, минимальное и максимальное значение спортивного результата в том или ином возрасте. Мы видим, что рост усредненного

показателя происходит скачкообразно. В возрасте 17–18 лет средний результат находится почти на одном уровне (–0,86 очка), при увеличении максимального результата, показанного в этом возрасте на 171 очко. Отрицательная динамика среднего показателя образовалась из-за уменьшения количества спортсменок, результаты которых находятся выше среднего (43 % против 45 %).

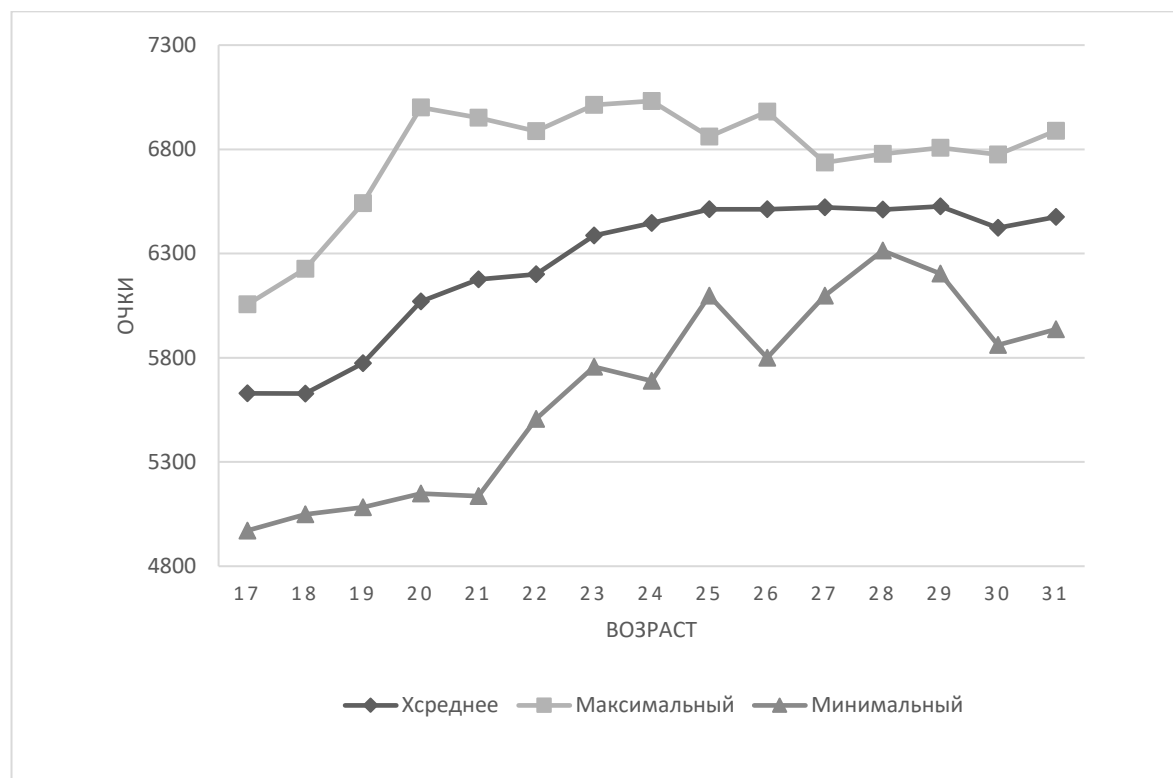


Рисунок 3.1 – Возрастная динамика спортивных результатов сильнейших семиборок мира

С 18 до 19 лет годовой прирост составил 144,71 очка. Прибавка к максимальному результату составила 315 очков, но это единичный показатель. Основной усредненного прироста явилось увеличение количества спортсменок, показавших в сезоне результат близкий к среднегрупповому (50 %).

Первый значительный скачок прироста усредненного показателя соревновательной деятельности наблюдается в возрасте от 19 до 20 лет (297,33 очка). Здесь наблюдается максимальный размах результатов (1 852 очка). Максимальный (7 001 очко) и минимальный (5 149 очков) результаты являются единичными и не влияют на средний показатель. В этом возрасте у девушек происходит стабилизация технического мастерства, что дает возможность «собрать» в соревнованиях по многоборью результаты в отдельных видах, близкие к личным рекордам.

Прирост среднего показателя с 20 до 21 года (105,98 очков) объясняется увеличением количества спортсменов, показавших результат выше среднего. (55 % в возрасте 21 год, против 43% – в 20 лет). В 22 года происходит стабилизация результатов, прирост среднегруппового показателя 23,55 очка.

В возрасте 23 года происходит следующий скачок в приросте соревновательной результативности многоборков (186,36 очка). Усредненный показатель достигает уровня плато (6 386,36–6 526,27 очков) на котором находится до 29 лет. Незначительные повышения связаны с уменьшением размаха результатов.

В подготовке семиборков важно знать не столько общую сумму очков, сколько за счет чего эта сумма набирается, то есть вклад отдельных видов. Вторым этапом нашего исследования был посвящен построению усредненных моделей структуры соревновательной деятельности и изучению взаимосвязей между результатами в видах семиборья и общей суммой очков и между отдельными видами в разных возрастных категориях.

Мы выбрали наиболее значимые возрастные категории (таблица 3.1). Первым анализируемым возрастом мы взяли возраст первых серьезных международных соревнований U–17 ($n = 11$). Мировое достижение в этом возрасте принадлежит Shen Shengfei (Китай) 6 185 очков. Эту сумму она набрала на Китайских национальных играх. По неизвестной причине этот результат не зарегистрирован в топ-листе ИААФ. Второй результат в этом возрасте принадлежит Morgan LAKE (Великобритания) 6 148 очков. Эта сумма очков позволила девушке выиграть Чемпионат мира среди юниоров в Юджине в 2014 году. Стоит отметить, что в дальнейшем обе спортсменки не показывали результатов, которые позволили бы им попасть в элиту женского семиборья. На основании этого мы можем утверждать, что в многолетней подготовке многоборков высокого уровня в раннем возрасте неприемлемо форсирование тренировочного процесса и «натаскивание» девушек на результат, это отрицательно сказывается на продолжении их спортивной карьеры.

Таблица 3.1 – Возрастная структура соревновательной деятельности сильнейших семиборков мира ($n = 35$)

Возраст семиборков	Результат	Очки за результат	Вклад, %
1	2	3	4
100 м с барьерами, с			
17 лет	14,16±0,29	955,8±41,24	17,00±0,63
20 лет	13,90±0,39	993,24±54,61	16,37±0,53

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4
23 года	13,52±0,19	1048,00±28,09	16,44±0,62
29 лет	13,36±0,31	1071,64±45,37	16,41±0,49
Прыжки в высоту, см			
17 лет	174,00±4,60	904,40±55,84	16,05±1,13
20 лет	178,29±5,66	954,76±73,54	15,74±0,96
23 года	182,00±5,45	1004,46±69,49	15,72±0,85
29 лет	183,00±4,36	1015,55±56,41	15,55±0,53
Толкание ядра, м			
17 лет	11,89±0,96	653,88±63,88	11,03±0,89
20 лет	13,01±1,10	728,29±72,94	12,00±1,14
23 года	13,62±1,14	768,82±76,02	12,03±0,93
29 лет	14,04±0,99	797,00±66,18	12,23±1,14
Бег на 200 м, с			
17 лет	24,75±0,31	909,89±28,15	15,96±0,54
20 лет	24,59±0,76	926,00±71,30	15,21±0,71
23 года	24,24±0,51	958,41±47,79	15,02±0,70
29 лет	24,21±0,61	961,45±57,32	14,73±0,74
Прыжки длину, м			
17 лет	6,00±0,20	851,44±59,95	14,83±0,90
20 лет	6,15±0,23	896,24±72,51	14,75±0,82
23 года	6,27±0,17	935,45±53,09	14,64±0,58
29 лет	6,42±0,23	980,91±73,17	15,02±0,79
Метание копья, м			
17 лет	38,79±4,80	644,75±91,81	11,06±1,45
20 лет	43,90±5,17	742,57±99,40	12,22±1,44
23 года	45,63±4,62	775,86±89,05	12,12±1,16
29 лет	45,58±2,86	773,00±56,73	11,86±0,94
Бег на 800 м, мин. с			
17 лет	2.20,75±2,59	813,63±35,13	14,07±0,73
20 лет	2.18,49±4,81	845,80±66,28	13,91±0,96
23 года	2.14,40±2,90	895,36±45,36	14,03±0,63
29 лет	2.12,74±2,62	926,73±37,80	14,21±0,56

Проведенный статистический анализ соревновательных результатов, показанных элитными спортсменками в 17 лет, позволяет выявить общие закономерности распределения вклада отдельных составляющих в общую сумму очков. Средняя сумма очков в этом возрасте составила $5\,629,3 \pm 264,5$ очка.

Из таблицы 3.1 мы видим, что разница между наибольшим вкладом очков в общую сумму бега на 100 м с барьерами (17,0 %) и наименьшим вкладом – толкания ядра (11,03 %) и метания копья

(11,06 %) составила почти 6 %. Это максимальная разница между отдельными видами за весь рассматриваемый период. На основании этого мы можем констатировать тот факт, что в начале спортивной карьеры приоритетным направлением тренировочного процесса является техническая подготовка в виде, дающих максимальный вклад в общую сумму, это барьерный бег. Средний результат, показанный спортсменками в беге с барьерами, превышает норматив мастера спорта (таблица 3.1). Скоростная подготовка превалирует над силовой, что подтверждают высокий результат в беге на 200 м и низкие результаты в метании копья и толкании ядра.

Анализ корреляционных взаимосвязей между отдельными видами (таблица 3.2) позволил выявить особенности структуры соревновательной деятельности в юношеском возрасте. Наибольшая статистически значимая корреляционная связь ($p \leq 0,05$) наблюдается между результатами, показанными в прыжках в высоту и бегом на 200 м, также высокие показатели корреляционной взаимозависимости были зафиксированы в беге на 100 м с барьерами и 200 м. Изложенные данные еще раз подтверждают наше предположение о преимущественной направленности тренировочного процесса на скоростную подготовку. Результаты корреляционного анализа свидетельствуют о наличии переноса тренированности со спринтерских дистанций на прыжок в высоту. Мы это связываем со схожестью подготовки в отдельных видах в начале этапа спортивного совершенствования. Основными задачами в беге с барьерами и прыжках в высоту на этом этапе являются сочетание технической подготовки с укреплением опорно-связочного аппарата, при минимальной силовой работе.

Таблица 3.2 – Корреляционная взаимосвязь соревновательных результатов в отдельных видах семиборья и общей суммы у спортсменок в возрасте 17 лет

	100 с/б	Высота	Ядро	200 м	Длина	Копье	800 м	сумма
100 с/б	1	0,3766	-0,3810	0,5238	0,1190	0,0238	0,1429	0,3766
Высота		1	0,2061	0,8122	-0,4728	-0,4122	0,0970	0,1819
Ядро			1	0,0952	-0,0238	0,2857	0,0476	0,7143
200 м				1	-0,3809	-0,1905	0,1429	0,1905
Длина					1	0,1905	-0,4524	0,3333
Копье						1	0,0	0,5714
800 м							1	0.0

Анализ корреляционных взаимосвязей между отдельными видами и итоговой суммой очков семиборья (таблица 3.2) продемонстрировал наибольшую связь между толканием ядра и результатом

в семиборье. Показатель в толкании ядра характеризует уровень скоростно-силовой подготовленности спортсменов, следовательно, в юношеском возрасте наибольшую сумму очков набирают девушки, в подготовку которых включена работа с отягощениями и наблюдается форсирование многолетней подготовки. По мнению В. Платонова применение в тренировке юных спортсменов очень напряженных, мощных тренирующих стимулов приводит к быстрой адаптации к этим средствам и к исчерпанию приспособительных возможностей растущего организма. Из-за этого уже в следующем тренировочном цикле или тренировочном году спортсмен слабо реагирует на такие же воздействия. Но, главное, он перестает реагировать и на более легкие нагрузки, которые могли быть весьма эффективными, если бы тренер не применял ранее самые мощные тренировочные средства и методы [232].

Возраст 20 лет – это возраст, когда в соревновательном результате семиборок наблюдается первый значительный скачок в ежегодном приросте. Средняя сумма лучшего показанного результата исследуемых семиборок ($n = 21$) составила $6\,070,48 \pm 321,59$ очков, при среднем ежегодном приросте 297,33 очка. Наибольший результат в этом возрасте показала Carolina KLÜFT (Швеция). Ей удалось собрать сумму, превышающую заветный рубеж 7 000 очков. В 2003 году на Чемпионате мира в Париже она в шести видах семиборья установила личные рекорды и набрала 7 001 очко. Это 10 сумма за всю историю соревнований по женскому легкоатлетическому многоборью.

Статистический анализ структуры соревновательной деятельности (таблица 3.1) позволяет выявить тенденции изменения вклада отдельных видов в общую сумму в этом возрасте. За три года значительно уменьшился вклад спринтерского бега с 32,96 % до 31,68 %, массовая доля прыжковых видов многоборья снизилась незначительно 30,49 % против 30,88 % в 17 лет, также, как и доля заработанных очков в беге на выносливость уменьшилась на 0,15 %. Потеря вклада беговых и прыжковых видов объясняется значительным увеличением вклада в общую сумму метаний – было 22,09 %, в 20 лет стало 24,22 %.

В абсолютном выражении мы видим рост результата во всех видах (в беговых видах уменьшение времени бега соответствует росту результата). Чтобы оценить равномерность усредненного прироста в каждом отдельном виде, мы воспользовались таблицей подсчета очков в легкоатлетическом многоборье [383]. Наименьший прирост результата наблюдается в беговых дисциплинах: бег на 200 м – всего 16,11 очков, бег на 800 м – 32,17 очка и в барьерном беге 37,44 очков. В прыжковых дисциплинах средний прирост составил 44,80 (прыжки

в длину) и 50,36 (прыжки в высоту) очка. Значительный прирост наблюдается в метаниях 74,41 очко в толкании ядра и 97,82 очка в метании копья. Различие в темпах абсолютного прироста мы связываем с особенностями подготовки спортсменок в данном возрасте. На данном этапе особое внимание уделяется совершенствованию технического мастерства в сложно координационных видах – прыжках и особенно метаниях, что позволяет спортсменкам более полно реализовывать свои моторные способности.

Проведенный корреляционный анализ между результатами в видах семиборья и общей суммы очков (таблица 3.3) выявил статистически значимую корреляционную связь между беговыми и прыжковыми видами и общей суммой очков. Другими словами, в этом возрасте происходит выравнивание значимости вклада отдельных видов для общей суммы, другими словами, в 20 лет нельзя быть конкурентноспособным имея несколько «слабых» видов.

Таблица 3.3 – Корреляционная взаимосвязь соревновательных результатов в отдельных видах семиборья и общей суммы у спортсменок в возрасте 20 лет

	100 с/б	Высота	Ядро	200 м	Длина	Копье	800 м	сумма
100 с/б	1	0,47492	0,0072	0,8943	0,7728	0,1124	0,4429	0,8256
Высота		1	0,1020	0,5775	0,3913	0,0521	0,1979	0,5913
Ядро			1	0,1008	0,1937	0,4982	-0,0881	0,33256
200 м				1	0,7553	0,082	0,4241	0,7892
Длина					1	0,0059	0,4393	0,8220
Копье						1	0,0497	0,3662
800 м							1	0,4473

Изучение данных анализа корреляционной взаимозависимости между отдельными видами семиборья в данном возрасте (таблица 3.3) выявил наличие статистически значимой связи в выступлении в барьерном беге с остальными беговыми и прыжковыми дисциплинами. Наличие корреляционной связи в беговых дисциплинах объясняется общностью средств подготовки. Для воспитания скоростной выносливости в барьерном беге используются отрезки от 30 до 300 м с интенсивностью их пробегания от 90 до 100 %, а для развития специальной выносливости применяются отрезки от 100 до 600 м, в зоне 80–90 % от максимума. Бег на 200 м является специально-развивающим средством для бега на 100 м с барьерами с высокой степенью взаимосвязи между ними [25]. Положительная корреляционная взаимосвязь с прыжковыми дисциплинами обусловлена повышением технической подготовки спортсменок в прыжках и совершенствовании способности справляться с большой скоростью во время отталкивания.

Кроме того, наблюдается статистически значимая связь между результатами в толкании ядра и метании копья. Эти виды кроме силовой подготовленности требуют большого отрезка времени для приобретения устойчивого двигательного навыка и умения в стрессовой ситуации максимально реализовывать свой двигательный потенциал. Например, есть данные, что для выполнения норматива мастера спорта в метании копья необходим тренировочный стаж не менее 6 лет [115]. К 20 годам спортсменки существенно поднимают свой уровень скоростно-силовой подготовленности (в сравнении с 17 годами) и приобретают необходимый уровень технического мастерства в таких сложных координационных видах, как метания.

Второй по значимости скачок усредненного соревновательного результата происходит в возрасте 23 года. Среднегодовой прирост составляет 186,36 очка. Средняя сумма очков сильнейших семиборок ($n = 22$) достигла $6\,386,36 \pm 245,27$ очка. Наибольшую сумму очков в этом возрасте на супертурнире по легкоатлетическим многоборьям в Гетцисе (Австрия) набрала Nafissatou THIAM (Бельгия). Она стала четвертой спортсменкой за всю историю этого вида, которой покорился семитысячный рубеж. Ее результат составил 7 013 очков.

По мнению В. Фискалова в 23 года семиборки достигают возрастной зоны оптимальных возможностей [336]. По данным нашего исследования из 36 спортсменок топ листа за весь период соревнований по легкоатлетическому многоборью, в этом возрасте 28 набирали сумму более 6 300 очков. Динамика структуры соревновательной деятельности в этом возрасте характеризуется равномерностью абсолютного прироста во всех отдельных видах (таблица 3.1), от 32,41 очков в беге на 200 м до 55,76 очков в барьерном беге. Таким образом изменение вклада отдельных видов в общую сумму колеблется незначительно, в интервале от $-0,19\%$ в беге на 200 м до $0,12\%$ в беге на 800 м.

Равномерный рост результатов одновременно во всех видах семиборья мы связываем с тем, что в исследуемом возрасте уже полностью освоена техника выполнения видов, и в тренировочном процессе можно больше времени уделить развитию физических качеств.

Анализ междувидовых корреляционных взаимосвязей (таблица 3.4) показал наличие статистически значимой корреляционной связи внутри каждой группы дисциплин. Наибольшая взаимосвязь наблюдается между бегом на 200 м и 100 м с барьерами, также статистически значимая корреляционная связь с вероятностью $p \leq 0,01$ наблюдается внутри групп прыжков и между толканием ядра и метанием копья.

Проведенный корреляционный анализ между результатами в видах семиборья и общей суммы очков (таблица 3.4) выявил статистически

значимую корреляционная связь шести из семи видов с суммой набранных очков. Отсутствует корреляционная зависимость между барьерным бегом и итоговой суммой. Это значит, что в возрасте 23 года все спортсменки показывают одинаково высокие результаты в беге на 100 м с барьерами, что подтверждает наименьшее среднее отклонение 0,19 с (таблица 3.1).

Таблица 3.4 – Корреляционная взаимосвязь соревновательных результатов в отдельных видах семиборья и общей суммы у спортсменок в возрасте 23 лет

	100 с/б	Высота	Ядро	200 м	Длина	Копье	800 м	сумма
100 с/б	1	0,3680	–0,0542	0,7241	0,2928	0,0848	0,1820	0,3608
Высота		1	0,3044	0,391	0,6037	–0,0379	0,1676	0,5479
Ядро			1	–0,0734	0,2225	0,488	0,0887	0,5528
200 м				1	0,3175	–0,1644	0,3796	0,4852
Длина					1	0,2153	0,2169	0,6704
Копье						1	0,3174	0,5784
800 м							1	0,5743

С 25 до 29 лет средний показатель соревновательной деятельности сильнейших спортсменок, специализирующихся в легкоатлетическом семиборье, колеблется в интервале от 6 510,29 до 6 526,27 очков. Лидеры каждой возрастной группы показывали результаты от 6 778 (28 лет) до 7 291 (26 лет). Из 36 спортсменок топ листа за весь период соревнований по семиборью 16 только достигли возраста 25 лет, либо уже в этом возрасте закончили спортивную карьеру, по разным причинам. Например, Carolina KLÜFT (Швеция) выиграв соревнования различного уровня в 24 года завершила спортивную карьеру из-за потери мотивации к дальнейшим тренировкам. Из 20 семиборек успешно выступающих на протяжении многих лет, 5 из них набрали максимальную сумму в 26 лет, по 3 спортсменки в 29 и 31 год, и по две спортсменки установили свои личные рекорды в сумме в 25, 27, 28 и 30 лет.

На основе проведенного статистического исследования соревновательной результативности сильнейших спортсменок, специализирующихся в семиборье (рисунок 3.1), для анализа структуры соревновательной деятельности в зоне оптимальных возможностей, мы выбрали возраст, в котором был выявлен максимальный средний соревновательный результат. Это возраст 29 лет. Максимальная средняя сумма, продемонстрированная спортсменками в этом возрасте 6 526,27 очков, при наибольшей личной сумме 6 808 очков. Прирост средней суммы, по сравнению с 23 годами, составил 139,91 очков.

По видам: наибольший абсолютный прирост наблюдался в прыжках в длину 45,46 очков. Мы связываем рост результата в этом виде с приобретением опыта соревновательной деятельности и улучшением способности спортсменок попадать на планку отталкивания. Также наблюдается незначительный рост результатов в беге на 100 м с барьерами (23,64 очка), толкании ядра (28,18 очков) и беге на 800 м (31,37 очков). В метании копья спортсменки ухудшили свой результат на 1,14 очко.

Анализ корреляционных взаимосвязей между результатами в видах семиборья и общей суммы очков (таблица 3.5) выявил статистически значимую связь между спринтерскими дистанциями, прыжковыми видами и набранной суммой. Причем корреляционная связь между прыжком в высоту и общей суммой семиборья больше 0,9, что свидетельствует о высокой степени переноса результата в прыжке на набранную сумму.

Таблица 3.5 – Корреляционная взаимосвязь соревновательных результатов в отдельных видах семиборья и общей суммы у спортсменок в возрасте 29 лет (n = 11)

	100 с/б	Высота	Ядро	200 м	Длина	Копье	800 м	Сумма
100 с/б	1	0,7506	-0,0852	0,7191	0,4693	-0,2460	0,1731	0,7335
Высота		1	-0,2240	0,6109	0,6393	0,0274	0,047	0,9315
Ядро			1	-0,5599	-0,5058	0,3449	-0,2161	-0,2115
200 м				1	0,8018	-0,6742	0,2779	0,6697
Длина					1	-0,5090	0,3091	0,7636
Копье						1	-0,3272	-0,1091
800 м							1	0,3091

Как и в раннее исследуемых возрастах корреляционный анализ выявил наличие статистически значимой корреляционной связи между бегом с барьерами прыжком в высоту, и бегом на 200 м. Прыжок в высоту коррелирует с бегом на 200 м и прыжком в длину, также бег на 200 м имеет высокую взаимосвязь с прыжком в длину.

Проведенный анализ структуры соревновательной деятельности сильнейших спортсменок, специализирующихся в легкоатлетическом семиборье, позволил выявить основные тенденции динамики ее структурных элементов в зависимости от возраста. В процессе взросления спортсменок происходит уменьшение разницы от вклада сильнейшего вида до вклада слабого вида. Если в 17 лет эта разница составляла 5,97 %, в 20 лет – 4,37 %, в 23 года – 4,41 %, в зоне оптимальных возможностей эта разница равна 4,55 %. Наблюдается изменение

массовой доли отдельных видов в общую сумму. Колебания составляют от $-1,23\%$ в беге на 200 м, до $1,20\%$ в толкании ядра. В прыжках в длину колебания незначительны, $-0,19\%$.

В абсолютном выражении рост результатов от юношеского возраста до зоны оптимальных возможностей в шести видах произошел равноценный от 111,15 очков в прыжках в высоту до 143,12 очков в толкании ядра. Исключение составляет бег на 200 м, здесь прирост составил 51,56 очков. Однако рост результатов в отдельных видах происходил не равномерно. Основная разница абсолютного прироста в отдельных видах наблюдается с 17 до 20 лет. Наибольший прирост за этот период наблюдается в технических видах: метаниях (172,23 очка), прыжках (95,16 очков) и барьерном беге (37,44 очков). С 20 до 23 лет и с 23 до 29 лет динамика структуры соревновательной деятельности характеризуется равномерностью абсолютного прироста во всех отдельных видах. От 32,41 очков в беге на 200 м до 55,76 очков в барьерном беге за период с 20 до 23 лет, и от 3,04 очков в беге на 200 м до 45,46 очков в прыжках в длину, в метании копья средний результат снизился на 1,14 очко.

В многолетней подготовке при планировании тренировочного процесса на первом этапе определяется планируемый для спортсменки прирост соревновательного результата. Чтобы оптимально выстроить прогнозируемую модель соревновательной деятельности, на основании проведенного исследования вклада отдельных видов в общую сумму очков, мы разработали коэффициенты для каждого вида в рассмотренных возрастах (таблица 3.6). За 1,0 мы приняли самый слабый вид в 17 и 29 лет, это метание копья.

Таблица 3.6 – Соотношение отдельных видов в структуре общей суммы легкоатлетического семиборья

Дисциплина	17 лет	20 лет	23 года	29 лет
Бег 100 м с/б	1,48	1,34	1,35	1,39
Прыжок в высоту	1,40	1,29	1,29	1,31
Толкание ядро	1,01	0,98	0,99	1,03
Бег 200 м	1,41	1,25	1,24	1,24
Прыжок в длину	1,32	1,21	1,21	1,27
Метание копья	1,00	1,00	1,00	1,00
Бег 800 м	1,26	1,14	1,15	1,20

На этапе спортивного совершенствования для управления многолетней подготовкой спортсменок наши модели структуры соревновательной деятельности могут служить ориентиром при выборе

направленности тренировочных воздействий, что позволит оптимизировать тренировочный процесс и избежать педагогических ошибок в подготовке.

3.1.2 Сравнительный анализ возрастной динамики соревновательной деятельности в легкоатлетических многоборьях в аспекте полового диморфизма

Возрастающая конкуренция в современной легкой атлетике выдвигает все новые требования к построению системы спортивной тренировки женщин. Для оптимального планирования многолетнего процесса спортивной подготовки спортсменок, специализирующихся в легкоатлетическом семиборье, необходимо соответствующее сочетание многих факторов, наиболее существенным из которых является ориентирование тренировочных воздействий на предполагаемый соревновательный результат с учетом индивидуальных, возрастных и половых особенностей.

На протяжении всей истории современного спорта высших достижений, при построении процесса подготовки практически игнорируется вопрос наличия принципиальных различий между мужчинами и женщинами [230].

В своей теории асинхронной эволюции полов доктор биологических наук, генетик В. А. Геодакян выдвинул положение о том, что в эволюции всегда борются две противоположные тенденции. Первая – это необходимость сохранить то, что уже создано, закрепить те признаки, которые выгодны. И вторая – это необходимость прогресса, дальнейшего поиска и изменения. Итак, борьба консервативного и прогрессивного, устойчивого и изменяемого, старого, надежного и нового, неизведанного, рискованного [74]. Следовательно, именно двойственным характером эволюции объясняется возникновение различий между мужчинами и женщинами. Более широкая, адаптивная, пластичная, норма реакции на изменения окружающей среды позволяет женщинам выходить из дискомфортных зон за счет конформности, способности к обучению, перевоспитания, то есть адаптивности. Для мужчин более узкая зона реакции на изменения среды делает этот путь невозможным. Только находчивость, сообразительность, рискованность и решительность могут обеспечить им выживание в дискомфортных условиях. Другими словами, женщина в большей степени приспосабливается к ситуации, а мужчина выходит из нее, найдя решение – дискомфорт стимулирует развитие [74].

Благодаря этому мужчины более успешны при решении новых, неординарных задач, требующих активного поиска и освоения незнакомого. Женщины – это решение закрепляют и оптимизируют. Применительно к спорту это может означать, что все то ценное, что найдено мужчинами в методике тренировки и технике видов, женщины сохраняют, адаптируют и стремятся довести до совершенствования.

В связи с вышеизложенным представляется актуальным проведение специального исследования, направленного на выявление значимых различий возрастной динамики соревновательной деятельности в легкоатлетических многоборьях в аспекте полового диморфизма, с целью определения существенных взаимосвязей параметров соревновательной деятельности высококвалифицированных семиборков и их динамики в процессе многолетней спортивной подготовки и установление различий в реализации функциональных возможностей сильнейших многоборцев мира на соревнованиях в зависимости от пола, обоснование принципиальных подходов к достижению адекватности педагогических воздействий диморфическим спецификам развертывания адаптивных процессов в женском организме и психике под влиянием тренирующих нагрузок.

Для выявления специфических особенностей возрастной динамики соревновательной деятельности в легкоатлетических многоборьях в аспекте полового диморфизма нами был проведен сравнительный анализ выступления в соревнованиях сильнейших спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических многоборьях.

