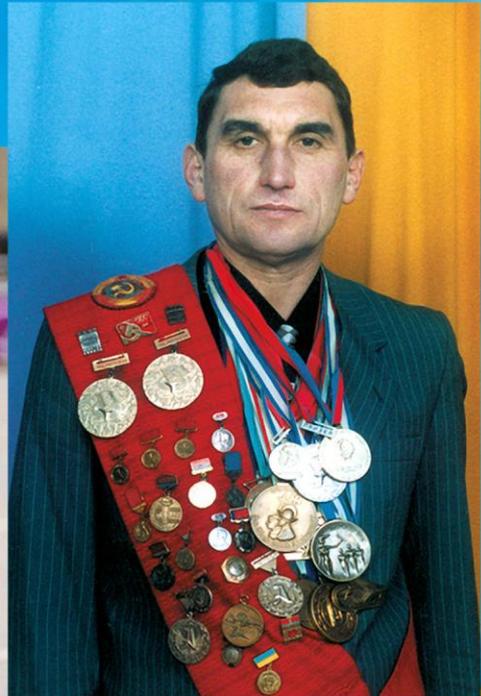


# ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ ТА СПОРТ

**у контексті державної  
програми розвитку фізичної культури в Україні:  
досвід, проблеми, перспективи**

Присвячується 10-річчю факультету фізичного виховання і спорту



Житомир, 2015

## ЗМІСТ

### НАПРЯМ І.

#### ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ

<b>Атаманюк Д. В., Немелівський О. М.</b> ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ДІЯЛЬНОСТІ СПОРТИВНО-БАЛЬНИХ КЛУБІВ ВГО (ВФТС) .....	6
<b>Вовченко І. І., Погоруй А. О., Гедзюк Д. О.</b> ТРЕНУВАННЯ В УМОВАХ СЕРЕДНЬОГІР'Я ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ СПОРТИВНОГО РЕЗУЛЬТАТУ .....	10
<b>Єременко Н. П., Хотенцева О. В., Шпичка Т. О.</b> СПОРТИВНЕ ХАРЧУВАННЯ СТУДЕНТСЬКИХ ЗБІРНИХ КОМАНД .....	13
<b>Кафтанова Т. В., Гусаковський О. В.</b> ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ КОЛОВОГО ТРЕНУВАННЯ У ВИРШЕННІ ПРОБЛЕМ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ БАСКЕТБОЛІСТІВ .....	17
<b>Кидонь В. В.</b> ТЕХНІКА ВИКОНАННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В ЕСТЕТИЧНІЙ ГІМНАСТИЦІ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ .....	21
<b>Коробейніков Г. В., Коробейнікова Л. Г., Заповітряна О. Б., Дудник О. К.</b> ОСОБЛИВОСТІ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ У БОРЦІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ НА ЗАКЛЮЧНИХ ЕТАПАХ БАГАТОРІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ .....	25
<b>Кутек Т. Б., Ахметов Р. Ф., Шаверський В. К.</b> ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ .....	29
<b>Кутек Т. Б., Янович Л. М., Кучерук В. А.</b> РОЛЬ КООРДИНАЦІЙНИХ ЗДІБНОСТЕЙ У ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ЮНИХ ДЗЮДОЇСТІВ .....	40
<b>Ляшко Ю. С., Кутек Т. Б.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ КВАЛІФІКОВАНИХ ГІМНАСТІВ У ПРОЦЕСІ ПІДВИЩЕННЯ СПОРТИВНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ .....	43
<b>Мичка І. В.</b> ПОБУДОВА ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ З ПАУЕРЛІФТИНГУ НА ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ .....	45
<b>Сіпліва М. О., Лайчук А. М.</b> ЧОТИРЬОХРІВНЕВА ПРОГРАМА НАВЧАННЯ СПОРТИВНОЇ АЕРОБІКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛЕГКОАТЛЕТИЧНИХ ВПРАВ ДЛЯ ЮНАКІВ МОЛОДШОГО ВІКУ .....	47
<b>Соловей О. М., Мицак І. В., Кіресв О. А., Дубовиченко С. А.</b> НАВЧАННЯ ТЕХНІКИ ГРИ ВОЛЕЙБОЛІСТІВ З УРАХУВАННЯМ РІВНЯ РОЗВИТКУ ФІЗИЧНИХ ЯКОСТЕЙ НА ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ .....	51
<b>Тамашевський І. Я., Саранча М. П.</b> ЗАСТОСУВАННЯ ВПРАВ АЕРОБІКИ В НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ВОЛЕЙБОЛІСТІВ НА ПОЧАТКОВОМУ ЕТАПІ СПОРТИВНОГО ТРЕНУВАННЯ .....	55
<b>Яворська Т. Є., Севастьянов Є. О., Андрєєв А. С.</b> ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ДЗЮДОЇСТІВ .....	58

## ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ

Кутек Т. Б., Ахметов Р. Ф., Шаверский В. К.

*Житомирский государственный университет имени Ивана Франко*

**Постановка проблемы.** Высокий уровень достижений в современном спорте обуславливает необходимость усовершенствования системы спортивной тренировки.

Динамика спортивных результатов, в большей степени, зависит от совершенствования организации учебно-тренировочного процесса. При этом, огромное значение имеет правильное управление этим процессом.

В последнее время в украинском легкоатлетическом спорте наблюдается некоторое противоречие между стремлением тренеров и спортсменов к инновациям в методике тренировки и методической базой. Разработанные ранее и прогрессивные в свое время теоретико-методические основы тренировки легкоатлетов-прыгуний нуждаются в уточнении и доработке. Общие современные тенденции, связанные с интенсификацией подготовки легкоатлетов-прыгуний, экономизацией их тренировочной деятельности, естественно отразились и

на показателях современной тренировки, структуре подготовленности спортсменов. В настоящее время в прыжках доминируют высокорослые легкие спортсменки, использующие в своей подготовке приоритетные направления, связанные с высокой скоростью разбега и умением отталкиваться на максимальной скорости.

Произошли некоторые изменения в самой технике прыжков в высоту и длину с разбега и, прежде всего, в технике отталкивания, которое выполняется лучшими спортсменками на более высокой скорости разбега при сокращении времени опоры и с меньшей амортизацией в суставах. Данные изменения требуют пересмотра и уточнения разработанной ранее методической базы легкоатлетических прыжков, параметров объемов и интенсивности тренировочных нагрузок, показателей различных сторон подготовленности на всех этапах многолетней подготовки.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Современный этап развития мировой легкой атлетики характеризуется повышением конкуренции на крупнейших соревнованиях. При этом в тренировочном процессе объемы нагрузки подошли к пределу адаптационных возможностей человека [4, 5, 9, 13]. В этих условиях особое значение приобретает эффективное управление подготовкой спортсменов. Научно обоснованное управление невозможно осуществить только с помощью анализа планов подготовки квалифицированных спортсменов без коррекции тренировочной нагрузки с учетом индивидуальных особенностей конкретного спортсмена [2, 3, 9, 11, 20, 21].

Сложность управления спортивной тренировкой состоит в том, что нет возможности непосредственно управлять изменением спортивных результатов. Фактически тренер управляет только действиями спортсмена. Он задает ему определенную программу упражнений (тренировочную нагрузку) и добивается ее правильного выполнения [4, 8, 11, 16, 18].

Важнейшим условием повышения качества управления тренировочным процессом является повышение оперативности и точности управляющих воздействий на основе своевременной коррекции тренировочного процесса, а также модельных характеристик соревновательной деятельности [12, 14, 16, 17, 19, 21].

Для оценки качества управления необходимо определить критерий эффективности [6, 7, 13, 16, 17, 19]. Одним из них можно считать продолжительность достижения промежуточной и конечной цели. Если цель не достигнута, эффективность управления определяется расстоянием к ней. Это может быть отрезок времени, количественные критерии двигательных способностей, функциональные состояния, уровень технического мастерства спортсмена и т. д.