В проведенном исследовании анализировалась соревновательная деятельность сильнейших (за весь период проведения соревнований) многоборцев мира (женщин ($n = 25$) и мужчин ($n = 30$)), на протяжении всей спортивной карьеры каждого из спортсменов. Статистической обработке были подвергнуты лучшие результаты сезонов всех исследуемых на открытых площадках: 221 результат в семиборье у женщин показанного этими спортсменками на протяжении спортивной карьеры в возрасте от 17 до 31 года и 276 – в десятиборье, достигнутого мужчинами в возрасте от 19 до 33 лет. Анализировались вклад каждого вида в сумму очков, а также был проведен корреляционный анализ между результатами в видах многоборья и общей суммой очков, а также между отдельными видами.

В спорте высших достижений существует целый комплекс разнообразных проблем, не позволяющих спортсмену ежегодно на протяжении всей спортивной карьеры демонстрировать результаты мирового уровня. Особенно это выражено у женщин, в связи с перерывом в тренировочном процессе, связанного с беременностью и рождением

ребенка. Из всех исследуемых, перерывов в спортивной карьере не было у 7 представительниц женского пола, что составляет 28 % и у 8 мужчин (27 %).

Анализ количества выступающих спортсменов в каждом возрасте (рисунок 3.2), позволил выявить тенденции возрастной динамики этапа максимальной реализации индивидуальных возможностей многоборцев в зависимости от половой принадлежности. В 18 лет уже 64 % женщин показывали результаты выше норматива мастера спорта (по классификации РБ). У мужчин в этом возрасте только три спортсмена (10 % от исследуемых) добились аналогичных результатов.

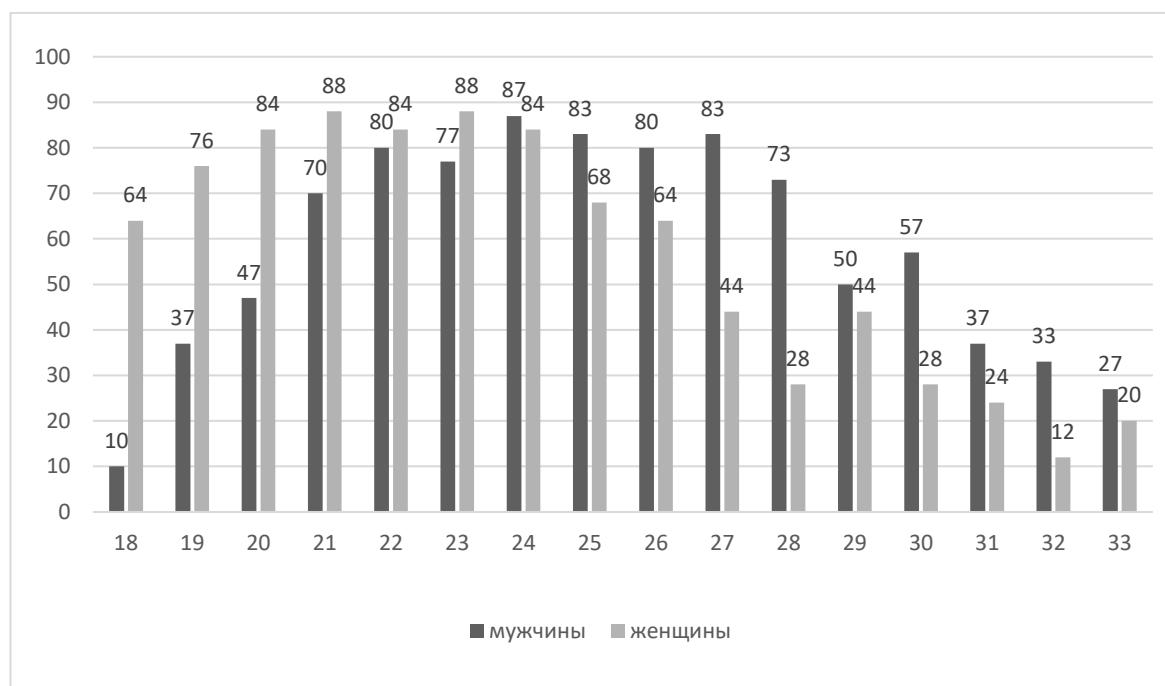


Рисунок 3.2 – Соотношение количества исследуемых многоборцев, находящихся в ежегодных тоplistах, в зависимости от пола и возраста (%)

На основании проведенного статистического анализа мы можем говорить о том, что женщины на три года раньше мужчин достигают зоны максимальной реализации индивидуальных возможностей. Способность сохранять высокий уровень спортивной результативности женщины теряют к 27 годам. В этом возрасте результаты мирового уровня показывают только 44 % исследуемых спортсменок. В то время как у мужчин этот показатель падает вдвое к 29 годам, в 30 лет еще 57 % исследуемых входит в топ 50 сильнейших десятиборцев мира.

Второй этап исследования был посвящен изучению структуры соревновательной деятельности сильнейших спортсменов мира, специализирующихся в легкоатлетическом десятиборье в возрастном аспекте.

Анализ возрастной динамики соревновательной результативности десятиборцев позволил выявить тенденции ее роста и определить в какие годы наблюдается значимый прирост спортивного результата. На рисунке 3.3 представлена соревновательная результативность 30 десятиборцев из числа 42 сильнейших спортсменов мира за все время: среднее, минимальное и максимальное значение спортивного результата в том или ином возрасте. Мы видим равномерный рост усредненного показателя суммы баллов до 22 лет. Затем ежегодный прирост спортивной результативности снижается, и в 24 года средняя результативность спортсменов выходит на плато, находящихся в интервале от 8 489,08 (24 года) до 8 555,40 очков (27 лет) и держится до 30 лет (8 410,47очков).

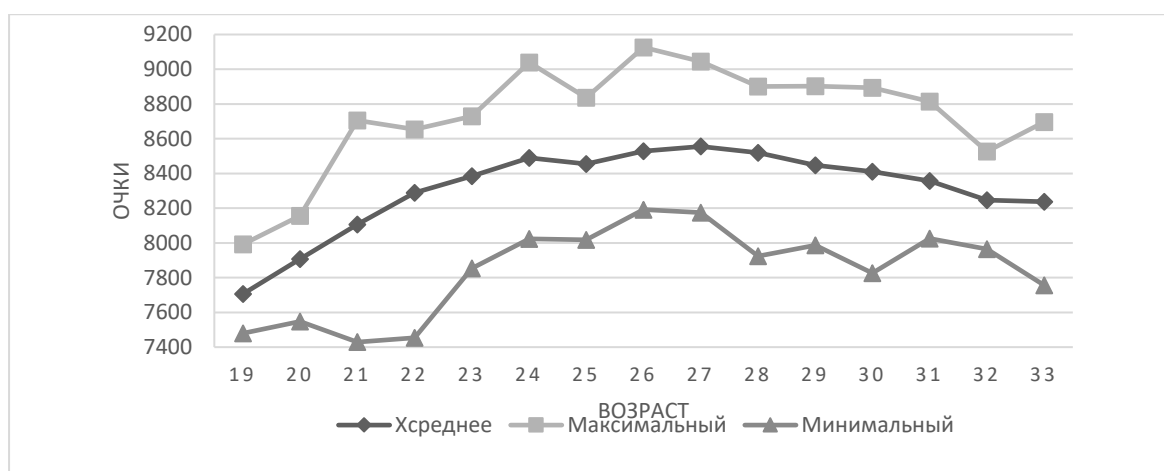


Рисунок 3.3 – Возрастная динамика спортивных результатов сильнейших десятиборцев мира

Для сравнения возрастной динамики спортивной результативности мужчин и женщин, специализирующихся в легкоатлетическом многоборьи, мы провели статистический анализ и определили вклад отдельных видов в общую сумму лучших соревновательных результатов, показанных спортсменами в возрасте 19, 20, 23 и 27 лет. Это наиболее значимые, с нашей точки зрения, возраста в карьере десятиборцев. 19 лет – возраст, когда начинаются международные соревнования со стандартными снарядами; следующий возраст, 20 лет, когда наблюдается максимальный ежегодный прирост соревновательного результата, он составил 201 очко: 23 года – возраст достижения зоны оптимальных возможностей и 27 лет – возраст, в котором был выявлен максимальный средний соревновательный результат. В таблицах 3.7 и 3.8 представлена структура соревновательных результатов в исследуемых возрастах.

Таблица 3.7 – Структура соревновательной деятельности первого дня десятиборья

Возраст десятиборцев	Результат	Очки за результат	Вклад, %
100 м, с			
19 лет	11,12±0,19	835,73±41,34	10,85±0,51
20 лет	11,01±0,23	853,23±47,63	10,79±0,55
23 года	10,83±0,21	900,78±48,68	10,74±0,50
27 лет	10,75±0,23	917,80±52,98	10,72±0,50
Прыжки в длину, м			
19 лет	7,24±0,16	872,18±38,89	11,32±0,42
20 лет	7,33±0,12	892,61±29,70	11,30±0,47
23 года	7,49±0,20	932,35±50,04	11,12±0,49
27 лет	7,56±0,23	949,92±55,92	11,10±0,54
Толкание ядра, м			
19 лет	12,97±0,67	665,36±41,12	8,64±0,59
20 лет	13,17±0,74	677,77±45,37	8,57±0,56
23 года	14,66±0,71	768,65±43,75	9,17±0,52
27 лет	15,25 ±0,84	805,12±51,54	9,41±0,60
Прыжки в высоту, м			
19 лет	2,00±0,05	814,09±51,40	10,56±0,67
20 лет	2,02±0,06	826,69±56,39	10,46±0,72
23 года	2,05±0,05	846,74±49,97	10,10±0,56
27 лет	2,03±0,06	839,88±55,89	9,82±0,68
400 м, с			
19 лет	49,73±0,66	827,27±34,89	10,74±0,36
20 лет	49,24±1,01	850,54±46,57	10,75±0,55
23 года	48,49±0,84	886,26±40,40	10,57±0,29
27 лет	48,22±0,93	899,16±45,13	10,51±0,44

Таблица 3.8 – Структура соревновательной деятельности второго дня десятиборья

Возраст десятиборцев	Результат	Очки за результат	Вклад, %
1	2	3	4
Барьерный бег 110 м, с			
19 лет	14,66±0,28	891,82±34,89	11,57±0,40
20 лет	14,53±0,36	905,92±42,71	11,46±0,46
23 года	14,27±0,29	941,09±36,61	11,22±0,38
27 лет	14,09±0,27	963,08±34,47	11,26±0,32
Метание диска, м			
19 лет	39,55±1,76	655,64±35,49	8,52±0,54
20 лет	40,27±1,75	670,31±35,56	8,48±0,42
23 года	45,31±2,50	773,43±51,76	9,23±0,59
27 лет	46,39±2,58	795,84±53,27	9,31±0,60

Окончание таблицы 3.8

1	2	3	4
Прыжок с шестом, м			
19 лет	4,47±0,26	751,91±75,17	9,76±1,02
20 лет	4,69±0,20	816,69±58,64	10,33±0,67
23 года	4,80±0,23	849,17±68,39	10,13±0,78
29 лет	4,97±0,21	901,32±63,61	10,54±0,72
Метание копья, м			
19 лет	56,95±5,12	692,55±76,68	8,98±0,88
20 лет	56,42±5,73	684,69±86,08	8,65±1,05
23 года	61,98±3,52	772,57±56,94	9,22±0,63
27 лет	62,72±4,11	779,16±61,98	9,11±0,72
1 500 м, мин, с			
19 лет	4.36,36±6,75	704,36±44,40	9,13±0,48
20 лет	4.32,25±8,22	731,23±53,29	9,24±0,61
23 года	4.34,45±8,03	717,43±51,64	8,56±0,62
27 лет	4.36,21±7,74	706,44±52,11	8,26±0,62

Проведенный статистический анализ структуры соревновательной деятельности первого соревновательного дня десятиборья демонстрирует относительное постоянство вклада в общую сумму очей бега на 100 и 400 м, а также прыжка в длину. Увеличение вклада толкания ядра с 8,64 % до 9,41 % компенсируется уменьшением доли прыжка в высоту с 10,56 % до 9,82 %. Вклад суммы первого соревновательного дня с возрастом немного уменьшается с 52,10 % до 51,55 %.

Во второй соревновательный день (таблица 3.8) относительной стабильностью вклада в общую сумму характеризуется барьерный бег и метание копья. Увеличение вклада наблюдается в метании диска с 8,52 % до 9,31 % и прыжке с шестом – с 9,76 % до 10,54 %. Бег на 1 500 м с увеличением возраста теряет свою ценность для общей суммы с 9,13 % до 8,26 %.

Анализ корреляционных взаимосвязей между отдельными видами и итоговой суммой очков десятиборья (таблицы 3.9–3.12) позволяет выявить особенности структуры соревновательной деятельности мужчин в разных возрастах. В 19 лет (таблица 3.9) достоверно значимые взаимосвязи установлены между прыжками в длину и бегом на 110 м с барьерами ($p \leq 0,01$), прыжком в высоту и бегом на 1 500 м ($p \leq 0,05$). Обратная зависимость с вероятностью ($p \leq 0,05$) наблюдается между бегом на 100 м и толканием ядра, а также между прыжком с шестом и метанием копья. В этом возрасте обнаружена статистически значимая корреляционная связь между бегом на 1 500 м ($p \leq 0,01$), большинством прыжковых видов ($p \leq 0,05$) и общей суммой десятиборья.

Таблица 3.9 – Корреляционная взаимосвязь соревновательных результатов в отдельных видах десятиборья и общей суммы у спортсменов в возрасте 19 лет (n = 11)

	100 м	Длина	Ядро	Высота	400 м	110 с/б	Диск	Шест	Копье	1 500 м	10-е
100 м	1	0,37	-0,60	-0,07	0,10	0,52	-0,36	0,12	-0,04	-0,03	0,33
Длина		1	0,02	0,26	0,24	0,84	-0,42	-0,42	0,10	0,41	0,63
Ядро			1	-0,01	0,13	-0,24	0,05	-0,41	0,02	0,21	-0,17
Высота				1	-0,38	-0,01	-0,10	-0,41	0,50	0,66	0,62
400 м					1	0,15	-0,02	0,24	-0,44	0,13	0,15
110 с/б						1	-0,32	0,06	-0,15	0,16	0,49
Диск							1	-0,17	0,10	-0,47	-0,26
Шест								1	-0,64	-0,12	-0,16
Копье									1	0,32	0,39
1 500 м										1	0,8

Таблица 3.10 – Корреляционная взаимосвязь соревновательных результатов в отдельных видах десятиборья и общей суммы у спортсменов в возрасте 20 лет (n = 13)

	100 м	Длина	Ядро	Высота	400 м	110 с/б	Диск	Шест	Копье	1 500 м	10-е
100 м	1	0,18	0,04	-0,45	0,66	0,49	0,10	0,40	-0,41	-0,07	0,34
Длина		1	-0,35	-0,45	0,26	-0,02	-0,53	0,04	-0,26	0,59	-0,12
Ядро			1	-0,25	-0,28	0,23	0,20	0,18	0,36	-0,26	0,18
Высота				1	-0,46	-0,09	0,06	-0,23	0,16	-0,04	-0,02
400 м					1	0,20	-0,05	0,16	-0,42	0,30	0,36
110 с/б						1	-0,26	0,15	-0,32	0,18	0,44
Диск							1	0,26	0,32	0,39	0,37
Шест								1	-0,41	-0,18	0,25
Копье									1	0,13	0,20
1 500 м										1	0,48

Таблица 3.11 – Корреляционная взаимосвязь соревновательных результатов в отдельных видах десятиборья и общей суммы у спортсменов в возрасте 23 года (n = 23)

	100 м	Длина	Ядро	Высота	400 м	110 с/б	Диск	Шест	Копье	1 500 м	10-е
100 м	1	0,43	-0,03	-0,26	0,61	0,49	0,22	-0,20	-0,02	-0,18	0,45
Длина		1	-0,30	0,15	0,47	0,46	-0,30	0,24	-0,32	0,20	0,56
Ядро			1	-0,08	0,03	0,07	0,69	-0,30	0,29	-0,42	0,15
Высота				1	0,01	-0,13	-0,01	0,33	-0,19	0,21	0,30
400 м					1	0,42	-0,09	-0,04	-0,03	0,11	0,63
110 с/б						1	-0,13	-0,06	-0,02	0,03	0,40
Диск							1	-0,12	0,43	-0,61	0,20
Шест								1	-0,01	0,17	0,44
Копье									1	-0,45	0,0
1 500 м										1	0,12

Таблица 3.12 – Корреляционная взаимосвязь соревновательных результатов в отдельных видах десятиборья и общей суммы у спортсменов в возрасте 27 лет (n = 25)

	100 м	Длина	Ядро	Высота	400 м	110 с/б	Диск	Шест	Копье	1 500 м	10-е
100 м	1	0,69	0,082	-0,18	0,60	0,78	-0,03	-0,06	-0,01	-0,26	0,65
Длина		1	-0,14	0,16	0,51	0,58	-0,33	0,12	0,08	-0,04	0,65
Ядро			1	0,14	0,03	-0,01	0,66	-0,15	-0,07	-0,31	0,36
Высота				1	-0,15	-0,25	-0,01	-0,15	-0,13	0,28	0,16
400 м					1	0,44	-0,20	-0,12	-0,18	0,17	0,61
110 с/б						1	-0,06	0,01	0,09	-0,08	0,62
Диск							1	-0,15	-0,34	-0,20	0,08
Шест								1	-0,08	-0,31	0,14
Копье									1	-0,05	0,05
1 500 м										1	0,06

Полученные данные свидетельствуют о том, что в начале спортивной карьеры у мужчин наибольшую общую сумму набирают спортсмены, у которых физическая подготовка превалирует над технической. Им удастся наиболее полно реализовывать свои функциональные возможности в наиболее простых по техническому исполнению видах, как 1 500 м и прыжках в длину.

Максимальный ежегодный прирост усредненной суммы мужского десятиборья (201 очко), был выявлен нами в возрасте от 19 до 20 лет (рисунок 3.3). Изучение корреляционных взаимосвязей в этом возрасте (таблица 3.10) позволило обнаружить только одну статистически значимую взаимозависимость между бегом на 100 и 400 м ($p \leq 0,05$). Это свидетельствует о том, что в 20 лет у мужчин общая сумма генерируется случайно, в отличие от женщин, у которых в этом возрасте происходит выравнивание значимости вклада отдельных видов для общей суммы, и статистически значимая корреляционная взаимосвязь наблюдается между беговыми и прыжковыми видами и общей суммой очков. У мужчин, по сравнению с возрастом 19 лет, наблюдается уменьшение зависимости суммарного итога от результата в беге на 1 500 м, с одновременным увеличением корреляционной взаимосвязи с остальными беговыми дисциплинами.

Корреляционный анализ межвидовых взаимосвязей в десятиборье в 23 года (таблица 5) дал возможность установить статистически значимую связь между бегом на 100 м и бегом на 400 м ($p \leq 0,01$), прыжком в длину ($p \leq 0,05$), а также бегом на 400 м ($p \leq 0,05$). Прыжки в длину коррелируют с бегом на 400 м ($p \leq 0,05$) и бегом на 110 м с барьерами ($p \leq 0,05$). Результаты в беге на 400 м и барьерном беге взаимосвязаны с вероятностью $p \leq 0,05$. Кроме того, наблюдается связь между метательскими дисциплинами: толкание ядра и метание диска коррелируют с вероятностью $p \leq 0,01$, а метание диска и копья с вероятностью $p \leq 0,05$. При этом установлена обратная зависимость результатов в метаниях и беге на выносливость. Метание диска и бег на 1 500 м имеют статистически значимую обратную взаимосвязь с вероятностью $p \leq 0,01$, а толкание ядра – с вероятностью $p \leq 0,05$.

Анализ корреляционных взаимосвязей между результатами в отдельных видах десятиборья и общей суммы очков (таблица 5), выявил статистически значимую корреляционную связь бега на 100 м ($p \leq 0,05$) и 400 м ($p \leq 0,01$), прыжком в длину ($p \leq 0,05$) и прыжком с шестом ($p \leq 0,05$) с результатом в десятиборье. Это означает, что те из спортсменов, которые показывают высокие результаты в этих видах, являются лидерами и в наборе общей суммы очков.

Если сопоставить результаты корреляционного анализа мужчин и женщин в возрасте 23 года, сразу бросается в глаза пропорциональный вклад статистически значимых взаимосвязей между отдельными видами и соревновательной результативностью. У женщин шесть видов из семи (что составляет 87 %) коррелируют с общей суммой очков. У мужчин этот показатель гораздо скромнее. Только четыре вида (или 40 %) взаимосвязаны с окончательным соревновательным результатом.

Исходя из этого можно сделать вывод, что к 23 годам у женщин лидерами становятся те, кто в полном объеме овладели техникой выполнения всех видов семиборья, что позволяет им собрать результаты в отдельных видах, близких к личным рекордам, в общую сумму многоборья. У мужчин процесс становления технического мастерства еще не завершен, нет стабильности выступления в сложно технических видах.

Кульминационным возрастом, когда средний соревновательный результат достигает своего максимума, у мужчин составляет 27 лет, у женщин – 29 лет. Анализ междувидовых корреляционных взаимосвязей у мужчин в этом возрасте (таблица 3.12) выявил тенденцию сохранения взаимозависимостей, установленных для возраста 23 года. Отличие заключается в отсутствии статистически достоверных взаимосвязей связей между метанием диска и копья, кроме этого, не обнаружена обратная взаимозависимость между результатами в метательских дисциплинах (толкании ядра и метании диска) и бегом на 1 500 м.

Общая сумма очков десятиборья взаимообусловлена результатами в спринтерском и барьерном беге, а также в прыжках в длину. Так как результат в прыжках в длину зависит от скорости разбега, то можно утверждать, что в мужском многоборье на пике карьеры, как правило, побеждает тот, кто обладает лучшими скоростными способностями. У женщин, так же, как и у мужчин, выявлена статистически значимая взаимосвязь общей суммы очков со спринтерскими дистанциями и прыжковыми видами.

Для поиска путей оптимизации многолетней подготовки женщин, специализирующихся в легкоатлетическом семиборье, мы сравнили структуру соревновательной деятельности мужчин и женщин. Для этого у мужчин мы приравняли к 100 % семь видов, аналогичных видам женского семиборья (таблица 3.13).

Сравнительный анализ, полученный данных, позволил выявить общие закономерности распределения суммы многоборья у мужчин и женщин. Наибольший вклад в общую сумму приносит результат в беге с барьерами. Из таблицы 3.13 мы видим, что максимальная разница вклада барьерного бега наблюдается в начале спортивной карьеры (0,69 %), когда у женщин бег с барьерами вносил максимальное количество очков в общую сумму. Затем происходит выравнивание

этого показателя. Минимальная разница составляет всего 0,10 %. Кроме совпадения вида с наибольшим вкладом очков в общую сумму, прослеживается идентичность «слабых» видов многоборья. Это метание копья и толкание ядра.

Таблица 3.13 – Половозрастные модели соревновательной деятельности в легкоатлетических многоборьях (%)

Пол спортсмен- нов	Отдельные виды многоборья							Раз- мах
	100 (110) м с/б	Вы- сота	Ядро	200 (400) м	Длина	копье	800 (1 500) м	
17 (19) лет								
Женщины	17,00	16,05	11,03	15,96	14,53	11,06	14,07	5,97
Мужчины	16,31	14,89	12,18	15,14	15,96	12,66	12,87	4,13
20 лет								
Женщины	16,37	15,74	12,00	15,21	14,75	12,22	13,91	4,37
Мужчины	16,27	14,85	12,17	15,27	16,05	12,28	13,12	4,10
23 года								
Женщины	16,44	15,72	12,03	15,02	14,64	12,12	14,03	4,41
Мужчины	16,04	14,44	13,11	15,11	15,90	13,18	12,24	3,80
29 (27) лет								
Женщины	16,41	15,55	12,23	14,73	15,02	11,86	14,21	4,55
Мужчины	16,21	14,14	13,55	15,13	15,98	13,54	11,89	4,32

Основным различием между мужчинами и женщинами, является вклад в соревновательный результат прыжковых видов. Если у женщин преобладает вклад прыжка в высоту, то у мужчин с точностью до наоборот, преимущество имеет результат в прыжке в длину.

Таким образом, проведенное исследования позволило выявить особенности возрастной динамики соревновательной деятельности в легкоатлетических многоборьях в аспекте полового диморфизма.

1. Женщины на три года раньше мужчин достигают зоны максимальной реализации индивидуальных возможностей. Способность сохранять высокий уровень спортивной результативности женщины теряют к 27 годам. В этом возрасте результаты мирового уровня показывают только 44 % исследуемых спортсменок. В то время как у мужчин этот показатель падает вдвое к 29 годам, в 30 лет еще 57 % исследуемых входит в топ 50 сильнейших десятиборцев мира.

2. В начале спортивной карьеры у мужчин наибольшую общую сумму набирают спортсмены, у которых физическая подготовка превалирует над технической. Им удастся наиболее полно реализовывать свои функциональные возможности в наиболее простых по техническому исполнению видах, как 1 500 м и прыжках в длину. У женщин на данном этапе приоритетным направлением тренировочного процесса является техническая подготовка в виде, дающем максимальный вклад в общую сумму, это барьерный бег. Средний результат, показанный спортсменками в беге с барьерами, превышает норматив мастера спорта (по классификации РБ). Общим тенденцией модели структуры соревновательной деятельности обоих полов, являются низкие результаты в метании копья и толкании ядра.

3. Изучение корреляционных взаимосвязей в этом возрасте 20 лет, позволило выявить, что в на данном этапе подготовки у мужчин общая сумма генерируется случайно, в отличие от женщин, у которых в этом возрасте происходит выравнивание значимости вклада отдельных видов для общей суммы, и статистически значимая корреляционная взаимосвязь наблюдается между беговыми и прыжковыми видами и общей суммой очков.

4. Сопоставление результатов корреляционного анализа мужчин и женщин в 23-летнем возрасте, вскрыло значимое различие между полами в наличие вклада статистически значимых взаимосвязей между отдельными видами и соревновательной результативностью. У женщин шесть видов из семи (что составляет 87 %) коррелируют с общей суммой очков. У мужчин этот показатель гораздо скромнее. Только четыре вида (или 40 %) взаимосвязаны с окончательным соревновательным результатом.

5. Кульминационным возрастом, когда средний соревновательный результат достигает своего максимума, у мужчин составляет 27 лет, у женщин – 29 лет. Общая сумма очков десятиборья коррелирует с результатами в спринтерском и барьерном беге, а также в прыжках в длину. Так как результат в прыжках в длину зависит от скорости разбега, то можно утверждать, что в мужском многоборье на пике карьеры, как правило, побеждает тот, кто обладает лучшими скоростными способностями. У женщин, так же, как и у мужчин, выявлена статистически значимая взаимосвязь общей суммы очков со спринтерскими дистанциями и прыжковыми видами.

6. Основным различием структуры соревновательной деятельности мужчин и женщин, специализирующихся в легкоатлетических многоборьях, является вклад в общую сумму очков прыжковых

видов. Если у женщин преобладает вклад прыжка в высоту, то у мужчин с точностью до наоборот, преимущество имеет результат в прыжке в длину.

3.2 Управление технической подготовкой квалифицированных спортсменов, специализирующихся в легкоатлетическом многоборье

В настоящее время большинство наших ведущих многоборков обладают достаточным уровнем функциональной подготовленности, позволяющим при высоком коэффициенте ее реализации достичь высоких результатов. Но очень часто, даже прикладывая много сил и времени, чтобы реализовать достигнутый уровень развития функциональных возможностей, они так и не могут добиться желаемого результата. Для того чтобы спортсменки в полной мере могли использовать свой двигательный потенциал, с минимальными потерями энергии и сил, которые необходимы для ведения изнурительной двухдневной борьбы с соперницами и прогрессирующей усталостью, им необходимо обладать стабильной техникой выполнения всех видов многоборья [275].

Прежде всего необходимо расширить само понятие технического мастерства. В него должно включаться совершенство не только самой техники, но и процесса управления ею, основанное на создании индивидуальных биомеханических моделей, являющихся ориентировочной основой действия в технической подготовке спортсменов [31]. Индивидуальные биомеханические модели семиборков формируются на основе их индивидуальных антропометрических, психофизиологических, морфофункциональных и других особенностей. В них отражена индивидуальная техническая манера, стиль спортсменов.

Особой техники для семиборков не существует. Но если сравнить технику выполнения одних и тех же легкоатлетических упражнений специалистами в отдельных видах легкой атлетики и многоборками, то можно обнаружить существенные различия в кинематических и динамических характеристиках данного упражнения, а самое главное – в конечном результате действия. Такие различия предопределены, прежде всего, отличающимися уровнями технической подготовленности, которые и определяют степень реализации двигательного потенциала спортсменов.

По нашему мнению, разработка рациональных вариантов двигательных действий с целью достижения запланированного спортивного

результата, является одним из не использованных ресурсов, способным оптимизировать механизм управления технической подготовкой семиборок.

На первом этапе следует разработать групповые биомеханические модели для каждого вида, входящего в легкоатлетическое семиборье. Для решения поставленной задачи необходимо установить специфические механизмы реализации двигательных действий в исследуемых видах и выявить отличительные особенности в технике семиборок от техники специалистов. С этой целью проводится анализ кинематических и динамических характеристик техники ведущих спортсменок мира в видах легкой атлетики, входящих в семиборье, и сравнение таких же характеристик и в тех же видах легкой атлетики, но показанные лучшими многоборками.

Исследования соревновательной деятельности сильнейших семиборок мира 2019 года ($n = 241$) [32] продемонстрировали неравномерность вклада отдельных видов в общий итог. Особенно слабые показатели наблюдаются в метании копья (таблица 3.14).

Таблица 3.14 – средние результаты сильнейших семиборок мира в метании копья

Результат в семиборье очки	Количество исследуемых n	Результат в метании копья		Вклад в общую сумму очков, %
		м	очки	
5 300–5 399	45	37,60±3,95	621,78±75,31	11,58±1,37
5 400–5 499	40	37,28±2,83	615,39±54,18	11,27±0,99
5 500–5 599	33	39,34±3,40	654,97±65,34	11,81±1,17
5 600–5 699	21	38,41±3,59	637,00±68,70	11,27±1,22
5 700–5 799	17	40,00±1,78	667,29±34,27	11,62±0,62
5 800–5 899	15	40,78±3,54	682,54±67,97	11,69±1,14
5 900–5 999	24	42,27±2,54	710,77±49,09	11,98±0,80
6 000–6 099	11	42,14±3,83	708,67±73,73	11,71±1,21
6 100–6 199	12	43,06±2,31	726,00±44,55	11,81±0,73
6 200–6 299	12	46,97±3,65	801,56±70,56	12,86±1,13
6 300–6 981	11	48,07±2,15	822,89±41,51	12,60±0,75

Проведенный сравнительный анализ модельных характеристик высококвалифицированных семиборок [32] и квалифицированных метательниц копья [30], позволил выявить превосходство многоборок в большинстве контрольных упражнений, что говорит о хорошей общефизической подготовке этих спортсменок применительно

к метанию копья. На современном этапе, в обострившейся конкуренции, когда места в семиборье определяются с разницей в несколько очей, весьма актуальным является исследование, позволяющее реализовать неиспользованные возможности спортсменок в этом виде.

Анализ научно-методической литературы и собственный практический опыт позволяет утверждать, что на полноту реализации моторных возможностей в таком сложнотехническом виде легкой атлетики, как метание копья, прежде всего оказывает уровень технической подготовки. В работе с чистыми копьеметателями нами было выявлено, что качественную оценку правильности выполнения соревновательного действия в метании копья можно производить анализом точности проявления движений по 17 основным биомеханическим параметрам [115].

В данном исследовании мы решили провести биомеханический анализ следующих параметров: исходное положение, из которого движение начинается; работа правой ноги (опорная нога для праворуких метателей) после постановки ее на опору; характер постановки левой ноги (тормозящая нога) на поверхность: наличие двухопорного положения в финальной части броска; конечное положение, в котором движение заканчивается; время между постановкой правой и левой ногой; последовательность включения в работу звеньев.

В качестве испытуемых мы взяли участниц командного Чемпионата Европы по многоборьям 2019 года, проходившем в украинском городе Луцк. Анализировались попытки спортсменок, чья итоговая сумма превысила 5 300 очков. Из 32 участниц 17 спортсменкам удалось преодолеть этот рубеж. Диапазон суммы и результата в метании копья этих спортсменок представлен в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Диапазон исследуемых результатов в семиборье и метании копья на командном Чемпионате Европы по многоборьям 2019 года

Исследуемые показатели	Лучший результат	Худший результат	Среднее арифметическое + среднее отклонение
Семиборье, очки	6 165	5 299	5 598,87±134,99
Копье, м	50,05	30,85	38,98±3,14
Копье, очки	861	493	647,6±59,98
Вклад копья, %	15,72	8,77	11,50±0,98

Задача финального усилия в метании копья заключается в придании максимальной скорости снаряду и выпуске его под оптимальным углом. Для этого спортсменкой должно быть произведено максимально возможное последовательное действие вышележащих звеньев

при зафиксированном положении нижележащих звеньев, и все это без потери горизонтальной скорости, набранной в разбеге. Чтобы это осуществить, необходимо прийти в оптимальное исходное положение начала воздействия на снаряд.

Финальное усилие в метании копья начинается после предпоследнего («скрестного») шага с постановки правой на опору. Способ постановки ноги на опору может быть различным и не оказывает существенного влияния на начало движения. Важно, чтобы правая нога ставилась на опору впереди проекции ОЦМ системы «метатель–снаряд» и во время выполнения предпоследнего шага был проведен «обгон» снаряда, за счет наклона верхней части тела. Обгон снаряда характеризуется углом наклона верхней части тела к вертикали и расстоянием от общего центра масс до вертикали, проведенной через центр давления стопой на опору. Для характеристики исходного положения, из которого начинается выполнения финального усилия мы проанализировали угол сустава опорной ноги в момент ее постановки и угол локтевого сустава, т. к. в техническом отношении более выпрямленная рука позволяет развить наибольшее ускорение в процессе разгона снаряда (таблица 3.16). В своем исследовании мы пользовались программой просмотра и анализа спортивных видео – Kinovea.

Таблица 3.16 – Кинематические характеристики в момент постановки правой (опорной) ноги

Исследуемые характеристики	Максимальный показатель	Минимальный показатель	Среднее арифметическое + + среднее отклонение
Угол отклонения ОЦТ от вертикали, град	37	8	
Угол коленного сустава опорной ноги, град	153	111	125,59±8,88
Угол локтевого сустава, град	179	107	142,06±14,82

Видеоанализ соревновательных бросков и анализ исследуемых характеристик позволяет выявить ошибки при постановке правой ноги (опорная нога для праворуких метателей) на поверхность (одноопорная фаза) в начале финального усилия. К ним относятся:

– недостаточный «обгон» снаряда, у 11 спортсменок во время постановки опорной ноги проекции ОЦМ находилась над стопой, о чем

свидетельствует малая величина угла коленного сустава опорной ноги – $125,59 \pm 8,88^\circ$, у копьеметателей ЧМ-1999 он варьируется от 158° до 178° [58]. Одним из условий, от которого зависит быстрота движений человека, является растягивание участвующих в движении мышц перед их сокращением и, если сокращение мышцы следует сразу после ее удлинения, она способна сокращаться с большей силой и развивать большую мощность [12]. Отсутствие «обгона» снаряда лишает спортсменов возможности использовать в броске упругую энергии упругой деформации мышечно-сухожильных структур;

– большой угол отклонения тела от вертикали – $19,47 \pm 5,92^\circ$ (например, у финалистов ЧМ-2009 в метании копья, он варьируется от $4,9^\circ$ до $16,4^\circ$. Средний угол отклонения на Чемпионате по всем результативным попыткам составил $10,39^\circ$ Победитель Ш. Нериус отклонился на $12,2^\circ$, призеры Б. Шпотакова на $13,4^\circ$ и М. Абакумова на $10,8^\circ$, также как и М. Стойян, занявшая 4 место. Максимальный угол отклонения отмечен у В. Ребрик – $16,4^\circ$ [8]). Это свидетельствует о желании спортсменов замахнуть, что ведет к потере горизонтальной скорости;

– только у 6 спортсменов угол локтевого сустава более 150° , у остальных средний показатель равен $131,45 \pm 11,62^\circ$. Малый угол говорит о стремлении многоборков выполнить бросок одной рукой.

После прихода на правую ногу анализируется ее работа, характер постановки стопорящей (левой) ноги на опору и наличие двухопорного положения (таблица 3.17).

Таблица 3.17 – Кинематические характеристики в момент постановки левой (стопорящей) ноги

Исследуемые показатели	Максимальный показатель	Минимальный показатель	Среднее арифметическое + + среднее отклонение
Время между постановкой опорной (правой) и стопорящей (левой) ногой, с	0,33	0,16	$0,19 \pm 0,02$
Угол коленного сустава опорной ноги, град	161	103	$133,18 \pm 10,95$
Угол коленного сустава стопорящей ноги, град	167	128	$147,65 \pm 10,65$
Угол локтевого сустава, град	173	83	$129,82 \pm 20,42$

Движение правой ноги должно быть направлено на то, чтобы: сохранить скорость продвижения метателя вперед в направлении броска; ускорить общий центр масс тела (ОЦМ) метателя вверх-вперед, чтобы еще до касания опоры левой ногой, тело метателя и снаряд уже двигались в направлении вылета; привести метателя в положение «натянутого лука».

В то же время, левая нога должна: создать устойчивость системы «метатель–снаряд»; обеспечить эффективное торможение горизонтальной скорости нижней части тела метателя; обеспечить последовательное включение в работу мышц туловища, плечевого пояса и метательной руки; увеличить путь приложения силы к снаряду [31].

В результате проведенного анализа были выявлены закономерности, не позволяющие семиборкам реализовать свои двигательные и функциональные возможности при выполнении броска:

- 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 последующем проявлении взрывного характера их работы;

- 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;

- отсутствует взятие копьа «на себя», что приводит нарушению последовательного включения мышц тела и укорочению кинематической цепи, т. е. бросок выполняется без включения сильных мышц туловища;

- у 13 спортсменок отсутствует двухопорное положение.

В момент выпуска копьа особый интерес вызывает угол коленного сустава обеих ног (таблица 3.18). Малый угол опорной ноги указывает на опрокидывающее движение туловища. Угол стопорящей ноги показывает на «жесткость» ее постановки и создание опоры для более эффективного действия вышележащих звеньев.

Таблица 3.18 – Кинематические характеристики в момент выпуска снаряда

Исследуемые показатели	Максимальный показатель	Минимальный показатель	Среднее арифметическое + + среднее отклонение
1	2	3	4
Угол коленного сустава опорной ноги, град	170	78	113,94±15,71

Окончание таблицы 3.18

1	2	3	4
Угол коленного сустава стопорящей ноги, град	180	129	156,18±15,18
Угол локтевого сустава, град	178	93	153,33±19,80
Угол между телом и стопорящей ногой, град	149	91	125,00±17,54

Анализ биомеханических характеристик соревновательных бросков участниц командного Чемпионата Европы по многоборью позволил выявить существенные недостатки в технике выполнения финального усилия в метании копья, не позволяющие им в полной мере реализовать свои моторные возможности в этом виде легкоатлетического семиборья:

- отсутствие «обгона» снаряда лишает спортсменок возможности использовать в броске упругую энергию упругой деформации мышечно-сухожильных структур;
- пассивная работа правой ноги после постановки, ведет к отсутствию двухопорного положения и переползанию с правой ноги на левую;
- нарушение последовательности включения мышц в работу, у большинства исследуемых наблюдается опережающая работа метящей руки. В результате чего бросок выполняется одной рукой, без включения сильных нижележащих звеньев тела.

Собственный практический опыт с высококвалифицированными многоборками, а также опыт судейства соревнований различного уровня, позволяет утверждать о неправильной системе обучения данному виду многоборья. Очень часто можно видеть картину, когда юных спортсменок учат метать непосредственно перед соревнованиями. Исправить приобретенные таким образом технические ошибки на этапе спортивного совершенствования практически невозможно. В работе с юными многоборками на первом этапе обучения метанию копья мы рекомендуем освоить специальные и вспомогательные упражнения копьеметателей, и только потом приступать к освоению техники данного вида легкой атлетики и дальнейшему ее совершенствованию.

При работе с высококвалифицированными многоборками в подготовительный период для совершенствования отдельных элементов финального усилия мы рекомендуем применять специальные упражнений с акцентированным воздействием на определенные звенья кинематической цепи и динамические составляющие двигательного

действия, работе над внутренней формой движения, его динамическими параметрами. Основными средствами для решения этой задачи являются имитационные упражнения с резиной, с дисками от штанги. Затем в предсоревновательный период отдельные элементы объединяются в целостное движение, одновременно начинается работа над кинематическими параметрами (внешней стороной движения). Для этого используется непосредственно бросковая работа: метания двумя и одной рукой с различных разбегов.

В толкании ядра анализируется скорость вылета снаряда, высота вылета снаряда, угол вылета и результат. Скорость вылета снаряда у специалистов-толкательниц в среднем на 40 % выше, а дальность полета ядра на 5 м больше, чем у семиборок. Выраженность отличий в технике наблюдается и при анализе временной структуры упражнения: длительность фазы разгона ядра и финальной фазы у семиборок значительно больше и потери в фазе разгона настолько велики, что не могут быть компенсированы в заключительной части толчка.

В барьерном беге наибольшие различия между барьеристками и семиборками наблюдаются в опорном периоде после схода с барьера. Длительность опоры после схода с барьера у многоборок почти на 30 % больше, чем у барьеристок.

Техника прыжка в длину, которую демонстрируют семиборки, имеет свои особенности по сравнению с техникой специалистов-прыгуний. Это прежде всего касается организации временной структуры последних 3 шагов разбега, которая в значительной степени влияет на эффективность отталкивания, а, следовательно, и на конечный результат прыжка.

При несущественных различиях в линейных размерах трех последних шагов разбега, их длительность у семиборок значительно больше, в основном за счет увеличения времени опорных фаз. В разбеге и подготовке к отталкиванию перед спортсменкой ставится задача – добиться оптимальной горизонтальной скорости тела к началу отталкивания и создать условия для образования вертикальной составляющей скорости вылета тела. Величина скорости разбега тем больше к индивидуальному максимуму, чем выше скоростно-силовые возможности мышц нижних конечностей, особенно толчковой ноги. Существуют существенные различия в наклоне туловища у прыгуний и семиборок в момент постановки толчковой ноги на брусек. Взаимное расположение туловища и бедра опорной ноги оказывает различное влияние на противодействие силам, возникающим в начале фазы амортизации, а также на формирование результирующего вектора сил при отталкивании.

В начале фазы амортизации угол в коленном суставе опорной ноги у семиборок меньше, а маховой – значительно больше. Такое соотношение создает худшие предпосылки перехода из фазы амортизации в фазу отталкивания, так как при таких условиях, происходят потери в мощности отталкивания и в использовании инерционных сил, возникающих при движении маховой ноги.

Сравнительный анализ техники подготовки к отталкиванию у прыгуней в длину и семиборок показывает, что основные резервы в росте результатов у многоборок связаны с повышением скорости разбега и эффективности отталкивания, которые в определяющей степени зависят от скоростно-силовых возможностей спортсменки.

Выявленные отличительные особенности техники многоборок в отдельных видах, ложатся в основу создания групповых биомеханических моделей, в которых отражены средние величины биомеханических показателей. Для корректировки управляющих воздействий технической подготовкой, необходимо адаптировать полученную модель под конкретную спортсменку.

Разработка индивидуальных биомеханической моделей технической подготовки требует наличие необходимой точной количественной информации о показателях специальной подготовленности, полученной в процессе проведения этапных, текущих обследований, к ним относятся:

– уровень развития следующих координационных способностей: способность к управлению временными, пространственными и силовыми параметрами движений; способность к сохранению равновесия; чувство ритма; способность к ориентированию в пространстве; способность к произвольному расслаблению мышц; координированность движений (ловкость).

- уровень специальной физической подготовки;
- динамометрии основных мышечных групп;
- состава тела спортсмена и других морфологических показателей;
- функциональных показателей;
- состояния здоровья.

Сопоставляя индивидуальные показатели специальной подготовленности с модельными групповыми параметрами, специалисты оценивают уровень технической подготовленности спортсменок в каждом виде, определяют перспективные направления технической подготовки, резервы роста технического мастерства. При этом научно-обоснованная разработка индивидуальных биомеханических модельных показателей служат основой для формирования точных управляющих тренировочных воздействий на техническую подготовку спортсменок [115].

Техническая подготовка имеет для многоборков исключительно большое значение. В совершенстве изучить технику всех семи видов очень трудно. Даже сильнейшие семиборки мира в некоторых видах выступают относительно слабо. Они много работают над совершенствованием техники отстающих видов, но очень трудно избавиться от укоренившихся ошибок. Поэтому правильную технику всех видов семиборья нужно изучить еще в юные годы, когда эта задача легко выполнима. Недостатки в технике выполнения отдельных видов многоборья довольно часто связаны с неправильным пониманием содержания двигательного действия, формирование которого должно строиться на усвоении кинематической и динамической структур упражнения.

Кинематическая структура детерминирует в сознании обучающегося конечную цель действий, а динамическая – создает условия воспроизведения необходимого ритма, то есть организует силы для решения двигательной задачи. В организацию сил входят величина и направление развиваемых усилий, акцентируемые моменты, которые требуют регламентированного проявления силовых качеств (например, быстрота нарастания силы), последовательность включения в работу отдельных мышечных групп (мышечная координация), создание оптимальных условий для работы мышц (амплитуда движений), использование инерционных и гравитационных сил, а также сил упругой деформации мышц и сухожилий, формирование механизмов передачи движения и др.

Применение индивидуальных биомеханических моделей, как ориентира при формировании точности воспроизведения кинематических и динамических структур соревновательного упражнения, в процессе управления технической подготовкой квалифицированных спортсменов, специализирующихся в легкоатлетическом многоборье, позволит оптимизировать тренировочный процесс и добиться максимального использования моторного потенциала во всех видах семиборья, что обеспечит улучшение их спортивной результативности.

3.3 Построение тренировочного процесса квалифицированных спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических многоборьях

Современное общество характеризуется обилием всевозможной легкодоступной информации из всемирной паутины. В социальных сетях, в настоящее время, имеется возможность увидеть тренировки

сильнейших спортсменов мира. Можно проанализировать каждый элемент специальных упражнений, вычислить интервалы нагрузки и отдыха, увидеть новые методики развития физических качеств. В связи с этим возникает необходимость систематизировать полученную информацию, выявить наиболее рациональные подходы к построению спортивной тренировки – одной из ключевых составляющих всей структуры спортивной подготовки.

Проблеме построения тренировочного процесса многоборцев различной квалификации посвящено много исследований. В одном из первых учебников по легкой атлетике для ИФК, подготовленного кафедрой Московского института физкультуры в 1940 г., под общей редакцией Н. Г. Озолина, Т. В. Васильева, З. К. Смирнова были представлены общие указания к тренировке многоборцев. По их мнению, тренировка многоборца строго индивидуальна и строиться прежде всего на здоровых физиологических основах с учетом специфики многоборья и естественных склонностей многоборца [224]. Авторы рассмотрели основные методы построения тренировочного процесса десятиборцев, используемых в те годы.

Уравнительный метод – когда многоборцы предпочитают сосредоточиться на слабейших видах. В результате получают спортсмены средних достижений, которые, хотя и развиваются наиболее равномерно и разносторонне, но прогрессируют медленно.

Метод специализации – диаметрально противоположный уравнительному методу. Метод тренировки многоборца с упором на совершенствование сильных сторон. Когда спортсмены сперва добиваются рекордных результатов в тех упражнениях, к которым они имели наибольшие способности и интерес, а затем последовательно переходили к более совершенному освоению и остальных упражнений.

Координированный метод построения тренировки – сочетает оба метода и дает наибольшую эффективность. Большое внимание уделяется не столько количеству тренируемых в один день упражнений и общей нагрузке, сколько систематической высококачественной работе [88].

В конце 60-х годов XX века экспериментальное исследование особенностей построения тренировки спортсменов-десятиборцев провел А. П. Лобанов. Автор изучал два варианта подготовки десятиборцев (первый с акцентом на изучение и совершенствование техники видов десятиборья, второй – с акцентом на развитие физических качеств: силы, быстроты и выносливости). На основании анализа изменений показателей быстроты, силы и выносливости он пришел к выводу, что

на развитие физических качеств и рост спортивных результатов влияет не столько объем физических упражнений, сколько характер и чередование применяемых средств и методов [175].

С намерением систематизировать вопросы планирования тренировочного процесса десятиборцев, выявления особенностей распределения средств и методов подготовки в начале 70-х годов В. Д. Кузнецов провел исследование особенностей тренировочного процесса пятидесяти сильнейших десятиборцев мира (за период до 1970 г.) [162]. Осуществленный автором анализ результатов выступлений в соревнованиях выявил явную взаимозависимость каких-либо физических качеств атлетов. Было выделено семь групп десятиборцев, отличающихся характерным распределением очков, набранных в беговых, прыжковых и метательских видах десятиборья. Наиболее многочисленными были группы «Универсал», «Бегун-прыгун», «Бегун», «Прыгун». Остальные группы – «Прыгун-метатель», «Бегун-метатель» и «Метатель» были немногочисленны.

Помимо того, что «универсалов» было наибольшее количество среди общего числа подвергнутых исследованию десятиборцев, доказательством преимущества «универсальной» подготовки явилась высокая стабильность их выступлений в соревнованиях.

Преимущество системы «универсальной» подготовки десятиборцев в том, что в основе этой системы десятиборье принимается как «единый вид», когда все составляющие его виды одинаково важны, а общий результат в одинаковой степени зависит от результатов в каждом виде. Существенным отличием этой системы является наличие двух этапов подготовки десятиборцев. В. Д. Кузнецов назвал их этапами «выравнивания» результатов и «универсальной» подготовки [163].

Основной задачей первого этапа является выравнивание результатов во всех видах десятиборья или ликвидация, подтягивание отстающих видов. В среднем этот этап длится 3–4 года. Решение поставленных в этот период задач позволяет спортсменам преодолеть отставание в слабых видах и стать десятиборцами-«универсалами». Второй этап – этап «универсальной» подготовки ставит задачи повышения результатов равномерно во всех видах десятиборья. Эти задачи автор характеризует как «тренировка широким фронтом» или «равномерное акцентирование» на всех видах десятиборья.

В отличие от «универсалов» десятиборцы других групп не проходят двухэтапной подготовки. Главной задачей тренировки этих спортсменов является совершенствование в основном в тех видах, в которых они могут набрать наибольшее количество очков.

Следствием различия основных задач тренировочного процесса разных групп десятиборцев является принципиальная разница построения тренировок у этих спортсменов. Самым существенным отличием тренировочного процесса «универсалов» является применение перехода с вида на вид в тренировках аналогичного чередованию этих видов в десятиборье. Построение тренировочного процесса десятиборцев других групп характеризуется сугубой индивидуализацией тренировочных средств. Общим для всех остается лишь акцент на виды, которые дают наибольшее количество очков. Если у десятиборцев-«универсалов» распределение объема нагрузок между видами равномерное, то у десятиборцев других групп объем тренировочных нагрузок в сильнейших видах является преобладающим.

В. Д. Кузнецов рекомендует следующее построение недельных циклов на различных этапах подготовки десятиборцев [162].

Подготовительный период первого этапа – совершенствование всех видов десятиборья с акцентом на отстающие виды, а также развитие специальных физических качеств. В этот период проводится шесть тренировочных занятий в неделю. Виды первого дня десятиборья совершенствуются в понедельник и четверг, виды второго дня – во вторник и в пятницу, отстающие виды – в среду. В субботу – специальная силовая подготовка.

В подготовительном периоде второго этапа подготовки, когда уже нет отстающих видов и подготовленность во всех видах десятиборья примерно одинаковая, в третий день недельного цикла (среда) совершенствование отстающих видов заменяется тренировкой на развитие силы. А в весеннем этапе этого периода в среду – отдых. В остальном схема распределения тренировочных средств остается той же, что и на этапе «выравнивания» результатов.

В. Д. Кузнецов обосновал, что применение такой схемы недельных циклов тренировочного процесса на различных этапах подготовки десятиборцев, а также соблюдение основных принципов тренировки – наличие двух этапов подготовки (этап «выравнивания» результатов и этап «универсальной» подготовки), строгая последовательность чередования видов в тренировках, аналогичная чередованию видов в десятиборье, признание десятиборья в качестве «единого вида», постоянный рост объемов нагрузок всех тренировочных средств – создают оптимальные условия для воспитания десятиборцев высшей квалификации.

Для обоснования структуры тренировочного занятия квалифицированных десятиборцев, направленной на улучшение результатов в отдельных видах И. Д. Дубограев выявил три фактора, определяющие рост спортивных достижений в десятиборье [103].

Первый фактор (69,3 % информации) определяет спортивно-техническую подготовленность во всех видах десятиборья с акцентом на виды с проявлением «взрывной» силы (толкание ядра, метание диска) и силовой выносливости (бег на 110 м с барьерами и 400 м), что следует рассматривать как оценку общей тренированности спортсмена во всех видах десятиборья.

Второй фактор (10,1 % информации) – собственный вес спортсмена и уровень абсолютной силы мышц разгибателей бедра и туловища идентифицированы автором к большой абсолютной силе наиболее крупных мышечных групп при относительно большом весе спортсмене.

Третий фактор (6,3 % информации) – уровень скоростно-силового развития мышц сгибателей бедра и силы мышц верхних конечностей свидетельствует о большой роли силового развития верхнего плечевого пояса и об оптимальном соответствии в развитии мышц разгибателей и сгибателей наиболее крупных мышечных единиц.

Изучение И. Д. Дубограевым взаимосвязи развития уровня силовых возможностей и соревновательным результатом в десятиборье позволило констатировать, что с повышением уровня силовых возможностей спортсменов (максимальной силы и градиента силы) происходит параллельный рост спортивно-технических результатов в видах десятиборья и сумме очков. Это характерно лишь на уровне низкой и средней квалификации. Дальнейшее развитие силовых показателей на уровне квалифицированных спортсменов значительно уменьшает их влияние на соревновательный результат в десятиборье. Позитивная взаимосвязь отмечается лишь с видами метаний. Первостепенной задачей на этапе спортивного мастерства высококвалифицированных спортсменов становится реализация силовых и скоростно-силовых качеств в спортивно-технические результаты видов десятиборья. Было выявлено что, схема тренировочного занятия метание – прыжок – бег имела статистически достоверное преимущество в сумме очков по сравнению с построением занятий по соревновательной схеме (контрольной группе). Последняя не способствовала стимулированию роста достижений в видах, связанных с преимущественным проявлением силовых и скоростно-силовых качеств, в то время как в экспериментальной группе отмечены наибольшие сдвиги именно в видах, относящихся к данной категории (прыжок в высоту, метание копья и бег на 110 м с барьерами). По чисто силовым и скоростно-силовым показателям (максимальная и относительная сила, градиент силы и коэффициент реактивности) различия между группами не обнаружено. Это свидетельствует о том, что прежде всего решались вопросы, связанные с трансформацией физических качеств [103].

Поиском способов совершенствования теории и методики спортивной тренировки десятиборцев высокой квалификации путем изучения и обоснования оптимальной структуры тренировочных нагрузок, обеспечивающей повышение спортивных результатов в годичном цикле, занимался М. Е. Забулика [114]. При помощи метода экспертных оценок он разработал систематизацию тренировочных нагрузок легкоатлетов – многоборцев, которая основана на двух принципах – интенсивности упражнений и принадлежности к определенной группе локомоций. Впервые были выявлены зоны интенсивности и критерии для оценки каждого компонента нагрузки.

В основу систематизации М. Е. Забуликой были положены три естественных компонента локомоций: бег, прыжки, метания, а также силовые упражнения, объемы которых распределяются по четырем зонам интенсивности (максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной). При этом за критерии интенсивности беговых нагрузок выбраны: соотношение скорости бега в процентах (при определении продолжительности) и диапазон пробегания 1 км для кроссового и разминочного бега; в прыжках и метаниях – величина тренировочного результата от максимально возможного, а для силовых упражнений – показатель отягощения от максимального тренировочного результата (в кг), при определенном количестве повторений в одном подходе.

Также автором была выявлена зависимость роста спортивных результатов от прироста тренировочных нагрузок, выполненных десятиборцами в годичном цикле, от года к году [114]:

а) рост общей суммы очков взаимосвязан с приростом специфических нагрузок в зонах максимальной и субмаксимальной интенсивности (барьерный бег, прыжки с шестом, толкание ядра, метание диска и копья силовые упражнения), а также с приростом суммарных объемов прыжков и метаний в тех же режимах деятельности;

б) прирост очков в беговых видах тесно взаимосвязан с приростом количества тренировок и тренировочных часов, показателей барьерного бега с максимальной интенсивностью, а также с некоторыми суммарными и частными параметрами нагрузки в прыжках и метаниях, выполненных в зоне субмаксимальной интенсивности. Прирост объемов прыжковых упражнений, примененных в зоне умеренной интенсивности, негативно влияет на результативность в беговых дисциплинах;

в) рост спортивных результатов в прыжках достоверно коррелирует как с приростом специфических нагрузок, соответствующих I и II зонам интенсивности, так и с приростом объемов силовых средств и метаний в этих же зонах. Причем, между приростом некоторых суммарных и частных объемов в гладком и барьерном беге и спортивными результатами в прыжках в длину наблюдается отрицательная зависимость;

г) результативность в метаниях положительно взаимосвязана с приростом нагрузок всех четырех основных компонентов, применяемых в зонах максимальной, субмаксимальной и частично большой интенсивности. Вместе с тем, большинство параметров нагрузки, соответствующего зоне умеренной интенсивности, отрицательно коррелируют со спортивными достижениями.