С управлением тесно связано прогнозирование, так как обеспечивает достаточно обоснованные предпосылки для принятия управленческих решений как в сфере спортивной подготовки, так и в сфере соревновательной деятельности [3, 9, 17, 20–22].

Эффективное прогнозирование предусматривает единство теоретической и экспериментальной деятельности. Проявляется это в том, что прогнозирование всегда должно опираться на результаты наблюдений и экспериментов, а результаты прогнозов определять направления экспериментальной деятельности.

Таким образом, все вышесказанное лишь частично отражает механизмы управления, которые в реальности значительно сложнее и проявляются в определенных ситуациях с непредвиденной вариативностью. Однако, принципы управления имеют такую функцию, которая обеспечивает широкий диапазон приспособительных реакций в спортивно-педагогических системах, как основы дальнейшего развития теории управления двигательной активностью.

**Цель исследования.** Разработать концептуальную модель управления учебно-тренировочным процессом квалифицированных спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических прыжках, и представить особенности некоторых ее составляющих.

**Методы и организация исследования.** В исследовании использовались такие общенаучные методы: анализ научной литературы, синтез, обобщение, сравнение, систематизация, педагогическое наблюдение (вербальное, графическое, математическое), педагогический эксперимент, опрос (беседа, интервьюирование), метод экспертных оценок, методы математической статистики.

Кроме того, в работе использованы такие инструментальные методы: тензодинамография, электроподография, электромиография, полидинамометрия, киноциклография, стимуляционная электромиография.

В эксперименте приняли участие 59 квалифицированных спортсменов II, I разрядов, КМС, МС и МСМК (32 прыгуньи в высоту и 27 прыгуний в длину).

Исследование проводили в течение шести этапов.

На первом этапе (сентябрь 2006 – июнь 2007) были изучены теоретические аспекты состояния проблемы, сделан анализ специальной научной и методической литературы, обобщен опыт подготовки квалифицированных спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических прыжках, сделан анализ документальных материалов по тренировочной и соревновательной деятельности.

На втором этапе (июль 2007 – июнь 2008) были изучены методы и критерии оценивания уровня специальной физической подготовленности спортсменов на разных этапах подготовки.

Третий (июль 2008 – июнь 2009) и четвертый (июль 2009 – июнь 2010) этапы были направлены на изучение динамики физического развития спортсменов, изменение технических параметров, проведение анализа методических концепций, а также их экспериментальной проверки в учебно-тренировочном процессе.

Для выяснения истинных причин снижения темпов спортивных результатов спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических прыжках, необходимо было изучить динамику развития этого вида в Украине и в мире, показать сильные и слабые звенья в системе отбора, контроля и научного прогнозирования.

Для четкого понимания проблемы и путей ее решения были необходимы дополнительные экспериментальные материалы, которые бы подтверждали или опровергали теоретические выводы. Необходимо было убедиться в том, что лимитные или преимущественные факты действительно есть такими и в какой мере они влияют на тренировочно-соревновательный процесс.

Во время исследования стало очевидным, что подготовка спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических прыжках, на сегодня устарела и нуждается в кардинальном переосмыслении, разработке новых средств и методов.

В связи с этим на пятом этапе (июль 2010 – июнь 2011) в лабораторных и в естественных условиях тренировки были проведены исследования, в том числе и объективное оценивание новых методов контроля, проверка эффективности использования дополнительных средств («облегчающее лидирование» и «электростимуляция»).

На шестом (июль 2011 – июнь 2012) этапе на основе возрастной динамики улучшения соматических характеристик, специальных физических качеств и технических параметров были разработаны алгоритмы статистического прогнозирования результативности спортсменов и экспертного оценивания их перспективности, а также разработана новая методика прогнозирования эффективности учебно-тренировочного процесса.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Наиболее важная задача в управлении учебно-тренировочным процессом – организация комплекса управляющих действий с конечной целевой задачей перевода функционального состояния на более высокий уровень, эффективно влияющий на специальную работоспособность и техническое мастерство квалифицированных спортсменов.