Кроме того, М. Е. Забулика установил, что уровень спортивных результатов десятиборцев зависит не только от тренировочных нагрузок, но и их эмоционального состояния в экстремальных соревновательных условиях.

Проведенной им изучение активности симпато-адреналовой системы, как биологической основы этих состояний, позволило выявить четыре типа многоборцев, которые характеризуются следующими особенностями функционирования: I – десятиборцы с резко выраженной и устойчивой активацией системы в течение двух дней соревнований (при наличии у системы больших резервных возможностей); II – спортсмены с высокой, но замедленно развивающейся активацией, которые характеризуют незначительные предстартовые сдвиги системы; III – десятиборцы с высокой, но неустойчивой активацией, у них резко выражены предстартовые изменения системы и преждевременное ее истощение; IV – спортсмены с умеренной активацией только одного из двух звеньев системы, преимущественно симпатического, и ограниченными резервными возможностями системы. От типа активности симпато-адреналовой системы зависит результативность многоборцев.

Разработкой средств и методов совершенствования регуляции движений десятиборцев с учетом особенностей формирования субъективных эталонов действий занимался Л. Д. Литвиненко. Он обосновал применение в спортивной тренировке целостных действий с подобными формами регуляции движений [173]. Тренировка в этом случае основывается на:

- а) единстве уровней построения движений;
- б) критериях сходства и подобия форм и структур движений;
- в) единстве смысловых конструкций действий и элементов, которые объединяются подобными механизмами регуляции движений.

На основании проведенного исследования Литвиненко Л. Д. аргументировал применение следующих специальных средств тренировки десятиборцев [173]:

- а) для совершенствования регуляции движений в беге на 400 и 1 500 м целесообразно выполнить повторный бег на отрезках дистанции (200–350 м и 400–1 000 м) с планируемой соревновательной

скоростью. Освоение структуры движений и оптимального темпа бега создают предпосылки для успешной реализации возможностей спортсмена в условиях соревнований;

б) при формировании и совершенствовании движений стартового разбега рационально применять бег по разметке беговых шагов согласно пропорции «золотого сечения». Разметка производится с учетом индивидуальной вариативности длины первого шага. Величина приращений во втором и последующих шагах составляет соответственно: 34–21–13–8–5–3 см;

в) специализированное восприятие движений в прыжке в длину развивается и уточняется, если в тренировке спортсмена использовать прыжки на заданное оптимальное расстояние, которое позволяет сохранить рациональную структуру движений;

г) для совершенствования техники толкания ядра и контроля состояния спортсмена предлагается следующая схема: толкание на максимальный результат (3 попытки), толкание на точность (на 1 метр меньше результата, показанного в исходном состоянии) – 10 попыток и толкание ядра на результат (три попытки). В одном тренировочном занятии рекомендуется выполнять 2–3 серии. Если результат в последствии упражнений на точность ниже исходного, то это свидетельствует о наличии у спортсмена состояния утомления и тренировку, направленную на техническое мастерство продолжать нецелесообразно;

д) в содержание специальной разминки перед соревнованиями в видах десятиборья следует включать упражнения на точность воспроизведения субъективных эталонов движений, сформированных в тренировочных занятиях в беге – пробегание укороченных отрезков дистанции с соревновательной скоростью; в прыжках и метаниях – выполнение целостных действий на точность с оптимальным проявлением мышечных усилий;

е) для удержания оптимального темпа в беге на 400 м рекомендуется в тренировке спортсмена чередовать бег на отрезках дистанции с активными мышечными усилиями (40–50 м) и бегом по «инерции» (3–4 беговых шага). Целесообразно их выполнять при выходе с виража. Умение «переключать» скорость бега используется в соревнованиях. Это дает возможность избежать чрезмерного мышечного напряжения и повысить производительность действия.

Определением оптимальной системы построения многолетней подготовки десятиборцев занимался Г. Г. Портной [242]. В результате проведенных исследований он предложил следующее условное поэтапное деление многолетней тренировки десятиборцев по возрасту, задачам

и уровню подготовленности спортсменов: 10–13 лет – этап начальной спортивной специализации, 14–19 лет – этап углубленной тренировки; 20–30 этап спортивного совершенствования. В свою очередь, этот этап разделяется на четыре зоны: 20–21 год – зона выравнивания результатов; 22–23 года – зона первых больших успехов; 24–27 лет – зона оптимальных возможностей; 28–30 лет – зона высоких результатов.

Было установлено, что на этапах начальной спортивной специализации и углубленной тренировки в десятиборье следует создавать условия наибольшего благоприятствования для воспитания основных физических качеств и становления спортивной техники отдельных видов многоборья. В соответствии с этим необходимо обеспечить преимущественную направленность воспитания следующих физических качеств и овладения техникой приведенных ниже видов многоборья: 10–11 лет – ловкость, быстрота; 12–13 лет – «взрывная» сила, прыгучесть спринтерский бег; 14–15 лет – скоростно-силовые качества, прыжки в длину и в высоту, метание копья, бег с барьерами, 16–17 лет – общая выносливость, общая силовая подготовка, метание диска, прыжок с шестом; 18–19 лет – специальная выносливость, специальная силовая подготовка в соответствии со спецификой видов десятиборья, толкание ядра, бег на 400 м.

Дальнейшим совершенствованием методики тренировки десятиборцев высшей квалификации занимался О. В. Хачатрян. Его исследование было посвящено изучению динамики показателей скоростно-силовой подготовленности десятиборцев в годичном цикле и на его отдельных этапах, в недельном цикле, в отдельном тренировочном занятии и в условиях двухдневных соревнований. Он выявил, что скоростно-силовые способности играют существенную роль в структуре специальной физической подготовленности десятиборцев. В комплексе показателей, включающем результаты в видах десятиборья и контрольных скоростно-силовых упражнений, выделено пять факторов, обуславливающих 83 % варьирования всей выборки: взрывная сила мышц (30,2 %), спринтерская (18,3 %) и специальная скоростно-силовая (15,4 %) подготовленность, уровень подготовленности спортсменов в сложно-технических видах десятиборья (10,1 %) и специальная выносливость (9,0 %). Способность к проявлению взрывных усилий обнаруживает существенную связь с четырьмя из пяти факторов и с девятью видами десятиборья [342].

О. В. Хачатрян установил принципиальную взаимосвязь между динамикой состояния десятиборцев и выполненной тренировочной

нагрузкой в годичном и недельных циклах подготовки, а также в отдельных тренировочных занятиях с различной направленностью задач и содержания тренировочной нагрузки. В годичном цикле динамика показателей способности десятиборцев к проявлению взрывных усилий характеризуется относительно равномерным повышением уровня скоростно-силовых показателей. Это обусловлено такими особенностями содержания, объема, организации и интенсивности тренировочной нагрузки, которые исходят из традиционной одноцикловой периодизации годичной подготовки и одновременного совершенствования всех видов десятиборья. При этом качественное различие в организации тренировочной нагрузки в течении года обеспечивается варьированием объема выполнения видов десятиборья (в частности, объемные нагрузки в спринтерском и барьерном беге предшествуют объемным нагрузкам в прыжках и метаниях); волнообразным изменениям общего объема тренировочной нагрузки в каждом месяце при общей тенденции к увеличению его к концу подготовительного и снижению в соревновательном периоде; постепенным повышением интенсивности (мощности проявляемых усилий) нагрузки в течении года.

На основе изучения взаимосвязи динамики состояния спортсменов и выполненной тренировочной нагрузки О. В. Хачатрянном разработан методический подход к программированию содержания тренировки десятиборцев в недельном цикле и управлению тренировочным процессом по данным объективного контроля динамики состояния спортсмена [342]. В его основу положены утверждения, что:

а) динамика состояния спортсмена является одним из важнейших и информативных критериев оценки эффективности тренировочного процесса;

б) контроль изменения состояния спортсмена в зависимости от выполняемой тренировочной нагрузки является конкретным и эффективным способом реализации идеи управления тренировочным процессом;

в) модель динамики состояния спортсмена на том или ином этапе подготовки, является главной предпосылкой к программированию тренировочного процесса, то есть к конкретному определению содержания, объема и организации тренировочной нагрузки.

Оптимизацией процесса управления тренировочным процессом на основе применения модельных характеристик специальной физической и технической подготовленности семиборков занимался В. М. Михайлов. Им были определены модельные характеристики многоборков различного уровня квалификации (таблицы 3.19, 3.20) и определена технология управления их тренировочным процессом.

Таблица 3.19 – Модельные характеристики специальной физической подготовленности многоборков различной квалификации [196]

Показатели многоборков	Квалификация многоборков		
	МСМК 6 000–6 200	МС 5 200–5 400	КМС 4 600–4 800
<i>Беговые</i>			
Бег на 30 м с ходу (с)	3,26±0,06	3,44±0,05	3,55±0,09
Бег на 30 м со старта (с)	4,27±0,07	4,46±0,09	4,58±0,04
Бег на 60 м со старта (с)	7,38±0,04	7,69±0,09	8,14±0,07
Бег на 100 м со старта (с)	12,06±0,09	12,67±0,06	12,93±0,16
Бег на 150 м со старта (с)	16,6±0,1	20,0±0,1	21,0±0,2
Бег на 400 м со старта (с)	57,1±0,6	61,0±0,3	63,3±0,4
Бег на 600 м со старта (мин)	1.36,3±1,0	1.43,3±0,6	1.46,8±1,0
Бег на 1 000 м со старта (мин)	2.59,1±1,0	3.20,8±2,6	3.25,1±2,1
<i>Скоростно-силовые</i>			
Прыжок в длину с места (м)	2,62±0,06	2,40±0,02	2,36±0,05
Тройной прыжок с места (м)	7,90±0,10	7,38±0,06	7,27±0,05
Пятерной прыжок с места (м)	13,68±0,11	12,54±0,16	12,18±0,07
Прыжок в высоту с места (см)	63,9±1,4	56,0±1,0	52,0±2,1
Бросок ядра снизу вперед 4 кг, (м)	13,93±0,22	12,37±0,27	11,43±0,26
Бросок ядра через голову назад 4 кг, (м)	15,44±0,26	13,46±0,23	12,42±0,23
<i>Силовые</i>			
Жим штанги лежа (кг)	63,3±1,4	50,6±2,6	40,5±1,4
Толчок штанги (кг)	65,7±1,9	52,0±2,6	43,9±2,5
Рывок штанги (кг)	50,8±2,6	36,3±2,1	32,5±1,4
Приседания со штангой (кг)	90,4±3,8	72,4±3,2	62,5±3,1
Становая тяга (кг)	136,0±5,0	110,0±6,0	100,0±5,0
Динамометрия кисти правой руки (кг)	48,2±2,5	37,7±2,2	33,4±1,5
Динамометрия кисти левой руки (кг)	46,4±2,0	34,9±2,7	30,3±1,9

Таблица 3.20 – Модельные характеристики специальной и технической подготовленности многоборков различной квалификации [196]

Показатели многоборков	Квалификация многоборков		
	МСМК 6 000–6 200	МС 5 200–5 400	КМС 4 600–4 800
Прыжок в длину с 12 беговых шагов (м)	6,80±0,06	6,31±0,04	5,00±0,08
Толчок ядра с места (м)	12,34±0,23	10,63±0,17	9,46±0,08
Метание копья с места (м)	30,69±1,18	27,26±1,12	25,51±1,86
Разница времени бега на 30 м с низкого старта и 30 м с хода (с)	1,02±0,01	1,02±0,01	1,03±0,01
Коэффициент спринт. выносливости (с)	0,43±0,06	0,58±0,03	0,62±0,04
Коэффициент спец. Выносливости (с)	4,66±0,13	5,57±0,16	6,22±0,15
Разница времени между бегом на 100 м с барьерами и 100 м (с)	1,93±0,09	2,39±0,08	2,97±0,07
Разница между результатом прыжка в высоту и ростом спортсменки (см)	3,0±1,8	–6,0±1,0	–15±1,1
Разница результатов прыжка в длину с полного разбега и с 12 беговых шагов (м)	0,40±0,01	0,31±0,01	0,22±0,02
Разница в толкании ядра со скачка и с места (м)	1,15±0,08	0,94±0,03	0,50±0,02
Разница метания копья с полного разбега и с места (м)	7,45±0,36	6,06±0,52	4,20±0,28

Управление процессом подготовки спортсменок проходило на основе систематического получения информации о ее специальной физической и технической подготовленности с соответствующей коррекцией тренировочных планов, связанных с выходом по всем параметрам на показатели реальной спрогнозированной соревновательной модели.

По мере овладения в процессе подготовки параметрами реальной спрогнозированной соревновательной модели ставилась задача реализации достигнутого уровня специальной физической и технической подготовленности в спортивно-технические результаты. При выходе

на уровень модельных характеристик в отдельных видах многоборья процесс совершенствования В. М. Михайлов рекомендует проводить со спортсменкой в соревновательном режиме.

Т. Габрысь посвятил свое исследование поиску различий в построении многолетней тренировки женщин в многоборье от подготовки мужчин в десятиборье в возрасте с 11 до 24 лет. На этапе спортивного совершенствования им было выделено три периода становления мастерства в семиборье [87]:

- период с 18 до 20 лет характеризуется общей многоборной подготовленностью;

- период с 21 до 22 лет направлен на преимущественное совершенствование техники отдельных видов многоборья (метание копья, толкание ядра, бег на 100 м с барьерами);

- период с 23 до 24 лет характеризуется выравниванием уровня подготовленности в отдельных видах многоборья за счет ярко выраженной индивидуализации тренировочного процесса (происходит существенный прирост результатов во всех видах семиборья, кроме прыжка в высоту и в беге на 800 м).

Поиском рациональной структуры тренировочных нагрузок на этапе непосредственной предсоревновательной подготовки десятиборцев высокой квалификации занимался В. В. Мартыненко. Он установил, что эффективность тренировочного процесса десятиборцев высокой квалификации может быть повышена не столько за счет выявления и использования более интенсивных средств подготовки, сколько за счет совершенствования качественных сторон тренировочного процесса, в том числе рационального планирования соревновательной подготовки и структуры тренировочных нагрузок на этапе, предшествующему главному старту [185].

Он выявил, что оптимальная продолжительность этапа непосредственной предсоревновательной подготовки составляет четыре – восемь микроциклов. Структура тренировочных нагрузок четырехнедельной продолжительности характеризуется планированием наибольшей нагрузки в третьем микроцикле (65–75 %) с последующим ее плавным снижением к моменту старта. При этом в четвертом микроцикле основной направленностью тренировочного процесса является поддержание уровня развития силы и выносливости. Во втором микроцикле общий объем основных средств снижается на 20 % при повышении удельного веса работы в субмаксимальной и максимальной зонах интенсивности. В первом (подводящем) микроцикле тренировочная нагрузка достигает минимальных величин на этапе.

На этапе непосредственной предсоревновательной подготовки шестинедельной продолжительности основная тренировочная работа (85–95 %) развивающей направленности проводится в четвертом и третьих микроциклах. При этом в четвертом микроцикле большая нагрузка выполняется в коротком спринте метаниях, в третьем – в коротком, длинном спринте и прыжках. В шестой и пятой неделях решаются задачи восстановления организма после предыдущего соревнования и подготовки к выполнению основной тренировочной работы на этапе, а во второй и первой – подведение к главному старту.

В варианте восьминедельной продолжительности предусматривается планирование нагрузки (85–95 %) развивающей направленности в шестом, пятом и третьем микроциклах. При этом в шестом микроцикле основная работа выполняется в спринтерском, барьерном беге и метаниях, в пятом – в спринте и прыжках. В четвертом микроцикле объем основных средств снижается в 2–2,5 раза, а в третьем – отмечается второй пик подъема нагрузки (до 75 %). В тренировочные программы восьмой и седьмой недель включаются занятия восстановительной направленности, а также способствующие подготовке к выполнению основной работы на этапе. Во втором и первом микроциклах решаются задачи подведения функционального состояния организма спортсменов к главному старту, путем плавного снижения нагрузки.

Структура тренировочных нагрузок предсоревновательной подготовки четырехнедельной продолжительности способствует поддержанию ранее достигнутого уровня подготовленности. Тренировка шести- и восьминедельной продолжительности, позволяет не только подвести организм спортсменов к главному старту, но и провести развивающую работу [185].

Разработкой эффективного построения беговой подготовки высококвалифицированных семиборок занималась О. Д. Викторова. Изучение беговой подготовки высококвалифицированных семиборок продемонстрировало, что сильнейшие семиборки используют бег с низкого старта только в шести тренировках за год и применяют 23 различных беговых дистанций, диапазон которых от 20 м до 3 000 м. При этом, анализ соревновательной деятельности показал, что в беге на 200 м большинство семиборок не могут пробежать вторую половину дистанции быстрее первой. Этот важный фактор спринтерского бега не совершенствуется в процессе подготовки. В беговых упражнениях многоборки изменяют не только время пробега дистанции, но и интервалы отдыха между пробежками. Почти в каждой тренировке

используются беговые средства и никаких вариантов сочетаний дистанций друг с другом в недельном цикле на различных этапах подготовки не обнаружено. Недельные объемы каждого этапа постоянно изменяются и объем бега в одной тренировке колеблется от 350 до 2 500 м, при незначительном изменении интенсивности беговой нагрузки [61].

Сравнительный анализ динамики беговых объемов и интенсивности беговой нагрузки сильнейших советских семиборок и спринтеров-женщин (бег на 200 м) в годичном цикле показал преимущество многоборок по объему бега, который составляет в среднем $133,88 \pm 12,532$ км, а у бегуний на 200 м – всего $70,60 \pm 8,756$ км. Излишнее увеличение бегового объема у семиборок отрицательно сказывается на интенсивности беговой нагрузки. Так, годовая интенсивность бега составляет в среднем только $6,72 \pm 0,141$ м/с, а у спринтеров-женщин – $7,70 \pm 0,114$ м/с. Высокие показатели интенсивности тренировочной нагрузки у многоборок приходится на этап развития спортивной формы, а у бегуний на 200 м – на этап непосредственно предсоревновательной подготовки. Установлено, что у сильнейших советских семиборок объем бега в зонах высокой интенсивности (скорость бега более 8,00 м/с) составляет всего 8,1 % годового объема. О. Д. Викторова доказала, что повышение интенсивности беговой нагрузки на 4,3 %, за счет уменьшения годового объема бега на 20,6 %, при концентрированном распределении бегового объема по зонам интенсивности в диапазоне от 2,3 % до 51,7 % годового объема в месяц, способствовало добиться прироста спортивных результатов спортсменок в следующих дисциплинах многоборья: в беге на 100 м с барьерами ($43,3 \pm 29,76$ очка); в беге на 200 м ($22,6 \pm 8,14$ очка); в беге на 800 м ($27,1 \pm 12,22$ очка); в прыжках в длину ($81,1 \pm 65,63$ очка) [61].

Изучением структуры специальной силовой подготовленности спортсменок в семиборье занималась Н. А. Немцева. Она выявила, что:

а) по мере роста мастерства спортсменок наибольший прирост обнаруживают: взрывная сила мышц подошвенных сгибателей стопы – 33,9 % и взрывная сила мышц разгибателей ноги – 30,19 %. Меньшая разница обнаружена по абсолютной силе мышц сгибателей кисти 30,0 %, подошвенных сгибателей стопы 19,6 %, по абсолютной силе мышц разгибателей руки – 16,4 % и разгибателей ноги – 15,2 %;

б) ведущая роль скоростно-силовых характеристик в структуре специальной силовой подготовленности устанавливается уже на уровне первого спортивного разряда. С ростом мастерства спортсменок значения скоростно-силовых характеристик ведущих групп мышц возрастают в большей степени, чем значения силовых. Основной путь повышения специальной силовой подготовленности квалифицированных

многоборков лежит в повышении скоростно-силовых качеств с одновременным уменьшением массы тела спортсменов и увеличения силовых показателей мышц стопы и кисти;

в) уровень спортивных достижений семиборков высокого класса в значительной степени определяется способностью мышц к проявлению абсолютной силы, что проявляется в увеличении взаимосвязи между суммой очков в семиборье и показателями абсолютной силы основных групп мышц (от 0,123 до 0,706) [211].

Н. А. Немцева установила, что на этапе спортивного совершенствования в семиборье наиболее эффективными средствами скоростно-силовой подготовки являются сами скоростно-силовые виды, входящие в состав семиборья, выполняемые в комплексе с силовыми упражнениями локальной направленности. Основными методами воспитания силовых и скоростно-силовых способностей являются повторный, динамический, локального и сопряженного воздействия. Основная форма организации тренировки силовой направленности – круговая тренировка по методу интенсивной интервальной работы, а также круговая по методу длительной работы.

Определены наиболее информативные тесты, адекватно оценивающие специальную силовую подготовленность семиборков:

а) показатели, оценивающие взрывную силу мышц подошвенных сгибателей стопы и разгибателей ноги;

б) результаты в пятерном прыжке на толчковой ноге и десятерном прыжке с места;

в) показатели, оценивающие силовую и скоростно-силовую подготовленность пояса верхних конечностей – результат в броске ядра (3 кг) из-за головы, абсолютная сила разгибателей руки и сгибателей кисти [211].

Разработкой эффективной структуры тренировочных нагрузок в годичном цикле подготовки высококвалифицированных семиборков занималась Л. Я. Максимова. Характерные особенности рациональной структуры тренировочной нагрузки семиборков высокой квалификации и основные задачи этапов годичного цикла подготовки представлены в таблицы 3.21.

Она обосновала избирательно-концентрированное распределение тренировочных нагрузок в годичном цикле подготовки семиборков высокой квалификации (до 25 % общего годового объема в мезоцикле), что приводит к повышению темпов роста результатов в семиборье за счет улучшения условий совершенствования технического мастерства и развития физических качеств.

Таблица 3.21 – Структура годичного цикла подготовки семиборков высокой квалификации и преимущественная направленность подготовки по этапам [182]

Наименование этапа	Количество недель	Задачи этапов
Общеподготовительный	4	Повышение уровня общей выносливости, общефизической и функциональной подготовленности
Общей и специальной подготовленности	8	Развитие специальной силовой выносливости, совершенствование техники метаний
Специально-подготовительный	4	Развитие скорости и специальной выносливости, скоростно-силовых возможностей
Контрольный	4	Коррекция и контроль тренировочного процесса, выступление в отдельных видах и коротких многоборьях
Скоростно-силовой	8	Развитие специальной физической подготовленности; скоростно-силовых качеств: техники длинных метаний
Развития спортивной формы	9	Развитие скорости, скоростной и специальной выносливости; совершенствование техники прыжков
Предсоревновательный	4	Достижение высокого уровня подготовленности; участие в промежуточных стартах
Реализация спортивной формы	8	Достижение максимально высокого уровня готовности, успешное выступление на главных стартах
Восстановительный	4	Профилактика травмы; психо-эмоциональное восстановление

Применение концентрированных нагрузок Л. Я. Максимова планировала в основном в подготовительном периоде, за исключением нагрузок, связанных с развитием скоростной выносливости, которые были спланированы в соревновательном периоде. Длительность применения одной преимущественной направленности находилась от 4 до 12 недель. Распределение основных тренировочных нагрузок по месяцам годичного цикла приведена в таблице 3.22. Концентрация нагрузок по мезоциклам дала возможность добиться углубленного воздействия на адаптационные механизмы организма спортсменов..

Таблица 3.22 – Распределение объема основных средств подготовки семиборков в годичном цикле тренировок (в процентах от общего объема за год) [90]

Средства подготовки	Распределение нагрузки по месяцам (%)												Объем за год (абсолют. велич.)
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Бег на отрезках до 80 м (96–100 %), км	–	4,9 0,24	22,8 0,39	23,4 0,41	15,5 15,0	–	5,1 0,21	11,8 0,18	10,7 0,47	10,8 1,36	10,5 0,97	–	12,9±0,78
Бег на отрезках до 80 м (91–95 %), км	–	5,6 0,47	22,4 2,43	24,0 1,41	10,9 0,86	–	11,3 1,24	8,7 0,87	6,6 0,63	5,9 0,37	4,9 1,04	–	24,6±0,54
Бег на отрезках до 250 м (96–100 %), км	–	14,9 1,61	27,1 2,51	6,5 0,47	6,5 0,57	–	5,6 0,86	11,3 0,93	9,7 0,61	8,1 0,45	7,9 0,31	2,4 0,22	20,4±0,37
Бег на отрезках до 250 м (91–95 %), км	7,6 0,74	18,9 1,25	21,1 2,12	–	–	4,8 0,43	8,9 0,64	7,6 0,39	11,2 1,10	10,0 0,45	5,8 0,21	4,1 0,39	30,9±3,07
Бег на отрезках до 250 м (80–90 %), км	22,1 3,62	23,9 3,12	15,6 2,01	3,1 0,65	–	15,8 1,15	11,0 1,12	–	–	4,6 0,63	3,9 0,21	–	38,6±3,29
Бег на отрезках до 600 м (96–100 %), км	–	–	6,4 0,79	12,7 1,24	10,0 0,98	–	5,9 0,45	26,4 2,76	22,1 3,45	8,5 0,49	8,0 0,64	–	20,7±3,51
Бег на отрезках до 600 м (91–95 %), км	–	2,51 0,96	26,7 0,84	9,9 0,43	7,8 0,39	–	10,2 1,25	5,3 0,31	4,5 0,29	5,5 0,19	5,0 0,15	–	40,8±3,46
Бег на отрезках до 600 м (80–90 %), км	24,9 0,96	–	–	25,6 0,85	11,2 0,24	9,8 0,39	9,5 0,27	7,4 0,31	6,2 0,29	3,0 0,19	2,8 0,24	–	48,6±1,68
Бег на развитие выносливости, км	19,8 1,12	8,7 1,08	8,3 0,98	5,4 0,42	4,7 0,24	17,5 4,01	9,8 0,29	6,4 0,48	6,1 0,46	5,5 0,94	4,5 0,56	3,3 0,12	246±48,5
Барьерный бег (1–3 барьера), шт.	–	–	6,1 0,45	27,8 4,97	31,2 3,21	–	5,6 0,47	8,2 0,63	9,9 0,54	9,7 0,42	2,5 0,32	–	420±64,96
Барьерный бег (4–7 барьера), шт.	–	–	14,6 1,86	10,1 1,68	9,2 0,46	11,8 1,97	10,4 1,95	6,5 0,64	10,8 1,47	22,5 2,46	4,0 0,29	–	769±79,06

Окончание таблицы 3.22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Барьерный бег (более 7 барьеров), шт.	–	–	–	11,2 3,46	20,1 4,29	–	24,9 6,98	8,6 3,26	16,4 0,75	15,1 0,64	3,7 0,27	–	647±59,85
Прыжки в длину, раз	–	–	10,8 0,64	23,2 2,47	17,6 1,57	–	14,2 1,43	11,1 1,01	8,6 0,90	7,6 0,74	6,9 0,45	–	760±79,64
Прыжки в длину с полного разбега, раз	–	–	–	13,2 1,96	22,6 3,43	–	–	25,2 4,67	18,6 1,82	11,4 1,97	9,0 0,64	–	189±14,62
Прыжки в высоту, раз	–	–	25,8 2,96	14,6 1,87	14,2 2,64	–	13,9 3,46	10,4 2,21	9,7 0,64	6,5 0,32	4,9 0,21	–	800±64,64
Прыжки в высоту с полного разбега, раз	–	–	6,7 0,89	19,8 1,68	21,3 3,56	–	6,5 0,64	18,6 1,96	13,0 1,45	7,1 0,63	7,0 0,29	–	230±30,65
Толкание ядра, раз	6,6 0,13	14,2 0,98	28,3 2,13	8,9 0,74	7,7 0,85	5,5 0,49	12,6 1,75	5,4 0,45	4,3 0,36	3,8 0,51	2,7 0,41	–	2385±152,31
Толкание ядра со скачка, раз	–	18,2 0,75	28,3 0,67	9,9 0,49	8,7 1,15	5,5 0,23	12,6 0,67	6,3 0,40	4,1 0,21	3,5 0,30	2,9 0,38	–	1200±86,45
Метание копья, раз	12,6 0,21	24,3 0,44	4,0 0,26	3,4 0,33	3,2 0,45	10,3 1,65	15,9 1,49	14,3 1,23	4,1 0,45	4,0 0,23	3,9 0,16	–	2700±126,39
Метание копья с полного разбега, раз	–	–	–	–	–	15,6 3,46	31,2 4,25	26,3 3,95	10,7 1,05	9,6 0,63	6,6 0,29	–	810±85,63
Броски снарядов разминочные, раз	23,6 2,87	21,2 3,02	4,9 1,20	4,3 0,87	6,8 0,37	20,3 3,45	5,1 0,96	–	5,1 0,85	4,7 0,77	4,0 0,88	–	1 793±154,12
Силовая подготовка, т	3,2 0,13	20,4 2,63	19,6 1,43	5,0 0,50	4,3 0,29	15,6 0,64	16,6 1,25	5,5 0,61	4,9 0,35	3,6 0,19	1,3 0,11	–	215±23,64
Многоголки, раз	21,3 2,69	15,9 1,46	13,6 1,25	4,2 0,26	4,3 0,39	18,9 1,45	11,6 1,56	5,6 1,12	5,2 0,86	4,8 0,43	3,1 0,29	–	8 530±96,39
Примечание: в числителе – среднее значение тренировочных нагрузок в процентах от годового объема. В знаменателе – стандартная ошибка средней арифметической (m)													

Л. Я. Максимова установила, что рост спортивных результатов высококвалифицированных семиборков может быть обеспечен не за счет увеличения общего объема тренировочных нагрузок, а за счет рационального построения тренировочных нагрузок в годичном цикле подготовки, с применением концентрированных распределений тренировочных нагрузок в диапазоне от 17, до 31,2 % годового объема в мезоцикле. Она доказала, что применение тренировочных нагрузок в структуре годичного цикла подготовки спортсменок высших разрядов дает прирост спортивных результатов, при условии выполнения даже 75 % общих объемов тренировочной нагрузки за год, в рамках индивидуальных норм [182].

Подводя итог анализу исследований, посвященных проблеме построения тренировочного процесса спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических многоборьях, можно резюмировать, что, в системе подготовки многоборцев выделяют такие структурные элементы, как:

- а) многолетняя подготовка;
- б) годичная подготовка, макроциклы и периоды подготовки;
- в) средние циклы (мезоциклы);
- г) малые циклы (микроциклы);
- д) отдельные тренировочные дни;
- е) тренировочные занятия и их части.

Кроме того, принимая во внимание стремление к продлению спортивного долголетия, с выступлением спортсменов на нескольких Олимпийских играх, в структуре подготовки спортсменов выделяются также четырехлетние (олимпийские) циклы.

Среди названных выше структурных образований нет основных и второстепенных: каждый из них, независимо от продолжительности, решает определенные задачи и имеет соответствующее им специфическое содержание.

В процессе многолетней подготовки спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических многоборьях, выделяют четыре этапа, что позволяет на каждом из них конкретизировать цели и задачи, а это, в свою очередь, облегчает управление тренировочным процессом. Возрастные границы этих четырех этапов выглядят так:

- 1) этап предварительной спортивной подготовки (9–11 лет);
- 2) этап начальной специализации (12–15 лет);
- 3) этап углубленной специализации (16–18 лет);
- 4) этап спортивного совершенствования (19 и старше).

В многолетней подготовке многоборцев особенно важным является обеспечение оптимального для каждого ее этапа соотношения используемых в тренировке средств общей физической подготовки (ОФП),

специальной физической подготовки (СФП) и технической подготовки (ТП). Так, на этапе предварительной подготовки соотношение средств подготовки между ОФП, СФП и ТП составляет 60 %, 20 % и 20 %; на этапе начальной спортивной специализации, соответственно, 40 %, 20 % и 40 %; на этапе углубленной специализации – 20 %, 30 % и 50 %, на этапе спортивного совершенствования – 5 %, 35 % и 60 % (таблица 3.23). Не менее важным является целесообразное для различных возрастных периодов соотношение средств, направленных на овладение техникой видов, входящих в легкоатлетическое десятиборье, в процессе многолетней подготовки.

Таблица 3.23 – Соотношение (в %) средств, направленных на овладение техникой видов, входящих в десятиборье, в многолетней подготовке спортсменов [88]

Виды, входящие в десятиборье	Возрастные зоны, лет				
	10–11	12–13	14–15	16–17	18–19
Бег на 100 м	15	20	10	10	10
Прыжки в длину	13	10	15	9	7
Толкание ядра	10	10	5	7	15
Прыжки в высоту	12	10	15	9	8
Бег на 400 м	5	5	5	6	15
Бег на 110 м с барьерами	10	10	15	10	10
Метание диска	10	10	5	15	10
Прыжки с шестом	10	10	10	15	10
Метание копья	10	10	15	9	8
Бег на 1 500 м	5	5	5	10	7

Структура подготовки спортсменов в течение года обуславливается той главной задачей, решению которой посвящена тренировка на данном этапе многолетнего совершенствования. Принципиальной особенностью годичной подготовки спортсменов является то, что она строится на основе относительно самостоятельных структурных образований (макроциклов), элементы которых объединены общей педагогической задачей – стремлением достичь такого конкретного состояния подготовленности спортсмена, которое обеспечило бы ему успешное выступление в главных соревнованиях.

В каждом макроцикле выделяются три периода – подготовительный, соревновательный, переходный. В подготовительном периоде закладывается прочная функциональная база для успешной подготовки и участия в основных соревнованиях, обеспечивается становление различных сторон подготовленности. В соревновательном периоде осуществляется дальнейшее совершенствование различных сторон

подготовленности спортсмена, обеспечивается его интегральная подготовка, проводится непосредственная подготовка к основным соревнованиям и участие в них. В переходном периоде решаются задачи восстановления физического и психического потенциала спортсмена после тренировочных и соревновательных нагрузок предыдущих периодов подготовки, и осуществляются мероприятия, направленные на подготовку к очередному макроциклу.

Мезоцикл представляет собой относительно целостный этап тренировочного процесса продолжительностью 3–6 недель и позволяет систематизировать тренировочный процесс в соответствии с главной задачей периода или этапа подготовки.

Различают втягивающие, базовые, контрольно-подготовительные, предсоревновательные и соревновательные мезоциклы.

Структура построения микроцикла, а также отдельного занятия, должна учитывать не только индивидуальные особенности конкретного спортсмена, но и влияние различных видов тренировочной работы на специфику проявления двигательных качеств. Так, если тренировочные упражнения взрывного, сложно-координационного характера (прыжки и метания) выполняются многоборцами с относительно невысокой мощностью усилий, то такие упражнения – даже при большом (по числу повторений) объеме нагрузки – приводят к повышению показателя взрывной силы мышц. Если же эти упражнения выполняются спортсменами с предельной мощностью усилий, то даже небольшой объем нагрузки приводит к снижению показателя взрывной силы. А упражнения циклического характера (бег на 100 метров, 200 (400) метров, 800 (1 500) метров, 100 (110) метров с барьерами) независимо от уровня мощности усилий, проявляемых спортсменами, обеспечивают – при умеренном объеме тренировочной работы – повышение показателя взрывной силы. Большой же объем повторного бега на коротких и средних отрезках, а также длительный бег с умеренной скоростью, как правило, приводят к снижению показателя взрывной силы.

Чем выше уровень спортивного мастерства многоборцев, тем целенаправленней должно быть использование специальных упражнений, ибо базой для роста спортивного мастерства и стабильности результатов является высокий уровень спортивно-технической подготовки. Правильный подбор тренировочных средств, объем и интенсивность их выполнения обеспечивают максимальный прирост спортивного результат.

Применяемые тренировочные упражнения необходимо чередовать как по характеру воздействия на организм (например, после

упражнений, направленных на развитие силы, выполняются упражнения на гибкость, а затем на расслабление и т. д.), так и по группам мышц, на которые они воздействуют (после упражнений, направленных на развитие мышц туловища, выполняются упражнения на развитие мышц ног и т. д.).

Упражнения должны чередоваться и по направленности. Так, выполняемый в начале тренировки бег с высоким подниманием бедра с большой частотой движений будет способствовать развитию быстроты, а проводимый в конце тренировки с отягощением – развитию силы и т.д. отсюда следует, что одно упражнение, выполняемое с различной интенсивностью, акцентами и дозировкой, можно использовать для развития различных физических качеств.

При использовании силовых упражнений надо помнить, что большее (более 12) количество применяемых упражнений за одно тренировочное занятие или наоборот, малое (менее 3), оказывают незначительный эффект развиваемого качества силы, а наилучший эффект достигается при использовании 6–9 упражнений.

Спецификой тренировочного процесса с отягощениями являются серии и повторы отдельных упражнений. Количество серий и повторов зависит от тех задач, которые ставятся спортсменами и тренером, от их точного соотношения и зависит эффективность методики. Паузы между сериями упражнений должны быть 1–3 мин., а между упражнениями – 3–5 мин. В тренировке с многоборцами целесообразно отдавать предпочтение методу максимальных и супермаксимальных нагрузок (80–105 %). Цель таких нагрузок – достижение максимального возбуждения центральной нервной системы занимающихся спортсменов. Упражнения повторяются из расчета 1–3 серии, целесообразно их применять и за 10–12 дней до начала соревнований.

Скоростно-силовые упражнения со штангой выполняются при 3–5 повторах и 4–6 сериях на большой скорости. К упражнениям, направленным на развитие силы, относятся и упражнения с гирями, «дисками» от штанги, гантелями и другими отягощениями, которые, как правило, используются в основной или заключительной части тренировочного занятия.

К упражнениям, направленным преимущественно на развитие быстроты, относятся упражнения, выполняемые на большой скорости. Применяются они в начале или середине тренировочного занятия. Скоростная беговая выносливость вырабатывается путем многократного повторения повторного бега, интервального и переменного пробегания заданных отрезков дистанции с установленной скоростью,

проводимой с максимальной и субмаксимальной мощностью и определенными интервалами времени отдыха. Применять такие упражнения целесообразно в середине или конце тренировки. К средствам, направленным на преимущественное развитие ловкости, относится акробатика, гимнастика, спортивные игры, технические элементы сложных видов десятиборья: барьерный бег, прыжки с шестом, метание копья, диска и др.

В третьей главе подробно рассмотрены специфические закономерности подготовки легкоатлетов-многоборцев, включающие анализ соревновательной деятельности, управление технической подготовкой и построение тренировочного процесса на разных этапах многолетнего развития.

Анализ показал, что легкоатлетические многоборья характеризуются значительной вариативностью дисциплин, различающихся по структуре, биомеханике, энергетическому обеспечению и влиянию на организм спортсмена. Эта особенность усложняет управление подготовкой и требует грамотного сочетания средств и методов тренировки.

Возрастная динамика соревновательной деятельности у мужчин и женщин выявила различия, связанные с половым диморфизмом, уровнем специализации и индивидуальными особенностями атлетов. Определены возрастные периоды, в которых достигаются максимальные результаты, что является опорой для построения многолетней подготовки.

Управление технической подготовкой рассмотрено как ключевой фактор успешного выступления в многоборье. Подчеркнута важность формирования рациональной техники всех дисциплин и своевременной корректировки технических элементов в зависимости от этапа подготовки и состояния спортсмена.

Значительное внимание уделено структуре многолетней подготовки, включающей этапы предварительного обучения, начальной и углубленной специализации и этап спортивного совершенствования. Показано, что каждый этап имеет четко определенные задачи и содержание, а управление тренировочным процессом должно учитывать их специфику и длительность.

Таким образом, третья глава подчеркивает необходимость комплексного подхода к подготовке многоборцев, включающего анализ соревновательной деятельности, развитие технической готовности и четкое планирование тренировочного процесса на всех этапах многолетнего совершенствования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили системно рассмотреть современные теоретические и научно-методические подходы к спортивной подготовке в комплексных видах многоборья и выявить ключевые закономерности, определяющие эффективность подготовки квалифицированных спортсменов. Актуальность выбранной темы подтверждается как высокой сложностью структуры соревновательной деятельности в многоборьях, так и современными тенденциями развития спорта высших достижений, характеризующимися ростом конкуренции, изменением регламентов соревнований и повышением требований к эффективности управления тренировочным процессом.

В ходе исследования установлено, что спортивная подготовка в комплексных видах многоборья должна рассматриваться как целостная, многоуровневая система, основанная на принципах научно обоснованного управления, программирования и индивидуализации тренировочных воздействий. Показано, что традиционные универсальные подходы к планированию подготовки оказываются недостаточно эффективными на этапах спортивного совершенствования и высших спортивных достижений, поскольку не в полной мере отражают индивидуальные особенности соревновательной деятельности и адаптационные возможности спортсменов.

Установлено, что в условиях высокой спортивной конкуренции и усложнения структуры многоборья основополагающую роль играет научно обоснованное управление тренировочным процессом, обеспечивающее целенаправленное формирование необходимых адаптационных изменений и достижение оптимального состояния спортсмена к моменту основных стартов. Доказано, что использование моделей соревновательной деятельности – обобщённых, групповых и индивидуальных – создаёт объективную основу для целенаправленного планирования нагрузки, контроля тренированности и прогнозирования спортивных результатов. Моделирование рассматривается не как вспомогательный, а как системообразующий элемент управления подготовкой квалифицированных спортсменов.

На основе анализа соревновательной деятельности и особенностей физической, технической и функциональной подготовленности многоборцев показана необходимость интегративного подхода к построению тренировочного процесса. Особое значение приобретает индивидуализация подготовки, позволяющая учитывать уникальные морфофункциональные и психологические особенности спортсменов,

динамику их тренированности и специфические реакции на нагрузки различной направленности. Подтверждено, что персонализированные модели подготовки обеспечивают более высокую стабильность спортивных результатов и создают условия для реализации максимального потенциала спортсмена.

Важным аспектом является учет полового диморфизма. Установлено, что морфологические, физиологические и функциональные различия между мужчинами и женщинами оказывают существенное влияние на структуру соревновательной деятельности, динамику спортивных результатов и реакцию организма на тренировочные нагрузки. В этой связи доказана необходимость разработки и применения специфических подходов к построению тренировочного процесса спортсменок, специализирующихся в комплексных видах многоборья, особенно на этапе высшего спортивного мастерства.

На основе анализа соревновательной деятельности в современном пятиборье выявлены устойчивые закономерности возрастной динамики результатов, определены типовые структуры соревновательной деятельности и их вклад в итоговый спортивный результат. Показано, что эффективность выступления в многоборье определяется не только уровнем развития отдельных физических и технических качеств, но и их рациональным сочетанием, а также способностью спортсмена реализовывать ведущие компоненты подготовленности в условиях соревновательной нагрузки. Полученные данные подтверждают целесообразность использования типологических моделей при планировании подготовки и выборе приоритетных направлений тренировочного воздействия.

Отдельное внимание в монографии уделено вопросам моделирования и прогнозирования спортивных результатов. Использование математических методов, в том числе искусственных нейронных сетей, продемонстрировало высокую эффективность при оценке перспектив развития спортсменов и планировании тренировочных программ. Эти инструменты позволяют повысить точность управленческих решений и минимизировать педагогические риски.

Анализ особенностей подготовки квалифицированных спортсменок, специализирующихся в легкоатлетических многоборьях, расширил представления о закономерностях формирования соревновательной результативности в условиях высокой координационной и функциональной сложности. Установлено, что управление технической подготовкой и рациональное построение тренировочного процесса являются определяющими факторами стабильности и роста спортивных результатов, особенно на этапах максимальной реализации индивидуального потенциала.

Обобщая представленные данные, можно заключить, что дальнейшее совершенствование подготовки многоборцев требует интеграции современных теоретических концепций, инновационных технологий контроля и анализа состояния спортсменов, а также глубокого учета индивидуальных особенностей. Представленные в монографии материалы могут быть использованы в деятельности тренеров, специалистов по спортивной подготовке, научных работников, а также в образовательном процессе учреждений физкультурно-спортивного профиля и служить научной основой для проектирования тренировочных программ, разработки методических рекомендаций и проведения последующих исследований, направленных на повышение эффективности подготовки квалифицированных спортсменов в видах многоборья.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Асинкевич, Р. Особенности проявления полового диморфизма у высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / Р. Асинкевич, С. В. Севдалев, Е. П. Врублевский // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 1. – С. 17–19.

2 Александров, И. С. Вопросы спортивной тренировки в современном пятиборье / И. С. Александров // Теория и практика физической культуры. – 1970. – № 11. – С. 11.

3 Альбаркайи, Д. А. Индивидуализация подготовки спортсменов на основе учета особенностей женского организма / Д. А. Альбаркайи, Х. А. Хоршид, Е. П. Врублевский // Игровые виды спорта: актуальные вопросы теории и практики: Сборник научных статей 1-й Международной научно-практической конференции, посвященной памяти ректора ВГИФК Владимира Ивановича Сысоева, Воронеж, 23–24 октября 2018 года / Воронежский государственный институт физической культуры. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга, 2018. – С. 16–20.

4 Альбшави, М. М. Индивидуализация специальной силовой подготовки квалифицированных тяжелоатлетов в подготовительном периоде годичного цикла: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / М. М. Альбшави. – Казань, 2021. – 24 с.

5 Альбшлави, М. М. Результаты педагогического эксперимента по индивидуализации специальной силовой подготовки квалифицированных тяжелоатлетов / М. М. Альбшлави // Проблемы и перспективы физического воспитания, спортивной тренировки и адаптивной физической культуры : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Казань, 18–19 февраля 2021 года. – Казань : Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, 2021. – С. 110–113.

6 Амосов, Н. М. Регуляция жизненных функций и кибернетика / Н. М. Амосов. – Киев: Наукова думка, 1964. – 114 с.

7 Ананьев, Б. Г. Избранные психологические труды / Б. Г. Ананьев. – М. : Педагогика, 1980. – 287 с.

8 Анализ возрастной динамики соревновательной деятельности в легкоатлетических многоборьях в аспекте полового диморфизма / Е. С. Нецветаева, В. А. Боровая, Е. П. Врублевский, С. В. Севдалев // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 9. – С. 14–16.

9 Антропометрические параметры и компонентный состав тела спортсменов неигровых видов спорта / Р. М. Раджабкадиев [и др.] // Спортивная медицина: наука и практика. – 2019. – Т. 9, № 2. – С. 46–54.

10 Аракелян, Е. Е. Индивидуализация тренировочного процесса квалифицированных бегуний на короткие дистанции: Лекция для студентов, слушат. ВШТ и ФПК / Е. Е. Аракелян, А. В. Левченко, В. Д. Ерощев. – М. : ГЦОЛИФК, 1990. – 32 с.

11 Бакаринов, Ю. М. Научно-методическое обоснование программирования тренировки в легкоатлетических метаниях: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Ю. М. Бакаринов. – М., 1996. – 48 с.

12 Балахничев, В. В. Отбор и подготовка спортсменов в легкой атлетике с позиции полового диморфизма / В. В. Балахничев, Е. П. Врублевский, О. М. Мирзоев // Теория и практика физической культуры. – 2007. – № 4. – С. 11–15.

13 Бальсевич, В. К. Онтокинезиология человека / В. К. Бальсевич. – М. : Теория и практика физической культуры, 2000. – 275 с.

14 Башлакова, Г. И. Взаимовлияние тренировочных нагрузок в современном пятиборье и некоторые принципы их построения / Г. И. Башлакова // Международная научно-практическая конференция по проблемам физической культуры и спорта государств – участников Содружества Независимых Государств, Минск, 23–24 мая 2012 г.: материалы. – Минск, 2012. – Ч. 2. – С. 17–19.

15 Бендас, Т. В. Гендерная психология : учебное пособие / Т. В. Бендас. – СПб. : Питер, 2005. – 431 с.

16 Бернштейн, Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н. А. Бернштейн. – М. : Медицина, 1966. – 343 с.

17 Бершадский, В. Г. Некоторые особенности нарушений менструальной функции у юных спортсменок / В. Г. Бершадский // Проблемы совершенствования спортивной подготовки женщин : сб. науч. работ. – Киев : КГИФК, 1977. – С. 57–61.

18 Биоимпедансное исследование и особенности компонентного состава тела элитных спортсменов в виде спорта пулевая стрельба / Т. Н. Солнцева [и др.] // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83, № S3. – С. 146.

19 Биохимия мышечной деятельности / Н. И. Волков [и др.]. – Киев : Олимпийская литература, 2000. – 504 с.

20 Бобкова, Е. Н. Применение нейронных сетей для прогнозирования и моделирования тренировочного процесса в легкой атлетике / Е. Н. Бобкова, Е. В. Парфианович // Человек. Спорт. Медицина. – 2018. – Т. 18, № S. – С. 115–119. – DOI 10.14529/hsm18s16.

21 Богданов, Н. Типология индивидуальности / Н. Богданов. – М. : Ин-т общегуманитарных исследований, 2004. – 384 с.

22 Бойко, В. В. Целенаправленное развитие двигательных способностей человека / В. В. Бойко. – М. : Физкультура и спорт, 1987. – 114 с.

23 Болотин, А. Э. Организация тренировочного процесса в подготовительном периоде женщин в современном пятиборье / А. Э. Болотин, А. С. Петрова // Современное образование: проблемы, решения, тенденции развития : VII Международная научно-практическая конференция, Петрозаводск, 08 июня 2023 года : сб. стат. – Петрозаводск : Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2023. – С. 171–177.

24 Болотин, А. Э. Предстартовая подготовка у женщин в современном пятиборье перед соревнованием / А. Э. Болотин, А. С. Петрова // Современное образование: опыт прошлого, взгляд в будущее : XI Всероссийская методико-практическая конференция, Петрозаводск, 19 октября 2023 года: сб. стат. – Петрозаводск : Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2023. – С. 84–88.

25 Болотин, А. Э. Учет индивидуальных особенностей спортсменов при применении тренировочных воздействий в современном пятиборье / А. Э. Болотин, А. С. Петрова // Образование, воспитание и педагогика: традиции, опыт, инновации : V Международной научно-практической конференция, Пенза, 05 декабря 2023 года : сб. стат. – Пенза : Наука и Просвещение, 2023. – С. 199–201.

26 Бондарчук, А. П. Построение системы физической подготовки в скоростно-силовых видах легкой атлетики / А. П. Бондарчук. – Киев : Здоровья, 1981. – 124 с.

27 Бондарчук, А. П. Объем тренировочных нагрузок и длительность цикла развития спортивной формы / А. П. Бондарчук // Теория и практика физической культуры. – 1989. – № 8. – С. 18–19.

28 Бондарчук, А. П. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса / А. П. Бондарчук. – М. : Олимпия Пресс, 2007 – 272 с.

29 Борисов, В. М. Особенности специальной подготовки легкоатлетов-многоборцев (на примере десятиборья): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. М. Борисов. – Л., 1984. – 24 с.

30 Боровая, В. А. Методика применения специальных упражнений для формирования параметров структуры соревновательного упражнения в метании копья / В. А. Боровая, В. Ф. Костюченко, Е. П. Врублевский, Л. Г. Врублевская // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2012. – № 11 (93). – С. 7–12.

31 Боровая, В. А. Анализ технической подготовленности высококвалифицированных семиборков в метании копья / В. А. Боровая // Ученые записки БГУФК. – 2020. – Выпуск 23. – С. 21–26.

32 Боровая, В. А. Возрастная динамика структуры соревновательной деятельности женщин, специализирующихся в легкоатлетическом семиборье / В. А. Боровая // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2021. – № 2 (125). – С. 12–17.

33 Боровая, В. А. Возрастная динамика структуры соревновательной деятельности сильнейших спортсменов мира, специализирующихся в легкоатлетическом десятиборье / В. А. Боровая // Физическая культура. Спорт. Здоровье [Электронный ресурс] : III Всероссийская научно-практическая конференция (25 декабря 2020 г., г. Сыктывкар): сборник материалов: текстовое научное электронное издание на компакт-диске / отв. ред. Н. А. Мартынов / Федер. гос. бюдж. образоват. учреждение высш. образования «Сыктыв. гос. ун-т им. Питирима Сорокина». – Электрон. текстовые дан. (3 Мб). – Сыктывкар : Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2021. – С. 42–47.

34 Боровая, В. А. Принципы распределения тренировочных нагрузок спортсменок, специализирующихся в легкоатлетическом семиборье, в годичном цикле / В. А. Боровая, Е. С. Нецветева // Сборник трудов V-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные проблемы физического воспитания, спорта и туризма, безопасности жизнедеятельности в системе образования», посвященной 50-летию факультета физической культуры и спорта (Ульяновск, 26 ноября 2021 г.) – С. 243–247.

35 Боровая, В. А. Закономерности построения годичного цикла подготовки высококвалифицированных спортсменок, специализирующихся в легкоатлетическом семиборье / В. А. Боровая, Е. С. Нецветева // Современные проблемы физической культуры, спорта. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 145-летию со дня рождения уроженца г. Ельца, первого российского олимпийского медалиста А. П. Петрова. Елец, 2021. (Елец, 12 ноября 2021г.) – С. 97–101.

36 Боровая, В. А. Индивидуализированный подход в подготовке квалифицированных спортсменок, специализирующихся в легкоатлетическом семиборье / В. А. Боровая, Е. С. Нецветева // Олимпизм: истоки, традиции и современность: сборник статей Всероссийской с международным участием н.-пр. конференции / под ред. : А. В. Сысоев [и др.]. – М. : Издательство ООО «РИТМ: издательство, технологии, медицина», 2022. – С.11–13.

37 Боровая, В. А. Развитие прыгучести в тренировочном процессе спортсменок, специализирующихся в легко-атлетическом многоборье / В. А. Боровая, Е. С. Нецветева // Актуальные вопросы науки

и образования: сборник научных трудов I Международной научно-практической конференции (г. Ульяновск, 14 апреля 2022 г.). – Ульяновск : ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2022. – С. 105–110.

38 Боровая, В. А. Половозрастные особенности взаимосвязи видов в легкоатлетическом многоборье / В. А. Боровая // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2023. – № 5. – С. 15–20.

39 Боровая, В. А. Оценка технической подготовленности женщин, специализирующихся в легкоатлетическом многоборье, в толкании ядра / В. А. Боровая, М. В. Коняхин // Физическая культура и спорт в современном мире [Электронный ресурс]. Выпуск 2: сборник научных статей / Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины; редкол. : Г. И. Нарский (гл. ред.) [и др.]. – Электрон. текст. данные (2,0 МБ). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2023. – С. 16–20.

40 Боровая, В. А. Специальная силовая подготовка женщин, специализирующихся в легкоатлетическом семиборье / В. А. Боровая, Е. С. Нецветаева // Физическое воспитание и спорт в системе образования: современное состояние и перспективы : материалы V Международной научно-практической конференции, приуроченной к Международному дню спорта. – Омск, 2024. – С. 202–210.

41 Боровая, В. А. Теоретико-методические основы спортивной подготовки легкоатлетов : учебно-методическое пособие / В. А. Боровая, С. В. Севдалев, М. В. Коняхин; М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2024. – 125 с.

42 Брейзер, В. В. Программирование тренировочной нагрузки в годичном цикле подготовки / В. В. Брейзер, Г. В. Ивкин, М. Б. Малюков // Теория и практика физической культуры. – 1988. – № 3. – С. 36–38.

43 Ведущие маркеры функциональной подготовленности и здоровья легкоатлетов-многоборцев разного уровня мастерства / Т. М. Брук [и др.] // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2017. – Т. 16. – № 4. – С. 27–33.

44 Брук, Т. М. Корреляционная матрица выявления информативных показателей оценки функционального состояния, анаэробной работоспособности и физической подготовленности высококвалифицированных спортсменов / Т. М. Брук, П. А. Терехов, А. А. Николаев // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2018. – №2(62). – С. 154–159.

45 Бубненко, О. М. Характеристика компонентного состава тела спортсменов, занимающихся легкой атлетикой / О. М. Бубненко,

Л. В. Лыткина, Ю. Н. Крупенькина // Дети, спорт, здоровье: межрегиональный сборник научных трудов по проблемам интегративной и спортивной антропологии, посвященный памяти доктора медицинских наук, профессора Р. Н. Дорохова. Том Выпуск 16. – Смоленск : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», 2020. – С. 88–92.

46 Булкин, В. А. Педагогическая диагностика как фактор управления двигательной деятельностью спортсменов: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / В. А. Булкин. – Л., 1984. – 24 с.

47 Бушманова, Е. А. Биоимпедансный анализ компонентного состава тела и энерготраты покоя у высококвалифицированных лыжников-гонщиков / Е. А. Бушманова, А. Ю. Людина // Вопросы питания. – 2024. – Т. 93, № 3(553). – С. 23–30.

48 Вайцеховский, С. М. Современное пятиборье : учеб. пособие / С. М. Вайцеховский. – М. : Физкультура и спорт, 1968. – 227 с.

49 Вайцеховский, С. М. Оперативное управление процессом спортивной тренировки / С. М. Вайцеховский // Теория и практика физической культуры. – 1979. – № 1. – С. 47–50.

50 Валлимяэ, Х. Я. Соотношение уровня общей работоспособности и силовой подготовленности в годичном цикле тренировки десятиборцев высокого класса: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Х. Я. Валлимяэ. – Малаховка, 1987. – 23 с.

51 Варакин, А. П. О взаимовлиянии тренировочных нагрузок в современном пятиборье / А. П. Варакин, В. П. Киселев // Теория и практика физической культуры. – 1973. – № 5. – С. 23–25.

52 Варакин, А. П. Специальная работоспособность. Развитие физических качеств в современном пятиборье : учебное пособие для институтов физ. культуры / А. П. Варакин. – М. : ФиС, 1983. – 184 с.

53 Варакин, А. П. Современное пятиборье : учебник для институтов физической культуры / А. П. Варакин ; под общ. ред. А. П. Варакина. – М. : Физкультура и спорт, 1985. – 256 с.

54 Варакин, А. П. Годичный цикл тренировки пятиборца / А. П. Варакин. – М. : ФиС, 1999. – 89 с.