Самым важным условием решения этой задачи есть повышение оперативности управления на основе своевременной коррекции учебно-тренировочного процесса. Оптимизация учебно-тренировочного процесса в современных условиях не может строиться лишь на основе личной интуиции и опыте тренера. Тренировки осуществляются значительно эффективнее при использовании принципов управления, которые включают постоянную обратную связь и оперативное коррекционное руководящее влияние. Результаты тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов должны поступать к тренеру в виде объективной количественной информации о состоянии функциональных систем их организма, основных сторон специальной физической и технической подготовленности. При этом повышение уровня специальной физической и технической подготовленности обеспечивается приростом мощности функциональных систем организма.

Анализ научно-методической литературы, анкетирование, анализ документальных материалов (дневников самоконтроля спортсменов разных возрастных групп), педагогические контрольные исследования, методы многомерного статистического анализа свидетельствуют, что совершенствование учебно-тренировочного процесса в легкоатлетических прыжках (в частности, прыжков в высоту и длину с разбега) в данное время необходимо направить по пути повышения экономичности. Необходимость экономизации тренировки находит свое подтверждение в процессе изменения характера нагрузок в годовом цикле на разных этапах многолетней тренировки.

Экономизацию учебно-тренировочного процесса можно отобразить в следующих методических положениях:

1. Отбор для занятий легкоатлетическими прыжками и углубленной специализацией в этих видах высоких, легких, быстрых, ловких девушек.
2. Формирование уже на этапе начальной специализации экономического «скоростного» варианта техники прыжка в высоту и длину с правильной временной и ритмо-темповой структурой движений.
3. Повышение роли спринтерской подготовки и рациональное использование скорости разбега в опорно-полетных фазах прыжка.
4. Интенсификация учебно-тренировочного процесса на этапах углубленной специализации и максимальной реализации индивидуальных возможностей за счет использования большого объема средств, адекватных соревновательному упражнению (прыжки с увеличенного и среднего разбега, спринтерский бег в пределах 95–100%, упражнения с отягощениями во «взрывном» режиме).
5. Увеличение скорости и мощности выполнения специальных силовых упражнений при уменьшении объема силовой нагрузки соревновательно-подготовительного направления на этапах максимальной реализации индивидуальных возможностей.
6. Максимальная концентрация средств специальной физической подготовки на определенных этапах годового цикла (до 25% в месяц от годового объема средств).
7. Повышение специальной подготовки с целью совершенствования в одном виде легкоатлетических прыжков.
8. Индивидуализация подготовки спортсменов на основе подбора специальных средств подготовки и выбора индивидуального варианта техники прыжка.
9. Широкое использование современного математического аппарата, который бы не только содействовал прогнозированию результативности отдельных спортсменов на разных этапах многолетней тренировки, но и прогнозированию эффективности учебно-тренировочного процесса в целом.

10. Повышение качества контрольных упражнений во время оценки специальной физической и технической подготовленности спортсменов, которые больше похожи по биомеханическим параметрам на соревновательное упражнение и отображают задачу этапа подготовки.

11. Увеличение продолжительности этапа максимальной реализации индивидуальных возможностей с целью достижения высокого уровня спортивных результатов.

Анкетирование и анализ дневников спортсменов на этапах углубленной специализации и максимальной реализации индивидуальных возможностей показали, что одним из основных факторов задержки повышения спортивных результатов квалифицированных спортсменов есть отсутствие возможностей выполнять значительный объем тренировочных нагрузок. Большое количество упражнений выполняется со значительно меньшей интенсивностью мышечного напряжения по сравнению с соревновательными упражнениями. Чем выше уровень спортивного мастерства, тем ниже эффект от упражнений, которые выполняются в обычном режиме работы. Тренировочные упражнения, к которым привыкли спортсменки, не повышают их специальной тренированности.

Направление на интенсификацию подготовки обусловлено, прежде всего, увеличением соревновательной практики, ограничением времени на учебно-тренировочный процесс и, в связи с этим, минимализацией тренировочных усилий и увеличением скорости и мощности выполнения специальных средств подготовки. Поэтому на этапах углубленной специализации и максимальной реализации индивидуальных возможностей специальные средства подготовки должны быть максимально приближенными к соревновательному упражнению и, по возможности, одновременно решать задачу технической и физической подготовленности спортсменов.