55 Верхошанский, Ю. Направленность тренировки / Ю. Верхошанский, С. Гордон, В. Акулов // Легкая атлетика. – 1987. – № 4. – С. 6–7.

56 Верхошанский, Ю. В. Теоретико-методические подходы к реализации идеи управления тренировочным процессом / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1981. – № 4. – С. 8–11.

57 Верхошанский, Ю. В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю. В. Верхошанский. – ФиС, 1985. – 176 с.

58 Верхошанский, Ю. В. Принципы организации тренировки спортсменов высокого класса в годичном цикле / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 2. – С. 24–31.

59 Верхошанский, Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю. В. Верхошанский. – 2-е изд. – М. : Советский спорт, 2021. – 332 с.

60 Верхошанский, Ю. В. Физиологические основы и методические принципы тренировки в беге на выносливость / Ю. Верхошанский. – М. : Торговый дом «Советский спорт», 2019. – 80 с.

61 Викторова, О. Д. Структура подготовки семиборков высокой квалификации в беговых видах программы многоборья: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / О. Д. Викторова. – М., 1990. – 24 с.

62 Винер, Н. Кибернетика и управление / Н. Винер. – М. : Советское радио, 1968. – 326 с.

63 Виноградов, Д. Л. Состав действий в тренировочных поединках и технико-тактическая подготовка юных пятиборцев 14–15 лет в фехтовании на шпагах: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Д. Л. Виноградов. – М., 2005. – 119 с.

64 Влияние изменений правил на показатели соревновательной деятельности в греко-римской борьбе / Ю. Тропин, Г. Коробейников, Л. Коробейникова, В. Шацких // Наука в олимпийском спорте. – 2018. – № 4. – С. 58–64.

65 Возможность применения биоимпедансометрии для оценки соматотипологического профиля и состава тела спортсменов, специализирующихся в футболе / К. В. Выборная, М. М. Семенов, Р. М. Раджабкадиев, Д. Б. Никитюк // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2023. – Т. 17, № 6. – С. 99–106.

66 Войнар, Ю. Теория спорта – методология программирования / Ю. Войнар, С. Бойченко, В. Барташ. – Минск : Харвест, 2001. – 320 с.

67 Воробьев, А. Н. Принцип индивидуализации – фикция или закономерность в современном тренировочном процессе? / А. Н. Воробьев // Теория и практика физической культуры. – 1986. – № 6. – С. 29–31.

68 Врублевский, Д. Е. Индивидуализация подготовки квалифицированных женщин-спринтеров на основе моделирования соревновательной деятельности: специальность 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры»: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Врублевский Денис Евгеньевич. – Смоленск, 2010. – 164 с.

69 Врублевский, Е. П. В помощь тренеру / Е. П. Врублевский, Р. К. Козьмин // Легкая атлетика. – 1983. – № 12. – С. 13.

70 Врублевский, Е. П. Построение годового цикла тренировки женщин в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е. П. Врублевский, В. П. Губа, В. Е. Годлевский // Научный атлетический вестник. – 2001. – № 3. – С. 67–74.

71 Врублевский, Е. Тренироваться много или правильно? / Е. Врублевский, А. Селезнев, А. Свиринов // Легкая атлетика. – 2002. – № 6. – С. 19–22.

72 Врублевский, Е. П. Управление тренировочным процессом спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е. П. Врублевский // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 6. – С. 2–5.

73 Врублевский, Е. П. Теоретические и методические основы индивидуализации тренировочного процесса легкоатлетов : учебное пособие / Е. П. Врублевский, О. М. Мирзоев. – М. : РГУФК, 2006. – 100 с.

74 Врублевский, Е. П. Индивидуализация тренировочного процесса спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е. П. Врублевский. – М. : Советский спорт, 2009. – 232 с.

75 Врублевский, Е. П. Морфофункциональные аспекты отбора и тренировки спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е. П. Врублевский, В. Ф. Костюченко // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2009. – № 4. – С. 33–38.

76 Врублевский, Е. П. Теоретико-методическое обоснование программирования макроцикла подготовки спортсменов, специализирующихся в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е. П. Врублевский // Слобожанский научно-спортивный вестник. – 2011. – № 4. – С. 74–77.

77 Врублевский, Е. П. Программирование индивидуализированной подготовки квалифицированных спортсменов, специализирующихся в скоростно-силовых видах спорта / Е. П. Врублевский // Вестник Московского государственного областного социально-гуманитарного института. – 2016. – № 4 (24). – С. 42–47.

78 Врублевский, Е. П. Индивидуальные особенности структуры соревновательной деятельности квалифицированных барьеристов / Е. П. Врублевский, С. В. Севдалев, М. С. Кожедуб // Актуальные проблемы физической культуры и спорта : материалы VI международной научно-практической конференции; под редакцией : Г. Л. Драндрова, А. И. Пьянзина. – 2016. – С. 237–241.

79 Врублевский, Е. П. Дифференцированная методика индивидуализации подготовки бегуний на короткие дистанции / Е. П. Врублевский, М. С. Кожедуб // Спорт и туризм: администрирование и развитие (СТАР-2017) : материалы Междунар. научн.-практ. конф. – 2017. – С. 36–38.

80 Врублевский, Е. П. Динамика проявления двигательных способностей на протяжении ОМЦ у квалифицированных бегуний на

короткие дистанции / Е. П. Врублевский, М. С. Кожедуб, С. В. Севдалев // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : збірник наукових праць. – Вип. 3(22). – Вінниця : ТОВ «Планер», 2017. – С. 238–247.

81 Врублевский, Е. П. Индивидуализация тренировочного процесса бегуний на различные дистанции в зависимости от биоритмики их организма / Е. П. Врублевский, С. В. Севдалев, М. С. Кожедуб // Основи побудови тренувального процесу в циклічних видах спорту : зб. наук. пр. – Харків : ХДАФК. – 2018. – Вип. 2. – 206 с. – Режим доступу : http://journals.uran.ua/cvs_konf/issue/archive. – С. 13–21.

82 Врублевский, Е. П. Моделирование соревновательной деятельности квалифицированных бегуний на короткие дистанции с учетом их индивидуальные особенностей / Е. П. Врублевский, С. В. Севдалев, С. В. Лашкевич, А. С. Геркусов // Физическое воспитание студентов. – 2019. – № 6. – С. 269–275.

83 Врублевский, Е. П. Индивидуализация тренирующих воздействий футболисток в подготовительном периоде / Е. П. Врублевский, С. В. Лашкевич, С. В. Шеренда // Игровые виды спорта: актуальные вопросы теории и практики : сборник научных статей 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной памяти ректора ВГИФК Владимира Ивановича Сысоева. – 2019. – С. 39–45.

84 Врублевский, Е. П. Индивидуализация тренировочного процесса бегуний на различные дистанции в зависимости от биоритмики их организма / Е. П. Врублевски, М. С. Кожедуб, С. В. Севдалев // Основи побудови тренувального процесу в циклічних видах спорту:збірник наукових праць [Електронний ресурс]. – Харків: ХДАФК. – 2018. – Вип.2. – 206 с. – Режим доступу : http://journals.uran.ua/cvs_konf/issue/archive. – С. 13–21.

85 Врублевский, Е. П. Подготовка квалифицированных легкоатлетов на основе гендерно-дифференцированный подхода / Е. П. Врублевский, М. С. Кожедуб // Актуальные проблемы физической культуры и спорта в системе высшего образования : сборник материалов III международной научно-практической конференции, Омск, 24 января 2020 года. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2020. – С. 95–98.

86 Вырский, М. М. Построение макроцикла подготовки квалифицированных бегуний на короткие дистанции / М. М. Вырский, Е. А. Алейник, С. В. Севдалев // Перспективы развития студенческого спорта и Олимпизма : сборник статей Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов,

Воронеж, 14 мая 2020 года / Под редакцией О. Н. Савинковой, А. В. Ежовой. – Воронеж : Общество с ограниченной ответственностью «РИТМ», 2020. – С. 170–174.

87 Габрысь, Т. Структура многолетней подготовки в женском легкоатлетическом семиборье: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Т. Габрысь. – М., 1990. – 24 с.

88 Гамалий, В. В. Техническая подготовка многоборца с учетом общности координационной структуры движений в отдельных видах легкоатлетического многоборья: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. В. Гамалий. – Киев, 1984. – 24 с.

89 Гапешина, Е. В. Применение педагогических технологий в технико-тактической подготовке женщин, профессионально занимающихся боксом / Е. В. Гапешина, В. П. Строшков // Вопросы педагогики. – 2020. – № 12-2. – С. 69–73.

90 Геселевич, В. А. Физиологические особенности организма женщин – спортсменов / В. А. Геселевич // Олимп. – 1993. – № 2. – С. 36–37.

91 Годик, М. А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М. А. Годик. – М. : Физкультура и спорт, 1980. – 135 с.

92 Гордон, С. М. Тренировка в циклических видах спорта на основе закономерных соотношений между тренировочными упражнениями и их эффектом: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / С. М. Гордон. – М., 1988. – 48 с.

93 Грузенкин, В. И. Структура тренировочных нагрузок десятиборцев высокой квалификации в подготовительном периоде: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. И. Грузенкин. – М., 1990. – 24 с.

94 Гужаловский, А. А. Проблема «критических» периодов онтогенеза и ее значение для теории и практики физического воспитания / А. А. Гужаловский // Очерки по теории физической культуры. – М. : ФиС, 1984. – С. 211–214.

95 Демидова, Е. В. Структура тренировочных нагрузок на этапе непосредственной предсоревновательной подготовке семиборцев высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Е. В. Демидова. – М., 1995. – 16 с.

96 Денисова, У. Ж. О проблемах полового диморфизма в женском спорте / У. Ж. Денисова, Р. М. Аъзамов // Фан-Спортга. – 2018. – № 3. – С. 63–69.

97 Добрынская, Н. Моделирование соревновательной деятельности как основа индивидуализации построения многолетней подготовки в легкоатлетическом многоборье (женщины) / Н. Добрынская, Е. Козлова // Наука в олимпийском спорте. – 2013. – № 3. – С. 31–37.

98 Дрюков В. А. Оптимизация структуры годового цикла в современном пятиборье на этапе спортивного совершенствования: автореф. дис. ... канд. пед. наук : [спец.] 13.00.04 / Дрюков Владимир Алексеевич ; Киев. гос. ин-т физ. культуры. – К., 1982. – 24 с.

99 Дрюков, В. А. Тренировка в современном пятиборье / В. А. Дрюков. – Киев : Здоров'я, 1988. – 127 с.

100 Дрюков, В. А. Система построения четырехлетних циклов подготовки спортсменов высокого класса к олимпийским играм (на материале современного пятиборья) [Текст] : дис. ... д-ра наук по физ. воспитанию и спорту: 24.00.01 / В. А. Дрюков ; Национальный ун-т физического воспитания и спорта Украины. – К., 2002. – 410 л.

101 Дрюков, В. О. Підготовка кваліфікованих спортсменів у сучасному п'ятиборстві / В. А. Дрюков. – Киев : Наук. світ, 2004. – 268 с.

102 Друзь, В. А. Моделирование процесса спортивной тренировки / В. А. Друзь. – Киев : Здоровья, 1976. – 35 с.

103 Дубограев, И. Д. Состояние физической и спортивной подготовленности квалифицированных десятиборцев в пути ее совершенствования: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / И. Д. Дубограев. – Тарту, 1975. – 17 с.

104 Егоренко, Л. А. Теория и методика гребного спорта: особенности тренировки женщин в гребном спорте : учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки 49.03.01 «Физическая культура», 49.03.04 «Спорт» / Л. А. Егоренко, М. В. Баранова, Н. Л. Ильина ; Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург : Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, 2023. – 88 с.

105 Еланский, П. О. Индивидуализация подготовки спортсменов – воднолыжников / П. О. Еланский // Проблемы подготовки научных и научно-педагогических кадров: опыт и перспективы : Сборник научных трудов молодых ученых, посвященный Дню российской науки. Том Выпуск 18. – Челябинск : Уральский государственный университет физической культуры, 2021. – С. 55–58.

106 Ермаков, А. В. Прогнозирование с использованием методов математического моделирования в спорте высших достижений на примере зимних видов спорта / А. В. Ермаков, П. Е. Мякинченко // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 2. – С. 52–54.

107 Ермолаев, Р. А. Содержание и методика учебно-тренировочного процесса в профессионально-прикладном многоборье: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Р. А. Ермолаев. – Моск. ун-т МВД РФ. – М., 2006. – 24 с.

108 Ермолаева, Г. Н. Планирование силовой подготовки спортсменов в академической гребле с учетом биологического цикла / Г. Н. Ермолаева // Теория и практика физической культуры. – 1986. – № 6. – С. 40–43.

109 Ерохина, О. А. Прогнозирование в легкой атлетике / О. А. Ерохина, Т. Е. Фатьянова, Т. В. Сеницына // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2016. – № 49, ч. 2. – С. 141–147.

110 Ефременко, А. В. Повышение работоспособности спортсменов в соревновательных микроциклах в современном пятиборье / А. В. Ефременко // Физическое воспитание студентов. – 2011. – № 2. – С. 40–43.

111 Жмарев, Н. В. Системный подход и целевое управление в спорте / Н. В. Жмарев. – Киев : Здоровья, 1984. – 126 с.

112 Журбина, А. Д. Экспериментальное исследование особенностей силовой подготовки женщин, специализирующихся в беге на средние дистанции: автореф. дис. ... канд. пед. наук / А. Д. Журбина. – М., 1976. – 25 с.

113 Журэк, К. Факторная структура подготовленности в женском легкоатлетическом многоборье: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / К. Журэк. – М., 1981. – 20 с.

114 Забулика, М. Е. Обоснование структуры тренировочных нагрузок квалифицированных десятиборцев: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / М. Е. Забулика. – М., 1977. – 28 с.

115 Закономерности формирования и совершенствования системы движений спортсменов (на примере метания копья) : монография / В. А. Боровая [и др.]. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2013. – 176 с.

116 Запорожанов, В. А. Комплексный контроль в современном спорте / В. А. Запорожанов // Теория и практика физической культуры. – 1982. – № 2. – С. 41–44.

117 Запорожанов, В. А. Индивидуализация – важнейшая проблема спорта высших достижений / Запорожанов В. А. // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 7. – С. 62–63.

118 Запорожанов, А. В. Индивидуализация специальной физической подготовки с учетом особенностей развития физических качеств спортсменов в современном пятиборье : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Белорусский ин-т физической культуры. – Минск, 1989. – 24 с.

119 Зациорский, В. М. Кибернетика, математика, спорт / В. М. Зациорский. – М. : Физкультура и спорт, 1969. – 200 с.

120 Зациорский, В. М. Физические качества спортсмена / В. М. Зациорский. – М. : Физкультура и спорт, 1970. – 200 с.

121 Зверев, С. Н. Теоретическое обоснование индивидуализации планирование в женском биатлоне / С. Н. Зверев // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2014. – № 4–3. – С. 155–160.

122 Землякова, А. В. Назначение и особенности процесса индивидуализации подготовки спортсменов-единоборцев / А. В. Землякова, О. Н. Пролубников // Вестник науки. – 2024. – Т. 1, № 5(74). – С. 669–673.

123 Ильин, Е. П. Дифференциальная психология мужчины и женщины / Е. П. Ильин – СПб. : Питер, 2002. – 345 с.

124 Ильин, Е. П. Психомоторная организация человека : учебник для вузов / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2003. – 384 с

125 Ирхина, Е. Н. Особенности реализации принципа индивидуализации в подготовке бегуний на короткие дистанции / Е. Н. Ирхина [и др.] // Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни. Сборник научных статей VII Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 503–509.

126 Иссурин, В. Концепция блоковой композиции в подготовке спортсменов высокого класса / В. Иссурин, В. Шкляр // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 5. – С. 2–5.

127 Иссурин, В. Б. Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки. Пер. с англ. / В. Б. Иссурин. – М. : Спорт, 2016. – 454 с.

128 Казаков, И. А. Дифференцированный подход к физической подготовке десятиборцев на этапе углубленной специализацией: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / И. А. Казаков. – М., 1995. – 23 с.

129 Калинина, Н. А. Гиперандрогенные нарушения репродуктивной системы у спортсменок: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Н. А. Калинина. – М., 2004. – 46 с.

130 Калюта, В. П. Структура тренировочных нагрузок в годичном цикле подготовки легкоатлетов-семиборков групп спортивного совершенствования: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. П. Калюта. – Волгоград, 1997. – 24 с.

131 Карпов, С. Д. Индивидуализация тренировочного процесса с применением информационных технологий. / С. Д. Карпов // Конвергенция в сфере научной деятельности: проблемы, возможности, перспективы : материалы Всероссийской научн. конф. Ответственный редактор А. М. Макаров. – 2018. – С. 401–404.

132 Карпова, С. Н. Анализ влияния на общую подготовленность принципов индивидуализации тренировочного процесса

пловчих-стайеров на разных этапах многолетней подготовки / С. Н. Карпова, А. А. Журавлев // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2023. – Т. 18, № 3. – С. 53–56.

133 Касюк, С. Т. Использование нейронных сетей для анализа и прогнозирования данных в физической культуре и спорте / С. Т. Касюк, Е. М. Вахтомова // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2013. – № 12 (106). – С. 72–77.

134 Квашук, П. В. Дифференцированный подход к построению тренировочного процесса юных спортсменов на этапах многолетней подготовки : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / П. В. Квашук. – М., 2003. – 50 с

135 Квашук, П. В. Критерии оценки функционального состояния гребцов на байдарках высокой квалификации / П. В. Квашук, С. В. Верлин, Г. Н. Семаева // Вестник спортивной науки. – 2008. – № 4. – С. 20–26.

136 Кизько, А. П. Состояние и перспективы совершенствования системы подготовки спортсменов / А. П. Кизько // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2016. – № 4. – С. 121–125.

137 Киреева, Ю. В. Индивидуализация тренировочного процесса биатлонисток на основе динамики функционального состояния в ходе многолетней тренировки / Ю. В. Киреева, Л. Е. Игнатьева // Глобальный научный потенциал. – 2020. – № 1 (106). – С. 59–62.

138 Киселев, В. П. Исследование взаимовлияния ближайших эффектов тренировочных нагрузок в видах современного пятиборья: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. П. Киселев. – М. : ГЦОЛИФК, 1973. – 22 с.

139 Кислякова, С. С. Индивидуализация спортивной подготовки легкоатлетов подросткового возраста с учетом фаз биологического цикла / С. С. Кислякова // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 3. – С. 23. – DOI 10.17513/spno.30799.

140 Кистайкин, Я. Э. Вопросы индивидуализации тренировочного процесса в современном спорте / Я. Э. Кистайкин, А. А. Иванова, Р. А. Мадаев // Герценовские чтения. Физическая культура и спорт в образовательном пространстве: инновации и перспективы развития: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 24 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2024. – С. 59–61.

141 Кожедуб, М. С. Значение индивидуализации в построении тренировочного процесса легкоатлетов / М. С. Кожедуб, С. В. Севдалев // Спорт и физическая культура: теоретические и прикладные аспекты

научных знаний : Материалы III международной научно-практической конференции, Курган, 21 апреля 2016 года / Курганский государственный университет; Ответственный редактор И. А. Струнин. – Курган : Курганский государственный университет, 2016. – С. 9–11.

142 Кожедуб, М. С. Особенности подготовки женщин в современном спорте / М. С. Кожедуб, С. В. Севдалев // Наука, физическая культура и спорт : Материалы заочной Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Бронницы, 30 марта 2017 года. – Бронницы: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2017. – С. 55–59.

143 Кожедуб, М. С. Роль индивидуального подхода тренера в подготовке квалифицированных легкоатлетов / М. С. Кожедуб, Е. П. Врублевский // Физическое воспитание и детско-юношеский спорт. – 2018. – №1. – С. 20–22.

144 Кожедуб, М. С. Принцип индивидуализации в подготовке квалифицированных спортсменов, специализирующихся в комплексных видах многоборий / М. С. Кожедуб, С. В. Севдалев // Международная юбилейная научно-практическая конференция, посвященная 90-летию Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины (Гомель, 19–20 ноября 2020 г.): материалы : в 3 ч. Ч. 1 / Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины; редкол. : С. А. Хахомов (гл. ред.) [и др.]. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2020. – С. 142–144.

145 Комарова, А. В. Исследование критериев эффективности учебно-тренировочного процесса спортсменов с помощью биоимпедансного анализа / А. В. Комарова // Ученые записки Забайкальского государственного университета. – 2014. – № 6(59). – С. 55–60.

146 Комарова, А. Д. Теоретико-методические основы системы подготовки легкоатлетов-многоборцев высшей квалификации: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / А. Д. Комарова. – СПб., 1993. – 41 с.

147 Королев, С. А. Повышение эффективности управления подготовкой спортсменов, специализирующихся в восточных боевых единоборствах с позиции оценки нейрофизиологических характеристик / С. А. Королев, Л. В. Сорокина // Актуальные инновационные исследования: наука и практика. – 2011. – № 3. – С. 1–7.

148 Косихин, В. П. Технологии управления подготовкой легкоатлетов-многоборцев в прыжковых видах многоборья / В. П. Косихин // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2009 – № 2(48). – С. 35–40.

149 Костюкевич, В. Модельные тренировочные задания как инструмент построения тренировочного процесса спортсменов командных игровых видов спорта / В. Костюкевич, Н. Щепотина // Наука в олимпийском спорте. – 2016. – № 2. – С. 24–31.

150 Костюченко, В. Ф. Особенности индивидуальной тренировочной деятельности спортсменов высокой квалификации в годичном цикле подготовки / В. Ф. Костюченко, Е. П. Врублевский // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2009. – № 3 (49). – С. 39–43.

151 Костюченко, В. Ф. Методика индивидуализированной подготовки спортсменов в годичном цикле, специализирующихся в спринтерском беге / В. Ф. Костюченко, Е. П. Врублевский, М. С. Кожедуб // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 10 (152). – С. 115–121.

152 Костючик, И. Ю. Индивидуализация тренировочного процесса: закономерности соматического и функционального развития спортсменов, занимающихся плаванием в возрасте 11–15 лет / И. Ю. Костючик // Вестник Полесского государственного университета. Серия общественных и гуманитарных наук. – 2019. – № 2. – С. 43–47.

153 Котляров, А. Д. Содержание средств и методов плавательной и беговой подготовки в тренировочном процессе современных пятиборцев на этапе совершенствования спортивного мастерства / А. Д. Котляров, С. Б. Шарманова // Актуальные проблемы спортивной подготовки в легкой атлетике : Всероссийская научно-методическая конференция с международным участием, посвященная 50-летию кафедры теории и методики легкой атлетики Уральского государственного университета физической культуры, Челябинск, 24 марта 2022 года : сб. матер. – Челябинск : Уральский государственный университет физической культуры, 2022. – С. 141–144.

154 Коц, Я. М. Физиология нервно-мышечного (двигательного) аппарата / Я. М. Коц // Физиология мышечной деятельности. – М. : Физическая культура и спорт, 1982. – С. 93–135.

155 Кочеткова, Е. Ф. Особенности и проблемы полового диморфизма в спорте / Е. Ф. Кочеткова, О. Н. Опарина // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 7 (39). – С. 17–19.

156 Кравец-Абдуллина, А. В. Исследование стресс-факторов, определяющих результативность техники стрельбы в комбинированном виде современного пятиборья спортсменов этапа спортивной специализации / А. В. Кравец-Абдуллина, В. В. Алексеев // Оптимизация учебно-воспитательного процесса в образовательных организациях физической культуры: XXXII национальная научно-методическая конференция, с международным участием, Челябинск, 20 мая 2022 года : материалы. – Челябинск : Уральский государственный университет физической культуры, 2022. – С. 186–188.

157 Красников, А. А. Проблемы общей теории спортивных соревнований / А. А. Красников. – М. : Спорт Академ Пресс, 2003. – 324 с.

158 Крутиков, А. К. Прогнозирование индивидуальных результатов в легкой атлетике спортсменов высших спортивных разрядов с использованием искусственных нейронных сетей // *Universum: Технические науки: электрон. научн. журн.* – 2019. – № 10(67). – URL : <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/7898>.

159 Крюков, В. И. Основные положения теории управления биологическими системами в генетическом мониторинге / В. И. Крюков // *Вестник Орловского государственного университета.* – 2010. – № 2 (23). – С. 46–54.

160 Кузин, В. В. Типологические характеристики спортивной подготовленности женщин – семиборков высшей квалификации / В. В. Кузин, А. А. Ушаков, Н. А. Ушакова // *Теория и практика физической культуры.* – 1995. – № 7. – С. 44–46.

161 Кузнецов, А. С. Индивидуализация физической подготовки спортсменов-тхэквондистов высокой квалификации / А. С. Кузнецов, Ю. В. Владыко // *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта.* – 2022. – Т. 17, № 4. – С. 84–88.

162 Кузнецов, В. Д. Экспериментальное обоснование многолетней подготовки в десятиборье: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. Д. Кузнецов. – М., 1972. – 24 с.

163 Кузнецов, В. В. Система подготовки спортсменов высших разрядов / В. В. Кузнецов // *Легкая атлетика.* – 1970. – № 10. – С. 14–16.

164 Кузнецов, В. В. Научные основы создания моделей сильнейших спортсменов / В. В. Кузнецов, А. А. Новиков, Б. Н. Шустин // *Проблемы современной системы подготовки высококвалифицированных спортсменов.* – Вып. 2. – М., 1975. – С. 24–26.

165 Куликов, Л. М. Управление спортивной тренировкой: системность, адаптация, здоровье / Л. М. Куликов. – М. : ФОН, 1995. – 395

166 Кулыба, В. Н. Структура ударных микроциклов в годичном цикле подготовки квалифицированных спортсменов в современном пятиборье: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. Н. Кулыба; Киев : Киев. гос. ин-т физ. культуры, 1989. – 24 с.

167 Купчинов, Р. И. Оптимизация методики тренировки юных легкоатлетов-многоборцев на этапе начальной спортивной специализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Р. И. Купчинов. – Малаховка, 1984. – 23 с.

168 Купчинов, Р. И. Управление многолетней подготовкой спортсменов-многоборцев: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Р. И. Купчинов. – М., 1998. – 46 с.

169 Курамшин, Ю. Ф. Проблемы прогнозирования высших спортивных достижений / Ю. Ф. Курамшин // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2005. – № 18. – С. 40–58.

170 Лагойда, В. Г. Предсоревновательная подготовка квалифицированных спортсменов в современном пятиборье: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / В. Г. Лагойда. – СПб., 1999. – 354 с.

171 Лагойда, В. Г. Основы многолетней подготовки в современном пятиборье / В. Г. Лагойда. – Уфа : Изд. Башгосуниверситета, 1996. – 132 с.

172 Лашкевич, С. В. Критерии соревновательной деятельности футболистов / С. В. Лашкевич, Е. П. Врублевский, Н. Б. Читайкина, Е. Д. Митусова // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 5. – С. 88–90.

173 Литвиненко, Л. Д. Совершенствование регуляции движений легкоатлетов-многоборцев в процессе спортивной тренировки: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Л. Д. Литвиненко ; Киев. гос. ин-т физ. культуры. – Киев, 1981. – 22 с.

174 Лихач, А. И. Динамика результативности соревновательных показателей борцов на основе оценочных критериев / А. И. Лихач, В. А. Коледа, Л. А. Либерман // Ученые записки Белорусского государственного университета физической культуры. – 2021. – № 24. – С. 37–41.

175 Лобанов, А. Л. Экспериментальное исследование особенностей построения тренировки спортсменов-десятиборцев (студентов): автореф. дис. ... канд. пед. наук / Моск. обл. пед. ин-т им. Н. К. Крупской / А. Л. Лобанов. – М. : [б. и.], 1968. – 21 с.

176 Лоза, Т. А. Оптимизация процесса обучения гимнастическим упражнениям в связи со специфическими особенностями женского организма: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Т. А. Лоза. – Киев, 1981. – 23 с.

177 Лубышева, Л. И. Женщины и спорт: мозговой штурм ученых / Л. И. Лубышева // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 6. – С. 2–3

178 Лубышева, Л. И. Проблемы женского спорта в спортивной науке и структуре высшего физкультурного образования / Л. И. Лубышева // Problemy dymorfizmu płciowego w sporcie: – Katowice, 2002. – S. 13–17.

179 Лукаускас, Р. И. Исследование оптимального сочетания видов легкой атлетики в обучении и тренировке юных многоборцев: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Р. И. Лукаускас. – Тарту, 1967. – 21 с.

180 Майкели, Л. Женщины-спортсменки и спортивная медицина / Л. Майкели, М. Дженкинс // Энциклопедия спортивной женщины. – СПб. : Изд-во «Лань», 1997. – С. 359–371.

181 Макаренко, Н. В. Сенсомоторные функции в онтогенезе человека и их связь со свойствами нервной систем / Н. В. Макаренко // Физиология человека, 2001. – Т. 27. – № 6. – С. 52–57

182 Максимова, Л. Я. Структура тренировочных нагрузок высококвалифицированных семиборков в годичном цикле подготовки: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Л. Я. Максимова. – М., 1994. – 161 с.