Легкоатлетические прыжки – скоростно-силовые упражнения, а повышение результативности – это, прежде всего, уровень проявления скорости и силы выполнения данных упражнений. Вместе с тем, было выяснено, что использование технических средств и тренажеров в учебно-тренировочном процессе спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических прыжках, носит или стихийный характер, или совсем не используется.

Анкетирование и анализ дневников спортсменов показали, что роль и значение индивидуализации подготовки повышается на этапах углубленной специализации, а особенно на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей, когда адаптационные возможности спортсменов подходят к своим предельным значениям, а тренировочные нагрузки предъявляют предельно высокие требования к функциональным системам организма. Чем выше уровень квалификации спортсменов, тем более яркая их индивидуальная техника. Было выяснено, что у квалифицированных спортсменов эффективность учебно-тренировочного процесса значительно повышается при использовании тренировочных нагрузок, ориентированных на максимальное использование индивидуальных особенностей. Построение техники выполнения соревновательного упражнения, тренировочной программы, опираясь на индивидуально сильные стороны спортсменки при устранении очевидных диспропорций в структуре подготовленности, – одно из эффективных направлений в подготовке спортсменов.

В процессе работы над разработкой структуры и содержания концептуальной модели управления многолетней подготовкой спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических прыжках, важное значение имели модельные характеристики. Модельные характеристики соревновательной деятельности, специальной физической и технической подготовленности спортсменов позволили на практике индивидуализировать учебно-тренировочный процесс. Сравнивая индивидуальные параметры соревновательной и тренировочной деятельности спортсменов с модельными значениями, можно выбирать наиболее рациональные пути совершенствования подготовки. Если приближение индивидуальных параметров подготовленности спортсменов к традиционной модели наиболее рациональный путь на этапе специализированной базовой подготовки, то на этапах углубленной специализации и максимальной реализации индивидуальных возможностей более перспективным направлением является разработка групповых моделей разных сторон подготовленности. Проведенные нами исследования показали, что спортсменки, специализирующиеся в прыжках в высоту и длину с разбега, могут быть распределены на три группы по принципу преимущественности специальных физических качеств. Создание трех групп, названных «скоростной», «скоростно-силовой» и «силовой», связано с принципиальными отличиями в направлениях достижения соревновательного результата и обусловлено групповыми отличиями в структуре специальной физической и технической подготовленности спортсменов.

Индивидуальные модельные характеристики спортсменов, составленные на основе статистической обработки удачных попыток, позволяют в большей степени учесть характерные особенности индивидуальной подготовленности квалифицированных спортсменов. На практике не всегда показатели, информативные для группы спортсменов, являются информативными для отдельных спортсменов, которые относятся к этой группе. Особенно это характерно для высококвалифицированных спортсменов, которые достигают результатов за счет высокого уровня развития отдельных сторон подготовленности при относительно средних других показателях. Поэтому, на наш взгляд, перспективным направлением совершенствования подготовки спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических прыжках, на этапах углубленной специализации и максимальной реализации индивидуальных возможностей есть исследование индивидуальной структуры подготовленности, определение на этой основе возможности повышения эффективности соревновательной деятельности и учебно-тренировочного процесса.

Структура и содержание разработанной концептуальной модели управления многолетней подготовкой спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических прыжках, является основой построения учебно-тренировочного процесса с учетом точных количественных характеристик всех сторон подготовленности спортсменов. При этом, на наш взгляд, планирование подготовки в годовом цикле целесообразно проводить по следующей схеме «сверху – вниз»: соревновательный результат – уровень разных сторон подготовленности – объемы и интенсивность средств подготовки – распределение средств подготовки в годовом макроцикле, мезоцикле, тренировочном занятии.