183 Мамаджанян, В. М. Экспериментальное исследование путей рационализации силовой подготовки десятиборцев: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. М. Мамаджанян. – М., 1982. – 18 с.

184 Мартиросов, Э. Г. Половой диморфизм морфофункциональных показателей у спортсменов высокой квалификации / Э. Г. Мартиросов // Вопросы антропологии. – МГУ, 1988. – Вып. 7. – С. 14–20.

185 Мартыненко, В. В. Структура тренировочных нагрузок на этапе непосредственной предсоревновательной подготовки десятиборцев высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. В. Мартыненко. – М., 1991. – 25 с.

186 Масловская, Ю. И. К вопросу о спортивной подготовке в современном пятиборье / Ю. И. Масловская, Г. И. Башлакова // Мир спорта. – 2021. – № 2(83). – С. 37–41.

187 Матвеев, Л. П. Основы спортивной тренировки : учеб. пособие для институтов физ. культуры / Л. П. Матвеев. – М. : Физкультура и спорт, 1977. – 271 с.

188 Матвеев, Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Л. П. Матвеев. – Киев : Олимпийская литература, 1999. – 318 с.

189 Матвеев, Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты : учебник / Л. П. Матвеев. – 5-е изд., испр. и доп. – М. : Советский спорт, 2010. – 340 с.

190 Мащенко, О. В. Структура и содержание тренировочного процесса квалифицированных спортсменов, специализирующихся в летнем полиатлоне, в подготовительном периоде годичного цикла подготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Мащенко Олег Валерьевич; [Место защиты: Смол. гос. акад. физ. культуры, спорта и туризма]. – Смоленск, 2011. – 21 с.

191 Мельников, С. В. Взаимосвязь показателей объема и интенсивности нагрузок с функциональной подготовленностью высококвалифицированных пловцов / С. В. Мельников, А. Г. Нарский, И. М. Корниенко // Мир спорта. – 2021. – № 1 (82). – С. 45–48.

192 Мехрикадзе, В. В. Взаимосвязь видов в женском легкоатлетическом семиборье / В. В. Мехрикадзе, Е. В. Славкина, Б. В. Ермолаев // Вестник спортивной науки. – 2019. – № 2. – С. 9–13.

193 Мирзоев, О. М. Совершенствование индивидуальной структуры соревновательной и тренировочной деятельности высококвалифицированных легкоатлетов : метод. пособие / О. М. Мирзоев, В. М. Маслаков, Е. П. Врублевский. – М. : РГУФК, 2005. – 201 с.

194 Мирзоев, О. М. Научно-методические основы формирования специальной подготовленности легкоатлетов. Спринтерский и барьерный бег : монография / О. М. Мирзоев, В. М. Маслаков, Е. П. Врублевский. – М. : РГУФКСиТ, 2007. – 352 с

195 Мирзоев, О. М. Анализ показателей соревновательной деятельности высококвалифицированных легкоатлетов в беге на 100 метров с барьерами / О. М. Мирзоев, О. В. Калинина // Вестник спортивной науки. – 2020. – № 6. – С. 17–23.

196 Михайлов, В. М. Индивидуальная подготовка многоборков различной квалификации на основе использования модельных характеристик: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. М. Михайлов. – Малаховка, 1988. – 24 с.

197 Мишин, А. В. Инновационные технологии подготовки спортсменов / А. В. Мишин, Ю. А. Ипполитов // Вестник спортивной науки. – 2009. – № 5. – С. 3–5.

198 Мовшович, А. Д. Тренировка юных фехтовальщиков : монография / А. Д. Мовшович. – М. : Физическая культура, 2013. – 114 с.

199 Молодцов, И. Г. Индивидуальная подготовка десятиборцев высокой квалификации на основе модельных характеристик соревновательной деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / И. Г. Молодцов. – М., 1982. – 22 с.

200 Морфологическая оценка высококвалифицированных лыжников-гонщиков / А. В. Гурский, В. Н. Чернова, О. М. Бубненко, Е. В. Сафоненкова // Морфологические ведомости. – 2023. – Т. 31, № 1. – С. 7–13.

201 Мохан, Р. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки / Р. Мохан, М. Гессон, П. Гринхафф. – Киев : Олимпийская литература, 2001. – 296 с.

202 Мошкина, Н. А. Мониторинг функциональной подготовленности пловцов для разработки модельных значений физической работоспособности / Н. А. Мошкина // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2019. – Т. 14, № 2. – С. 9–15.

203 Мыльченко, Н. И. Характеристика зрительной реакции у стрелков из лука различной квалификации 14–16 лет / Н. И. Мыльченко // Слобожанский научно-спортивный вестник. – 2014. – № 4(42). – С. 45–49.

204 Наконечная, Л. Е. Аспекты психологической подготовки спортсменов высокой квалификации / Л. Е. Наконечная, Е. В. Романова // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 4 (146). – С. 303–305.

205 Нариманов, А. Б. Методика отбора десятиборцев в группы спортивного совершенствования СДЮШОР: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. Б. Нариманов. – Малаховка, 1987. – 21 с.

206 Нарский, Г. И. Этапный контроль как эффективное средство управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов / Г. И. Нарский, А. Г. Нарский, С. В. Мельников // Вышэйшая школа. – 2015. – № 3 (107). – С. 19–21.

207 Нарский, Г. И. Специфика соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / Г. И. Нарский, С. В. Севдалев // Прикладная спортивная наука. – 2021. – № 1 (13). – С. 4–11.

208 Нарский, Г. И. Индивидуализация в системе спортивной подготовки квалифицированных спортсменов / Г. И. Нарский, С. В. Севдалев // Электронный научно-практический журнал Sportconsult. – 2021. – № 1. – С. 6–13.

209 Немцев, О. Б. Временные тренды структуры соревновательного результата в женском легкоатлетическом семиборье / О. Б. Немцев, Н. А. Немцева, А. М. Доронин, М. Н. Скидан // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2018. – № 7 (161). – С. 197–202.

210 Немцев, О. Б. Структура соревновательного результата у десятиборцев разной квалификации / О. Б. Немцев [и др.] // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2018. – № 6 (160). – С. 135–139.

211 Немцева, Н. А. Специальная силовая подготовка в женском легкоатлетическом семиборье : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н. А. Немцева. – М., 1991. – 28 с.

212 Нененко, Н. Д. Динамика морфофункциональных показателей юных ватерполисток с различными вариантами биологического развития в годичном цикле подготовки / Н. Д. Нененко, Л. В. Дзюбинская, М. В. Стогов // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2020. – № 2 (180). – С. 277–282.

213 Неробеев, Н. Ю. Инновационные аспекты методики физической и технико-тактической подготовки женщин-борцов с учетом полового диморфизма / Н. Ю. Неробеев // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2013. – № 7(101). – С. 98–101.

214 Нецветаева, Е. С. Использование индивидуальных биомеханических моделей в процессе управления технической подготовкой

квалифицированных спортсменов, специализирующихся в легкоатлетическом многоборье / Е. С. Нецветева, В. А. Боровая, Е. П. Врублевский // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. – 2022. – № 2. – С. 27–31.

215 Нецветева, Е. С. Формирование параметров структуры соревновательного упражнения в толкании ядра у женщин, специализирующихся в легкоатлетическом многоборье / Е. С. Нецветева, В. А. Боровая, М. В. Коняхин // Физическое воспитание и спорт – взгляд в будущее: интеграция науки и цифровых технологий в образование и практику: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции «Физическое воспитание и спорт – взгляд в будущее: интеграция науки и цифровых технологий в образование и практику». – М. : Изд-во Медиагруппа «ХАСК», 2022. – С. 217–223.

216 Никитушкин, В. Г. Спорт высших достижений: теория и методика [Текст] : учебное пособие / В. Г. Никитушкин, Ф. П. Суслов. – М. : Спорт, 2018. – 317, [1] с.: табл.; 21 см.

217 Николаев, А. Н. Эффективность индивидуализации психологической подготовки спортсменов / А. Н. Николаев // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. – 2017. – Т. 6, № 1. – С. 69–75.

218 Николаев, Д. В. Биоимпедансный анализ состава тела человека: медицинское применение, терминология / Д. В. Николаев, С. П. Щелыкалина // Клиническое питание и метаболизм. – 2021. – Т. 2, № 2. – С. 80–91.

219 Новиков, И. А. Направленность и содержание учебно-тренировочного процесса с юными пятиборцами 12–17 лет в ДЮСШ : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / И. А. Новиков. – М., 1983. – 150 с.

220 Новотны, П. П. Предменструальный синдром: [пер. с англ.] / П. П. Новотны. – М. : Крон-Пресс, 1995. – 116 с.

221 Носков, М. С. К вопросу индивидуализации тренировочного процесса пловцов-спринтеров высшей квалификации / М. С. Носков, А. А. Горелов, А. А. Третьяков // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2015. – № 1. – С. 18–20.

222 Оганджанов, А. Л. Педагогические технологии индивидуальной подготовки квалифицированных легкоатлетов-прыгунов: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / А. Л. Оганджанов. – М., 2007. – 50 с.

223 Оганджанов, А. Л. Управление тренировочным процессом легкоатлетов-многоборцев на этапе высшего спортивного мастерства / А. Л. Оганджанов, Е. С. Цыпленкова // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт. – 2023. – Вып. 10 – С. 72–84.

224 Озолин, Н. Г. Современная система спортивной тренировки / Н. Г. Озолин. – М., 1970. – 479 с.

225 Олейник, Е. А. Показатели абсолютных и относительных маркеров конституции у женщин 18–23 лет, занимающихся различными видами двигательной деятельности: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Е. А. Олейник. – СПб., 2012. – 45 с.

226 Орел, Е. В. Индивидуальная структура соревновательной и тренировочной деятельности высококвалифицированных спортсменов-пятиборков / Е. В. Орел, Е. А. Алейник, С. В. Севдалев // Перспективы развития студенческого спорта и Олимпизма : сборник статей Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, Воронеж, 14 мая 2020 года / Под редакцией О. Н. Савинковой, А. В. Ежовой. – Воронеж : Общество с ограниченной ответственностью «РИТМ», 2020. – С. 245–247. – EDN ZXZPXL.

227 Особенности зрительно-моторной реакции баскетболистов с учетом гендерных различий / И. Е. Попова [и др.] // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2023. – № 11(225). – С. 317–320.

228 Павленко, Ю. А. Непосредственная подготовка к соревнованиям квалифицированных спортсменов в современном пятиборье: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ю. А. Павленко. – Киев, 1992. – 26 с.

229 Пангелов, Б. П. Оптимизация тренировочного процесса юных легкоатлетов-многоборков на основе учета динамики двигательных возможностей в овариально-менструальном цикле: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Б. П. Пангелов. – Киев, 1981. – 22 с.

230 Петровский, В. В. Тренировка и управление / В. В. Петровский // Легкая атлетика. – 1973. – № 1. – С. 10–11; № 2. – С. 10–11; № 4. – С. 18–20; № 5. – С. 18–19.

231 Пилюян, Р. А. Индивидуализация подготовки спортсменов в видах единоборств: дис. д-ра пед. наук / Р. А. Пилюян. – М., 1985. – 348 с.

232 Платонов, В. Форсирование многолетней подготовки спортсменов и Юношеские Олимпийские игры / В. Платонов, И. Большакова // Наука в олимпийском спорте. – Киев, 2013. – № 2. – С. 37–42.

233 Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература. – 2004. – 808 с.

234 Платонов, В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 2013. – 623 с.

235 Платонов, В. Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов / В. Н. Платонов. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью Издательство «Спорт», 2019. – 656 с.

236 Плотников, В. М. Управление тренировочным процессом десятиборцев на этапе начальной специализации с использованием системного подхода: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / В. М. Плотников. – Омск, 2003. – 145 с.

237 Повышение эффективности подготовки квалифицированных спортсменов в легкоатлетическом семиборье / В. А. Боровая, Е. С. Нецветева, Е. П. Врублевский, С. В. Севдалев // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 11. – С. 94–96.

238 Подгорная, Ю. Н. Индивидуализация психологической подготовки в художественной гимнастике на основе учета соционических типов личности спортсменов / Ю. Н. Подгорная // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 12 (154). – С. 348–355.

239 Подходы к разработке концепции индивидуализации подготовки спортсменов высокой квалификации / В. В. Рыбаков [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 4. – С. 57–59.

240 Полищук, В. Д. Легкоатлетическое десятиборье / В. Д. Полищук. – Киев : Науковий світ. – 2001. – 252 с.

241 Пономарева, И. А. Физиологические и социально-педагогические аспекты нормирования тренировочных нагрузок девушек в игровых видах спорта / И. А. Пономарева // Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И. П. Павлова с международным участием. – 2017. – С. 2060–2062.

242 Портной, Г. Г. Рациональное построение многолетней тренировки легкоатлетов-десятиборцев: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Г. Г. Портной. – Киев, 1981. – 23 с.

243 Похоленчук, Ю. Т. Современный женский спорт / Ю. Т. Похоленчук, Н. В. Свечникова. – Киев: Здоров'я, 1987. – 191 с.

244 Пригода, Г. С. Структурно-функциональная модель применения индивидуализации тренировочного процесса спринтеров-кролистов для улучшения качества их подготовки к соревнованиям / Г. С. Пригода // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2024. – № 4(230). – С. 157–160.

245 Пригода, Г. С. К вопросу применения принципа индивидуализации подготовки квалифицированных пловцов в связке «спортсмен-тренер» / Г. С. Пригода, А. С. Сидоренко, В. М. Башкин // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2024. – № 7. – С. 97–103.

246 Прогнозирование индивидуальных результатов в современном пятиборье с использованием искусственных нейронных сетей / С. В. Севдалев, Е. В. Осипенко, Ю. В. Никитюк, В. А. Прохоренко // Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной работы: традиционные ценности и инновационные технологии в образовании как фактор прогрессивного развития общества : сборник материалов Республиканской научно-методической конференции, Гомель, 22–23 февраля 2024 года. – Гомель : Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, 2024. – С. 355–358.

247 Пшебыльский, В. Индивидуализация спортивной подготовки / В. Пшебыльский. – М. : Теория и практика физической культуры, 2005. – 197 с.

248 Радзиевский, А. Р. Анатомо-физиологические особенности женского организма / А. Р. Радзиевский, Г. Лоза, А. М. Гашумов // Женский спорт : сб. науч. тр. – Киев, 1975. – С. 10–34.

249 Радзиевский, А. Р. Особенности адаптации женского организма к напряженной физической (спортивной) деятельности / А. Р. Радзиевский. – К. : КГИФК, 1984. – С. 59–64.

250 Радзиевский, А. Р. Методико-биологические аспекты проблемы совершенствования спортивной подготовки женщин / А. Р. Радзиевский [и др.] // Медико-биологические основы подготовки квалифицированных спортсменов : сб. науч. тр. – Киев, 1986. – С. 94–107.

251 Резвицкий, И. И. Философские основы теории индивидуальности / И. И. Резвицкий. – Л. : ЛГУ, 1973. – 196 с.

252 Родин, А. В. Индивидуализация специальной физической подготовки волейболисток массовых разрядов на основе интервальных тренировок высокой интенсивности / А. В. Родин, К. В. Прохорова // Вестник спортивной науки. – 2023. – № 1. – С. 32–35.

253 Романов, И. В. Модель технической подготовленности современного десятиборца / И. В. Романов // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт. – 2019. – Вып. 9. – С. 84–95.

254 Рукавицин, Д. Б. Индивидуализация как общий принцип построения процесса подготовки спортсменов / Д. Б. Рукавицин // Мир спорта. – 2004. – № 1 (14). – С. 20–22.

255 Рыбаков, В. В. Метатеоретическое исследование проблемы управления спортивной подготовкой / В. В. Рыбаков / Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 2. – С. 2–5.

256 Рыбаков, В. В. Управление спортивной подготовкой: теоретикометодологические основания / В. В. Рыбаков, А. В. Уфимцев, А. Н. Федоров, М. Н. Ахмедзянов. – Челябинск : СпортАкадемПресс. – 2003. – 480 с.

257 Рыбина, И. Л. Биохимические аспекты оценки адаптации организма высококвалифицированных спортсменов циклических видов спорта к напряженным физическим нагрузкам: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / И. Л. Рыбина. – М., 2016. – 47 с.

258 Сабирова, И. А. Индивидуализация подготовки женщин в пулевой стрельбе / И. А. Сабирова, Г. Н. Германов, А. В. Кайдакова // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе : сборник научных статей Всероссийской с международным участием очно-заочной научно-практической конференции ; под редакцией Г. В. Бугаева, О. Н. Савинковой. – 2017. – С. 139–144.

259 Сави, Т. К. Физиологическая характеристика работоспособности десятиборцев высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Т. К. Сави. – Тарту, 1975. – 21 с.

260 Садилкин, А. Ф. Структура и содержание годичного цикла подготовки полиатлонистов на этапе спортивного совершенствования: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Садилкин Артем Федорович; [Место защиты: Тамб. гос. ун-т им. Г. Р. Державина]. – Тамбов, 2014. – 24 с.

261 Сальников, В. А. Возрастные и индивидуальные особенности физического развития на различных этапах спортивного совершенствования: дис. д-ра пед. наук / В. А. Сальников. – СПб., 1994. – 406 с.

262 Сальников, В. А. Индивидуальные различия как основа оптимизации спортивной деятельности / В. А. Сальников // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 7. – С. 2–9.

263 Саранцев, Е. С. Оценка разработанности различных аспектов проблемы совершенствования подготовки десятиборцев / Е. С. Саранцев, И. А. Фатьянов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2013. – № 2. – С. 27–31.

264 Сафарова, Д. Д. Взаимоотношения показателей гемодинамики с проявлением физической работоспособности у спортсменок-дзюдоисток / Д. Д. Сафарова, М. Д. Пулатова, Ю. А. Султанова // Наука и спорт: современные тенденции. – 2017. – Т. 14, № 1 (14). – С. 89–93.

265 Севдалев, С. В. Особенности предсоревновательной подготовки квалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев, Е. П. Врублевский, М. С. Кожедуб // Физическая культура и спорт в современном мире : сборник научных статей. К 70-летию факультета физической культуры / Редколлегия: Г. И. Нарский (гл. ред.) [и др.]. – Гомель : Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины, 2019. – С. 378–381.

266 Севдалев, С. В. Индивидуализация тренировочного процесса легкоатлетов, специализирующихся в беге на разные дистанции, на основе учета биоритмики их организма / С. В. Севдалев, М. С. Кожедуб, Е. П. Врублевский, Е. Д. Митусова // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 5. – С. 83–85.

267 Севдалев, С. В. Моделирование соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов (на примере современного пятиборья) / С. В. Севдалев, М. С. Кожедуб, Е. В. Гусинец // Эпоха науки. – 2020. – № 24. – С. 332–341.

268 Севдалев, С. В. Соревновательная деятельность женщин, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев // Физическая культура в системе профессионального образования: идеи, технологии и перспективы: материалы V всероссийской научно-практической конференции / Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина. – Омск. – 2020. – С. 95–98.

269 Севдалев, С. В. Организационно-методические аспекты индивидуализации оздоровительной тренировки женщин / С. В. Севдалев, А. А. Скидан, Е. П. Врублевский // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № S1. – С. 69–76.

270 Севдалев, С. В. Структура соревновательной деятельности пятиборков мирового уровня / С. В. Севдалев // Место и роль физической культуры в современном обществе»: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. – Севастополь : Севастопольский государственный университет, 2020. – С.124–129.

271 Севдалев, С. В. Индивидуализированный подход в подготовке квалифицированных спортсменов, специализирующихся в комплексных видах многоборий / С. В. Севдалев, М. С. Кожедуб // Современные проблемы физической культуры и спорта : сборник материалов XXIV Всероссийской научно-практической конференции ; под редакцией Е. А. Ветошкиной. – Издательство: Дальневосточная государственная академия физической культуры (Хабаровск) 2020. – С. 254–259.

272 Севдалев, С. В. Индивидуальная соревновательная деятельность высококвалифицированных спортсменов (на примере современного пятиборья) / С. В. Севдалев, О. В. Силкина // Воспитательно-патриотическая и физкультурно-спортивная деятельность в вузах: решение актуальных проблем : материалы Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 мая 2020 года. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2020. – С. 320–324.

273 Севдалев, С. В. Моделирование соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев // Мир спорта. – 2021. – № 2 (83). – С. 54–59.

274 Севдалев, С. В. Особенности подготовки квалифицированных спортсменок, специализирующихся в современном пятиборье, на предсоревновательном этапе подготовки / С. В. Севдалев, Е. П. Врублевский, М. С. Кожедуб // Теоретико-методичні аспекти програмування та моделювання тренувального процесу спортсменів різної кваліфікації: колективна монографія. / за заг. ред. В. М. Костюкевича, О. А. Шинкарук, Є. П. Врублевського // Вінниця: «Твори», 2021. – С. 242–251.

275 Севдалев, С. В. Индивидуализация в подготовке квалифицированных спортсменок, специализирующихся в комплексных видах многоборий / С. В. Севдалев, М. С. Кожедуб, Е. А. Алейник // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. – 2021. – № 2 (125). – С. 31–37.

276 Севдалев, С. В. Modeling of the competitive activity of highly qualified female athletes specializing in modern pentathlon / С. В. Севдалев, Е. П. Врублевский, Е. А. Алейник // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2021. – № 3. – С. 109–116.

277 Севдалев, С. В. Индивидуальные особенности структуры соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев // Проблемы и перспективы физического воспитания, спортивной тренировки и адаптивной физической культуры: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (18-19 февраля 2021). – Казань : Поволжская ГАФКСиТ Казань, 2021. – С. 452–456.

278 Севдалев, С. В. Индивидуальные особенности структуры соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменок, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев, Е. П. Врублевский, Г. И. Нарский // Человек. Спорт. Медицина. – 2023. – Т. 23, № 2. – С. 150–158.

279 Севдалев, С. В. Морфологические особенности проявления полового диморфизма у спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев // Физическая культура. Спорт. Здоровье: Сборник докладов IV Всероссийской научно-практической конференции, Сыктывкар, 23 декабря 2021 года. – Сыктывкар : Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, 2022. – С. 9–12.

280 Севдалев, С. В. Функциональная подготовленность высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев, Г. И. Нарский, А. Г. Нарский // Вестник спортивной науки. – 2022. – № 4. – С. 14–19.

281 Севдалев, С. В. Особенности функциональной подготовленности высококвалифицированных спортсменок, специализирующихся

в комплексных видах многоборий / С. В. Севдалев // Актуальные проблемы физического воспитания, спорта и туризма : Материалы IX Международной научно-практической конференции, Мозырь, 06 октября 2022 года / Редколлегия: С. М. Блоцкий (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь : установа адукацыі “Мазырскі дзяржаўны педагагічны ўніверсітэт імя І. П. Шамякіна” учреждение образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», 2022. – С. 206–209.

282 Севдалев, С. В. Особенности функциональной подготовленности спортсменов, занимающихся современным пятиборьем / С. В. Севдалев, С. В. Котовенко, М. М. Вырский // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2022. – № 5(134). – С. 72–76.

283 Севдалев, С. В. Особенности планирования подготовки квалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев, Е. П. Соломонов // Подготовка олимпийского резерва: спортивно-педагогические, медико-биологические и управленческие аспекты : сборник материалов I-й Международной научно-практической конференции, Волгоград, 14 июня 2023 года. Том Часть 1. – Волгоград : Волгоградская государственная академия физической культуры, 2023. – С. 214–218.

284 Севдалев, С. В. Организация макроцикла подготовки высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев, В. А. Боровая, Е. С. Нецветаева, Е. П. Врублевский // Теория и практика физической культуры. – 2023. – № 9 (1023). – С. 94–97.

285 Севдалев, С. В. Диморфические особенности функциональной подготовленности высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев, Е. П. Врублевский // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2023. – № 1(43). – С. 72–78.

286 Севдалев, С. В. Определение информативных показателей оценки физической подготовленности квалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев // Физическая культура. Спорт. Здоровье : сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Сыктывкар, 14 декабря 2023 года. – Сыктывкар : Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, 2023. – С. 157–161.

287 Севдалев, С. В. Алгоритм индивидуализации тренировочного процесса квалифицированных спортсменов, специализирующихся

в современном пятиборье, в годичном цикле подготовки / С. В. Севдалев, В. А. Боровая, Е. П. Врублевский // Теория и практика физической культуры. – 2024. – № 7. – С. 33–35.

288 Севдалев, С. В. Особенности индивидуальной тренировочной деятельности спортсменов высокой квалификации специализирующихся в современном пятиборье / Севдалев С. В. // Актуальные медико-биологические проблемы спорта и физической культуры : сборник материалов Международной научно-практической конференции, Волгоград, 27–28 февраля 2024 года. – Волгоград : Волгоградская государственная академия физической культуры, 2024. – С. 36–40.

289 Севдалев, С. В. Оценка физической и функциональной подготовленности высококвалифицированных спортсменов в современном пятиборье / С. В. Севдалев // Прикладная спортивная наука. – 2025. – № 1(21). – С. 61–67.

290 Севдалев, С. В. Динамика проявления двигательных способностей на протяжении ОМЦ у квалифицированных спортсменов / С. В. Севдалев, Е. П. Врублевский // Инновации и технологии в области физической культуры и спорта : Материалы заочной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 95-летию доктора педагогических наук, профессора, Заслуженного работника физической культуры Российской Федерации, кавалера ордена Дружбы Виктора Григорьевича Семенова, Смоленск, 01 октября 2024 года. – Смоленск : Смоленский государственный университет спорта, 2024. – С. 119–122.

291 Севдалев, С. В. Динамика психофизиологических показателей квалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье в различные фазы ОМЦ / С. В. Севдалев // Физическая культура. Спорт. Здоровье : сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Сыктывкар, 18 декабря 2024 года. – Сыктывкар : Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, 2024. – С. 120–124.

292 Севдалев, С. В. Влияние биоритмики организма квалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье на динамику их физической подготовленности / С. В. Севдалев // Актуальные проблемы физического воспитания, спорта и туризма: Материалы X Международной научно-практической конференции Мозырь, Мозырь, 10–11 октября 2024 года. – Мозырь : Учреждение образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», 2024. – С. 163–166.

293 Севдалев, С. В. Разработка и реализация моделей индивидуализации подготовки спортсменов высокой квалификации в современном

пятиборье / С. В. Севдалев, Е. П. Врублевский // Физическая культура и спорт в XXI веке: актуальные проблемы и пути решения : сборник материалов IV-й Международной научно-практической конференции, Волгоград, 23–24 октября 2024 года. – Волгоград : Волгоградская государственная академия физической культуры, 2024. – С. 193–200.

294 Севдалев, С. В. Особенности индивидуальной тренировочной деятельности спортсменов высокой квалификации специализирующихся в со-временном пятиборье / С. В. Севдалев // Актуальные медико-биологические проблемы спорта и физической культуры : сборник материалов Международной научно-практической конференции, Волгоград, 27–28 февраля 2024 года. – Волгоград : Волгоградская государственная академия физической культуры, 2024. – С. 36–40.

295 Севдалев, С. В. Индивидуализация тренировочного процесса спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев, Г. И. Нарский // Мир спорта. – 2024. – № 3(96). – С. 23–27.

296 Севдалев, С. В. Определение информативных показателей оценки физической подготовленности квалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев // Физическая культура. Спорт. Здоровье : сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Сыктывкар, 14 декабря 2023 года. – Сыктывкар : Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, 2023. – С. 157–161.

297 Севдалев, С. В. Актуализация подходов к контролю физической подготовленности высококвалифицированных спортсменов в современном пятиборье / С. В. Севдалев // Методологические, теоретические и практические аспекты физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры [Электронный ресурс] : III Международная научно-практическая конференция (Гомель, 9–10 октября 2025 года) : материалы / Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины; редкол. : Г. И. Нарский (гл. ред.) [и др.]. – Электрон. текст. данные (1,27 МБ). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины. С. 197–198.

298 Севдалев, С. В. Изменения психофизиологических показателей у квалифицированных пятиборцев в различные фазы ОМЦ / С. В. Севдалев // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития физической культуры и спорта», посвященной 95-летию создания образовательного учреждения : в 2 т. Т. 2 / Под общ. ред. А. А. Обвинцева. – Смоленск : ФГБОУ ВО «СГУС», 2025. – С. 183–187.

299 Семенов, В. Г. Экспериментальное обоснование средств специальной скоростно-силовой подготовки женщин – спринтеров: автореф. дис. ... канд. пед. наук / В. Г. Семенов. – Л. : 1971. – 16 с.

300 Семенова, Д. А. Индивидуализация тренировочного процесса высококвалифицированных бегуний на средние дистанции с учетом структуры их подготовленности / Д. А. Семенова, С. М. Сухарева // Человек в мире спорта : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых исследователей с международным участием, посвященной году науки и технологий, Санкт-Петербург, 04–12 апреля 2022 года : сб. науч. статей : Санкт-Петербург, 2022. – С. 135–141.

301 Семиколенных, Н. Л. Исследование оптимального режима двигательной деятельности десятиборцев на соревнованиях: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н. Л. Семиколенных. – Тарту, 1976. – С. 22–24.

302 Сиводедов, И. Л. Контроль за специальной подготовленностью десятиборцев высокой квалификации в годичном цикле тренировки: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / И. Л. Сиводедов. – Минск, 1997. – 24 с.

303 Силкина, О. В. Особенности индивидуальной соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменок-пятиборок / О. В. Силкина, С. В. Севдалев // Олимпийский спорт, физическая культура, здоровье нации в современных условиях : материалы XVII Международной научно-практической конференции / Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», Институт физического воспитания и спорта, ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия», Южно-Уральский государственный университет, Институт спорта, туризма и сервиса. – Луганская народная республика. – 2020. – С. 312–318.

304 Скобликов, А. В. Рациональная структура беговых нагрузок квалифицированных спортсменов в современном пятиборье: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. В. Скобликов. – М., 2007. – 110 с.

305 Соболева, Т. С. Половой диморфизм в женском спорте / Т. С. Соболева, Д. В. Соболев, О. В. Чернухина // Культура физическая и здоровье. – 2013. – № 2 (44). – С. 53–55.

306 Соболевски, К. Л. Инновационная методика силовой подготовки десятиборцев на основе избирательного тренирующего воздействия на функциональные звенья двигательного аппарата: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / К. Л. Соболевски. – Минск, 2007. – 22 с.

307 Современная система спортивной подготовки / Под. ред. Ф. П. Сулова, В. Л. Сыча, Б. Н. Шустина. – М. : СААМ, 1995. – 448 с.

308 Современное пятиборье: учебная программа для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва. – Минск, 2005. – 79 с.

309 Солопов, И. Н. Функциональная подготовка спортсменов / И. Н. Солопов, А. И. Шамардин. – Волгоград : Прин – Терра – Дизайн, 2003. – 263 с.

310 Соха, Т. К. Женский спорт (новые знания – новые методы тренировки) / Т. К. Соха. – М. : Теория и практика физической культуры, 2002. – 202 с.

311 Старченко, В. Н. Цель и задачи спортивной тренировки в свете деятельностного подхода / В. Н. Старченко // Перспективы развития современного студенческого спорта. Итоги выступлений российских спортсменов на Универсиаде-2013 в Казани: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Казань : Отечество, 2013. – С. 473–475.

312 Старченко, В. Н. Об основных категориях теории соревновательной деятельности / В. Н. Старченко // Современные проблемы физического воспитания и спорта разных групп населения: материалы XVIII Междунар. науч.-практ. конф. Молодых ученых : в 2 т. / отв. ред. Я. М. Копытина ; науч. ред. О. А. Томенко. – Сумы : СумГПУ им. А. С. Макаренко, 2018. – Т. 2. – С. 152–155.

313 Старчанка, У. М. Спартыўная метралогія : падручнік / У. М. Старчанка. – Мінск : РІВШ, 2021. – 368 с.

314 Старченко, В. Н. Альтернативная система ранжирования атлетов в современном пятиборье / В. Н. Старченко, С. В. Севдалев // Теоретические и методологические аспекты подготовки специалистов для сферы физической культуры, спорта и туризма : сборник материалов I-й Международной научно-практической конференции (20–21 октября 2021 года). – Том 1 / под общей ред. В. В. Горбачевой, Е. Г. Борисенко. – Волгоград : ФГБОУ ВО «ВГАФК», 2021 – С. 269–274.

315 Старченко, В. Н. Теоретическая модель соревновательной культуры спортсмена [Электронный ресурс] / В. Н. Старченко // Физическая культура и спорт в современном мире : сб. науч. ст. / Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол. : Г. И. Нарский (гл. ред.) [и др.]. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2021. – С. 303–308. – Режим доступа : <http://conference.gsu.by>.

316 Старченко, В. Н. Модель соревновательной культуры спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / В. Н. Старченко, С. В. Севдалев // Мир спорта. – 2023. – № 1 (90). – С. 47–51.

317 Степыко, Д. Г. Особенности научно-методического обеспечения подготовки спортсменов-паралимпийцев с поражением опорно-двигательного аппарата в беговых дисциплинах легкой атлетики / Д. Г. Степыко / Наука и спорт: современные тенденции. – 2018. – Т. 18, № 1 (18). – С. 50–56.

318 Стрелец, В. Г. Технология управления спортсменами специальными двигательными действиями / В. Г. Стрелец // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2007. – № 18. – С. 76–81.

319 Сулимов, А. А. Соматометрическая оценка компонентной структуры тела спортсменов высокой квалификации различного пола / А. А. Сулимов, И. В. Федоров // Дети, спорт, здоровье: Межрегиональный сборник научных трудов по проблемам интегративной и спортивной антропологии, посвященный памяти доктора медицинских наук, профессора Р. Н. Дорохова / Под общей редакцией О. М. Бубненко. Том Выпуск 17. – Смоленск : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», 2021. – С. 248–256.

320 Суханов, С. М. Применение тренажерных устройств для повышения технической и специальной физической подготовленности легкоатлетов-семиборков: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04, 01.02.08 / С. М. Суханов. – Майкоп, 2001. – 136 с.

321 Суханов, С. М. Строение соревновательного результата в легкоатлетическом семиборье / С. М. Суханов // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2013. – № 10 (104). – С. 162–166.

322 Тарасенко, Е. И. Учет особенностей женского организма как фактор грамотного планирования тренировочного процесса / Е. И. Тарасенко / Мир науки, культуры, образования. – 2018. – № 2 (69). – С. 292–293.

323 Тер-Ованесян, И. А. Исследование некоторых путей индивидуализации тренировочного процесса у спортсменов высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук / И. А. Тер-Ованесян. – М., 1971. – 24 с.

324 Тер-Ованесян, И. А. Подготовка легкоатлета: современный взгляд / И. А. Тер-Ованесян. – М. : Терра Спорт, 2000. – 128 с.

325 Терещенко, В. И. Формирование тренировочных программ квалифицированных десятиборцев на этапе непосредственной предсоревновательной подготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. И. Терещенко. – М., 1991. – 23 с.

326 Технология индивидуализации подготовки квалифицированных спортсменов (теоретико-методические аспекты) : монография / Е. П. Врублевский [и др.]. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. – 223 с.

327 Туманян, Г. С. Телосложение и спорт (основы индивидуализации физической подготовки спортсменов различных соматических групп): автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Г. С. Туманян. – М., 1971. – 40 с.

328 Тышлер, Г. Д. Теория и методика формирования техники и тактики передвижений спортсменов в соревновательном пространстве и технология совершенствования приемов в многолетней тренировке : на примере фехтования : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Тышлер Геннадий Давидович; [Место защиты: Рос. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма]. – М., 2009. – 198 с.

329 Уилмор, Дж. Х. Физиология спорта / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костилл. – Киев : Олимпийская литература, 2001. – 503 с.

330 Усыченко, В. В. Анализ методов изучения компонентного состава тела спортсменов / В. В. Усыченко // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2009. – № 7. – С. 183–188.

331 Учебная программа по современному пятиборью. – Минск, 2023. – 129 с.

332 Фарбей, В. В. Динамика структуры соревновательной деятельности ведущих зимних многоборцев Мира, Европы, России / В. В. Фарбей, К. С. Дунаев // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2011. – № 1 (71). – С. 130–136.

333 Фарфель, В. С. Управление движениями в спорте / В. С. Фарфель. – М. : Физкультура и спорт, 1975. – 208 с.

334 Физиологические основы функциональной подготовки спортсменов : монография / И. Н. Солопов [и др.] ; под общ. ред. И. Н. Солопова. – Волгоград : ВГАФК, 2010. – 351 с.

335 Филин, В. П. О построении многолетней тренировки легкоатлетов-многоборцев / В. П. Филин, Г. Г. Портной // Теория и практика физической культуры. – 1981. – № 2. – С. 5–7.

336 Фискалов, В. Д. Спорт и система подготовки спортсменов / В. Д. Фискалов. – М. : Советский спорт, 2010. – 292 с.

337 Фискалов, В. Д. Теоретико-методические аспекты практики спорта : учебное пособие: [12+] / В. Д. Фискалов, В. П. Черкашин. – Москва : Спорт, 2016. – 352 с.

338 Фомин, Н. А. Адаптация: общебиологические и психофизиологические основы / Н. А. Фомин. – М. : Теория и практика физической культуры, 2003. – 383 с.

339 Халанский, Ю. Н. Индивидуализация структуры специальной физической подготовки десятиборцев на этапе спортивного совершенствования: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ю. Н. Халанский. – Минск, 1991. – 20 с.

340 Харисова, Э. З. Анализ компонентного состава тела и показателей сердце у спортсменов любителей и спортсменов высокой квалификации / Э. З. Харисова, А. А. Набатов, Д. А. Винокуров // Физическая культура, спорт, наука и образование: Материалы I всероссийской научной конференции с международным участием, Чурапча, 29 марта 2017 года / Под редакцией С. С. Гуляевой, А. Ф. Сыроватской. Том Часть II. – Чурапча : ФГБОУ ВО «Чурапчинский государственный институт физической культуры и спорта», 2017. – С. 284–287.

341 Харитонова Л. Г. Теоретическое и экспериментальное обоснование типов адаптации в спортивном онтогенезе лыжников-гонщиков / Л. Г. Харитонова, В. И. Михалев, Ю. В. Шкляев // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 10. – С. 24–28.

342 Хачатрян, О. В. Управление тренировочным процессом десятиборцев высокой квалификации на основе контроля уровня их скоростно-силовой подготовленности: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / О. В. Хачатрян. – М., 1984. – 23 с.

343 Чапайкин, В. В. Методологические приемы повышения результативности десятиборцев на основе тренировочных средств с эффектами рекуперирувания энергии: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / В. В. Чапайкин. – М., 1994. – 24 с.

344 Черепякин, Р. С. Управление подготовкой высококвалифицированных десятиборцев в годичном цикле на основе информационной базы данных: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Р. С. Черепякин. – Москва, 2014. – 26 с.

345 Черкашин, В. П. Теоретические и методические основы проектирования технологии индивидуализации тренировочного процесса юных спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / В. П. Черкашин. – Волгоград, 2001. – 50 с.

346 Чернов, К. Л. Анализ работоспособности мужчин и женщин к циклической работе разной мощности / К. Л. Чернов // Спорт в современном обществе: Всемир. науч. конгресс. Третье направление. – М. : Физкультура и спорт, 1980. – С. 166.

347 Чернова, Т. С. Особенности соматического типа высококвалифицированных легкоатлетов, специализирующихся в семиборье / Т. С. Чернова, Г. Д. Алексанянц, Т. Г. Гричанова // Физиология и спортивная медицина. – 2013 – № 4. – С. 71–73.

348 Чернова, Т. С. Структура функциональной подготовленности спортсменок, специализирующихся в легкоатлетическом многоборье разной спортивной квалификации / Т. С. Чернова. – Краснодар : «Вестник АГУ». – 2017. – Выпуск 3 (206). – С. 42–50.

349 Шапошникова, В. И. Индивидуализация и прогноз в спорте / В. И. Шапошникова. – М. : ФиС, 1984. – 158 с.

350 Шарафутдинов, Д. Р. Индивидуализация как важнейший фактор повышения эффективности подготовки спортсменов-скалолазов высшего уровня / Д. Р. Шарафутдинов // Теория и практика прикладных и экстремальных видов спорта. – 2010. – № 4(19). – С. 16–19.

351 Шахлай, А. М. Повышение эффективности тренировочного процесса высококвалифицированных борцов в соревновательном периоде подготовки / А. М. Шахлай, Л. А. Либерман, В. А. Коледа // Мир спорта. – 2021. – № 3(84). – С. 21–25.

352 Шахлина, Л. Я.-Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Л. Я.-Г. Шахлина. – Киев : Наукова думка, 2001. – 326 с.

353 Шахлина, Л. Я.-Г. Гендерная политика и вопросы полового диморфизма в практике современного спорта / Л. Я.-Г. Шахлина, М. А. Чистякова // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – 2019. – № 2. – С. 18–23.

354 Шаяхметова, Э. Ш. Динамика сенсомоторных показателей у высококвалифицированных боксеров в ходе годового тренировочного цикла / Э. Ш. Шаяхметова // Вестник ВЭГУ. – 2012. – № 6(62). – С. 66–71.

355 Шерматов, Г. К. Женский спорт, особенности тренировки женщин в видах спорта с преимущественной направленностью на развитие выносливости / Г. К. Шерматов // Экономика и социум. – 2022. – № 4-3(95). – С. 655–659.

356 Шишлянникова, О. А. Индивидуализация тренировочного процесса девушек, занимающихся тяжелой атлетикой, в упражнении «толчок» / О. А. Шишлянникова, Е. А. Шишлянников, Г. Н. Германов // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2020. – № 1(179). – С. 352–355.

357 Шлыков, Ю. А. Планирование тренировки высококвалифицированных легкоатлетов-десятиборцев в межсоревновательных циклах: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Ю. А. Шлыков. – Махлаовка, 2004. – 24 с.

358 Шокина, Е. В. Динамика функционального состояния гимнасток и возможность ее коррекции в зависимости от фаз овариально-менструального цикла: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Е. В. Шокина. – М., 1989. – 21 с.

359 Шустин, Б. Н. Моделирование в спорте: (теоретические основы и практические рекомендации): автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Б. Н. Шустин. – М., 1995. – 82 с.

360 Щелков, С. С. Структура беговой нагрузки квалифицированных десятиборцев в годичном цикле: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / С. С. Щелков. – Малаховка, 1993. – 23 с.

361 Юшкевич, Т. П. Научно-методические основы системы многолетней тренировки в скоростно-силовых видах спорта циклического характера: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Т. П. Юшкевич. – М., 1991. – 48 с.

362 Юшкевич, Т. П. Пути совершенствования процесса подготовки десятиборцев высокой квалификации / Т. П. Юшкевич, И. В. Романов // Мир спорта. – 2012. – № 3 (48). – С. 3–9.

363 Юшкевич, Т. П. Взаимосвязь показателей специальной физической подготовленности с результатом в беге на 400 метров у квалифицированных спортсменок / Е. П. Юшкевич, О. В. Гурская // Мир спорта. – 2019. – № 3 (76). – С. 10–15.

364 Якимова, Е. А. Индивидуализация тренировочного процесса спортсменов в легкой атлетике / Е. А. Якимова, Н. В. Натахина // Science Time. 2015. – № 4 (16). – С. 854–859.

365 Ясницкий, Л. Н. Методика прогнозирования результатов спортивных состязаний на примере чемпионата мира–2015 по легкой атлетике / Л. Н. Ясницкий, А. В. Киросова, А. В. Ратегова, Ф. М. Черепанов // Вестник Пермского университета. Серия : Математика. Механика. Информатика. 2014. – № 3. – С. 90–97.

366 Ясько, Л. В. Характеристика психофизиологического состояния квалифицированных спортсменок, специализирующихся в фехтовании на шпагах, на протяжении специфического биологического цикла женского организма / Л. В. Ясько // Педагогіка, психологія та мед. - біол. пробл. фіз. виховання і спорту, Х., 2002. – № 13. – С. 96–101.

367 Яшанин, Я. Биологические основы оптимизации тренировочных нагрузок / Я. Яшанин, Ю. Войнар, А. Скурвидас // Наука в олимпийском спорте. – 2002. – № 1. – С. 54–59.

368 Adamczewski, H. Speerwerfen im Siebenkampf [The javelin throw in the heptathlon] / H. Adamczewski, B. Perlth // Leichtathletiktraining, Monster. – 16 (2005), 2+3. – pp. 63–71.

369 An Analysis of the Performance Determinants of Modern Pentathlon Athletes in Laser-run, A Newly-Combined Event in Modern Pentathlon / C. H. Lim., J .R. Yoon., C. S. Jeong et al. // Exercise Science. – 2018. – 27(1), P. 62–70. DOI: 10.15857/ksep.2018.27.1.62

370 Asienkiewicz, P. Dymorfizm cech somatycznych i proporcji ciała oraz sprawności motorycznej młodzieży Uniwersytetu Zielonogórskiego w świetle wielkości zamieszkiwanego środowiska. *Aktywność Ruchowa Ludzi w Różnym Wiek*, 2016, 4 (32), pp. 39–52.

371 Behm, O. Velocity Specificity of Resistance Training/ O. Behm, D. Sale // *Sports Medicine*. – 1993. – № 15 (6). – P. 374–388.

372 Biorhythm-based individualization of training of female different distance runners / S. V. Sevdalev, M. S. Kozhedub, E. P. Vrublevskiy, E. D. Mitusova // *Theory and Practice of Physical Culture*. – 2020. – №. 5. – C. 83–85.

373 Bunker, R. P. A machine learning framework for sport result prediction / R. P. Bunker, F. Thabtah // *Applied computing and informatics*. – 2019. – T. 15. – №. 1. – P. 27–33.

374 Characterization of Laser Welding of Steel 30XГCH2A by Combining Artificial Neural Networks and Finite Element Method / Y. Nikitjuk, G. Bayevich, V. Myshkovets [et al.] // *Lecture Notes in Net-works and Systems*. – 2022. – Vol. 422. – P. 273–279.

375 Chirico, A. A study of quiet eye's phenomenon in the shooting section of "laser run" of modern pentathlon / A. Chirico, D. Fegatelli, F. Galli, L. Mallia, F. Alivernini, S. Cordone, F. Giancamilli, S. Pecci, G. M. Tosi, A. Giordano, et al. // *J. Cell Physiol*. 2019, 234, 9247–9254. [CrossRef] [PubMed] <https://doi.org/10.1002/jcp.27604>.

376 Claessens, A. L. The role of anthropometric characteristics in modern pentathlon performance in female athletes / A. L. Claessens, S. Hlatky, J. Lefevre, H. Holdhaus // *J Sports Sci*. 1994. – № 12. – P. 391–401.

377 Coutinho, L. A. Critical evaluation of food intake and energy balance in young modern pentathlon athletes: A cross-sectional study / L. A. Coutinho, C. P. Porto, A. P. Pierucci // *J. Int. Soc. Sports Nutr*. 2016. – 13. – № 1. – P. 1–8 [CrossRef] <https://doi.org/10.1186/s12970-016-0127-x>.

378 Dickwach, H. Das Niveau der Einzelleistungen im Zehn-und Siebenkampf: The level of individual performances in the decathlon and heptathlon / H. Dickwach, A. Schleichhardt, K. Wagner // *Leichtathletiktraining*, Munster, 2008. – № 19. – P. 17–23.

379 Edouard, P. Dropout in international combined events competitions / P. Edouard, J.-B. Morin, F. Celli, Y. Celli, J.-L. Edouard // *New Studies in Athletics*, 2009. – 24. – P. 63–68.

380 Gassmann, F. Structural Analysis of Women's Heptathlon / F. Gassmann, M. Fröhlich, E. Emrich // *Sports*. – 2016. – Vol. 4. – No. 12. – P. 1–11.

381 Gollhofer, A. Respuestas adaptativas, del sistema neuromuscular al entrenamiento / A. Gollhofer, // *New Studies Athletics*. – 2007. – № 1. – P. 23–33.

382 Han, D. R. Comparisons of performances before and after the rule changes in the Modern Pentathlon / D. R. Han, H. J. Choi // *The Korean Journal of Physical Education*. – 2016. – Vol. 55(4). – P. 541–550. DOI: G704-000541.2016.55.4.045.

383 IAAF Scoring Tables for Combined Events. – Monaco, 2001. – 182 p.

384 Jeong, C S. Characteristics of performance-related physical fitness and physique in elite modern pentathlon players [thesis] / C. S. Jeong. – Seoul : Korea National University, 2006.

385 Kelm, J. Modern Pentathlon, in *Epidemiology of Injury in Olympic Sports* / J. Kelm. – Wiley-Blackwell 2009. – P. 176–180.

386 Kelm, J. Modern Pentathlon. In: Caine DJ, Harmer PA, Schiff MA, editors. / J. Kelm. – *Epidemiology of injury in olympic sports*. Oxford: Wiley-Blackwell; 2010. – P. 176–80.

387 Kenney, L.W. *Physiology of sports and exercise* / L. W. Kenney, J. H. Wilmore, D. L. Costill // Champaign, IL: Human Kinetics. – 2012. – 621 p.

388 Kim, Y. Comparison of new combined event performance by performance level in modern pentathlon athletes. / Y. Kim, J. Yoon, S. Hur // *Exercise Science*. – 2016. – Vol. 25(4). – P. 282–287. DOI: 10.15857/ksep.2016.25.4.282.

389 Kowalski, P. Specyfika treningu kobiet w konkurencjach lekkoatletycznych / P. Kowalski, T. Socha // *Problemy Badawcza w Lekkoatletyce*: AWF, Wroclaw, 1998. – S. 126–132.

390 Kristin, L. Women, sport and performance / L. Kristin // *Physiological perspective*. – Carmen, Illinois, 1996. – 363 p.

391 Le Meur, Y. Performance factors in the new combined event of modern pentathlon / Y. Le Meur, C. Hausswirth, C. Abbiss, Y. Baupi, S. Dorel // *J. Sports Sci*. 2010, 28 (10) – P.1111. [CrossRef] [PubMed].

392 Letzelter, M. Wettkampfdiagnostik im Sprint / M. Letzelter, S. Letzelter // *Leichtathletiktraining*. – 2002. – № 9. – P. 12–17.

393 Loureiro, L. L. Basal Metabolic Rate of Adolescent Modern Pentathlon Athletes: Agreement between Indirect Calorimetry and Predictive Equations and the Correlation with Body Parameters / L. L. Loureiro, S. Jr. Fonseca, N. G. Castro, R. B. Dos Passos, C. P. Porto, A. P. Pierucci // *PLoS ONE* 2015, 10, e0142859. [CrossRef].

394 Loureiro, L. L. Basal metabolic of adolescent modern pentathlon athletes: agrément between indirect calorimetry and predictive equations and the correlation with body parameters / L. L. Loureiro, S. Fonseca, N. G. Castro, et al. // *PLoS One*. 2015;16:1–12. doi:10.1371/journal.pone.0142859.

395 Medvedev, P. The methodology of general physical training in an annual training cycle of qualified female athletes specializing in kayaking / P. Medvedev, S. Sevdalev, E. Vrublevskiy // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт) Випуск 3К (131) 21. – Київ, 2021. – С. 17–21.

396 Modelling of the competitive activities of qualified female short-distance runners, taking into account their individual characteristics / E. P. Vrublevskiy, S. V. Sevdalev, S. V. Lashkevich, A. S. Gerkusov // Physical Education of Students. – 2019. – Vol 6. – P. 320–326. DOI: 10.15561/20755279.2019.0607.

397 Nikitjuk, Y.V. Determination of the parameters of two-beam laser splitting of silicate glasses using regression and neural network models / Y. V. Nikitjuk, A. N. Serdyukov, I. Y. Aushev // Journal of the Belarusian State University. Physics. 2022. – Vol.1. – P. 35–43.

398 Nikitjuk, Y. Determination of the Parameters of Controlled Laser Thermal Cleavage of Crystalline Silicon Using Regression and Neural Network Models / Y. Nikitjuk, A. Serdyukov // Crystallography Reports. – 2023. – Vol. 68, №. 7. – P. 195–200.

399 Robergs, R. A. Fisiologia do Exercício / R. A. Robergs, S. O. Robergs. – San Paulo : Rhorthe Editora, 2002. – 490 p.

400 Sadowska, D. Influence of Running Phases on the Postural Balance of Modern Pentathlon Athletes in a Laser Run / D. Sadowska, M. Lichota, T. Sacewicz, J. Krzepota, // Event. Int. J. Environ. Res. Public Health 2019, 16, 4440. [CrossRef].

401 Sannders, R. Five components of the 100m sprint / R. Sannders // Modern Athlete and Coach. – 2004. – № 4. – P. 23–24.

402 Sevdalev, S. V. Modeling of the competitive activities of highly qualified athletes specializing in the modern pentathlon / S. V. Sevdalev., M. V. Kozhedub // Наука і освіта: науково-проєкційний журнал Південного наукового Центру НАПН України. – 2020. – № 3. – С. 125–131.

403 Sevdalev, S. V. Biorhythm-based individualization of training of female different distance runners. / S. V. Sevdalev, M. S. Kozhedub, E. P. Vrublevskiy, E. D. Mitusova // Theory and Practice of Physical Culture. – 2020. – No. 5. – P. 83–85.

404 Sevdalev, S. V. Morphofunctional and functional features of the manifestation of sexual dimorphism in highly qualified pentathletes / S. V. Sevdalev, E. Vrublevskiy, A. Alejnik, Vyurskiy // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – № 2. – 2022.

405 Sevdalev, S. V. Organization of a macrocycle for the training of highly qualified female athletes specializing in modern pentathlon / S. V. Sevdalev, V. A. Borovaya, E. S. Netsvetaeva, E. P. Vrublevskiy // Theory and Practice of Physical Culture. 2023. – № 9. – C. 18–21.

406 Sevdalev, S. V. A method for personalizing the training regimen for elite female athletes in modern pentathlon over an annual training cycle / S. V. Sevdalev, V. A. Borovaya, E. P. Vrublevskiy // Theory and Practice of Physical Culture. – 2025. – No. 1. – P. 35–37.

407 Sozanski, H. Kierowanie jako czynności optymalizacji treningu / H. Sozanski, W. Zaporozanow. – Warszawa, 1993. – 209 s.

408 Tatarczuk, J. Dymorfizm płciowy w zakresie wybranych cech morfologicznych / J. Tatarczuk, M. Choptiany // Aktywność Ruchowa Ludzi w Różnym Wiek. – 2019. – T. 2. – P. 21–31.

409 Tidow, G. Aspects of strength training in athletics / G. Tidow // New studies in athletics. – 1990. – № 1. – P. 93–100.

410 Tshiene, P. Neue Impulse in der / P. Tshiene // Theorie für die Leistungssteigerung in Wettkampfsport // Leistungssport. – 1999. – № 4. – S. 5–19.

411 Vrublevskiy, E. Dynamics of development of physical qualities for OMC in female athletes / E. Vrublevskiy, M. Kozhedub, S. Sevdalev // Sports Bulletin of the Dnieper. – 2017. – № 2. – P. 44–49.

412 Vrublevskiy, E. Individualization of training process of runners at various distances depending on biorhythmics of their body / E. Vrublevskiy, M. Kozhedub, S. Sevdalev // Sports Bulletin of the Dnieper. – 2018. – № 3. – P. 10–16.

413 Vrublevskiy, E. Influence of the organism biorhythmics of the qualified women-runners for short distances on their movement abilities dynamics. pedagogical sciences: theory, history and innovative / E. Vrublevskiy, M. Kozhedub, S. Sevdaliev // Technologies. – 2018. – T. 3, № 77. – P. 38–45.

414 Vrublevskiy, E. P. Focused strength and speed-strength trainings of sprinters / E. P. Vrublevskiy, A. Kh. Khorshid, D. A. Albarkaii // Theory and practice of physical culture. 2019; 4: 3–5 [in English].

415 Vrublevskiy, E. Individualization of selection and training of female athletes in speed-power athletics from the perspective of gender identity / E. Vrublevskiy, A. Skrypko, R. Asienkiewicz // Physical education of students – 2020. – T. 24, № 4. – P. 227–234. DOI: 10.15561/20755279.2020.0401.

416 Vrublevskiy, E. P. Focused strength and speed-strength trainings of sprinters / E. P. Vrublevskiy, A. Kh. Khorshid, D. A. Albarkaii // Theory and practice of physical culture. 2019; 4: 3–5 [in English].

417 Vrublevskiy, E. The level of specyfic motor properties in the individual phases of the menstrual cycle among young sportswomen practicing sprints / E. Vrublevskiy, M. Kozhedub // Rocznik Lubuski. – 2018. – T. 44. № 2A. – P. 105–115.

418 Wajewski A. Poznawczeimetodyczneproblemysportukobiet / A. Wajewski. - Warszawa: AWF, 2009. – S. 80–87.

419 Wells, C. L. Women, Sport and Performance / C. L. Wells // A physiological perspective (Sec. ed). – Champaign. : Human Kinetics Books, 1991. – P. 3–191.

420 Willmore, J. H. Physiology of sport and execise Champaign / J. H. Willmore, D. L. Costill. – Illinois: Human Kinetics, 2004. – 726 p.

421 Women in the track and field // New Studies in Athletes. – 2005. – № 7. – P. 61–66.

422 Zanon, S. Biologische oder padagogische Prioritat in der Theorie des Trainings / S. Zanon // Leistungssport. – 1999. – № 4. – S. 5–19.

Научное издание

**Севдалев Сергей Владимирович,
Боровая Валентина Анатольевна**

ОСОБЕННОСТИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ МНОГОБОРЦЕВ

Подписано в печать 18.02.2026. Формат 60х84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 12,09. Уч.-изд. л. 13,22.

Тираж 50 экз. Заказ 89.

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,

распространителя печатных изданий в качестве:

издателя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013 г.;

распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017 г.

Ул. Советская. 104. 246028. Гомель.