В связи с этим, большое значение приобретает прогноз результативности спортсменов. В последние годы привлекает внимание принципиально новый подход решения этой проблемы – разработка и внедрение компьютерных программ, которые позволяют исследовать, анализировать и прогнозировать учебно-тренировочный процесс на новом, более качественном уровне. При этом, спортивная подготовка характеризуется совокупностью параметров специальной физической и технической подготовленности, которые обеспечивают достижение запланированных спортивных результатов и представлены в виде объективных количественных характеристик. Такой подход дает возможность с большей достоверностью прогнозировать и корректировать учебно-тренировочный процесс.

Таким образом, современный учебно-тренировочный процесс имеет сложную структуру взаимосвязанных компонентов, направленных на совершенствование общей и специальной подготовки, технического мастерства, воспитание волевых качеств. Самый большой эффект процесса спортивного совершенствования обеспечивает целенаправленное развитие специальных физических качеств и совершенствование двигательных действий спортсменов на разных этапах подготовки.

На рис. 1 представлено разработанную концептуальную модель управления учебно-тренировочным процессом.

В основе разработанной концептуальной модели управления учебно-тренировочным процессом на этапах углубленной специализации и максимальной реализации индивидуальных возможностей лежат следующие основные задачи, которые решаются последовательно:

1. Тестирование физической подготовленности спортсменов.
2. Зачисление спортсменов в группу в зависимости от преимущества скоростных, скоростно-силовых или силовых способностей.
3. Осуществление прогноза результативности для каждой спортсменки на будущие года.
4. Определение модельных параметров специальной физической и технической подготовленности.
5. Прогноз эффективности учебно-тренировочного процесса в годовом макроцикле подготовки.
6. Разработка методов контроля за скоростно-силовыми способностями спортсменов при отталкивании.
7. Стимуляция восстановительных процессов.
8. Техническая подготовка спортсменов с использованием дополнительных средств.
9. Коррекция учебно-тренировочного процесса в ходе последовательного решения задач прогноза эффективности учебно-тренировочного процесса.
10. Индивидуальное планирование учебно-тренировочного процесса спортсменов с учетом особенностей их специальной физической и технической подготовленности.

Чтобы обеспечить эффективное управление учебно-тренировочным процессом спортсменов, специализирующихся в прыжках в длину с разбега, путем разработки модельных характеристик, отображающих наиболее важные стороны спортивной подготовки, необходимо было:

- 1) связать модели, которые применяются, с задачами оперативного, текущего и этапного контроля, построения разных структурных объединений учебно-тренировочного процесса;
- 2) определить степень детализации модели, то есть количество параметров, которые включаются в модель, характер связи между отдельными параметрами;
- 3) определить продолжительность действия используемых моделей, границы их использования, порядок уточнения, доработки и изменения.

При формировании модельных показателей за основу принимались показатели специальной физической подготовленности (бег 30 м с высокого старта; скорость спринтерского бега – 10 м с хода; прыжок в высоту с места с двух ног; прыжок в длину с места с двух ног; степень использования силовых возможностей при отталкивании) и показатели технической подготовленности (скорость разбега перед отталкиванием; скорость вылета ОЦТ (общего центра тяжести) тела спортсменов в момент отрыва от опоры; угол вылета ОЦТ тела спортсменов; продолжительность фазы отталкивания; мощность отталкивания), а также соматические характеристики (длина и масса тела спортсменов).

Для расчета этапных критериев подготовленности спортсменов использовались только те тесты, факторная информативность которых указывала на их высокую прогностическую связь.

Программа РЕГРЕССИЯ (corrs1m.com) имела такие пункты:

1. Вызов исходных статистических данных (файл gl\_21\_9).
2. Шифр файла:  $tn\_P (k_1, k_2, \dots, k_p)$ , где  $N$  – число возрастных групп;  $P$  – число информативных параметров ( $N \geq P+2$ ).
3. Выбор  $P$  информативных параметров (из номеров 2-21):  $k_1, k_2, \dots, k_p \dots$
4. Анализ ранга регрессивной матрицы  $Y_{N(P+1)}$  методом Грама-Шмидта.

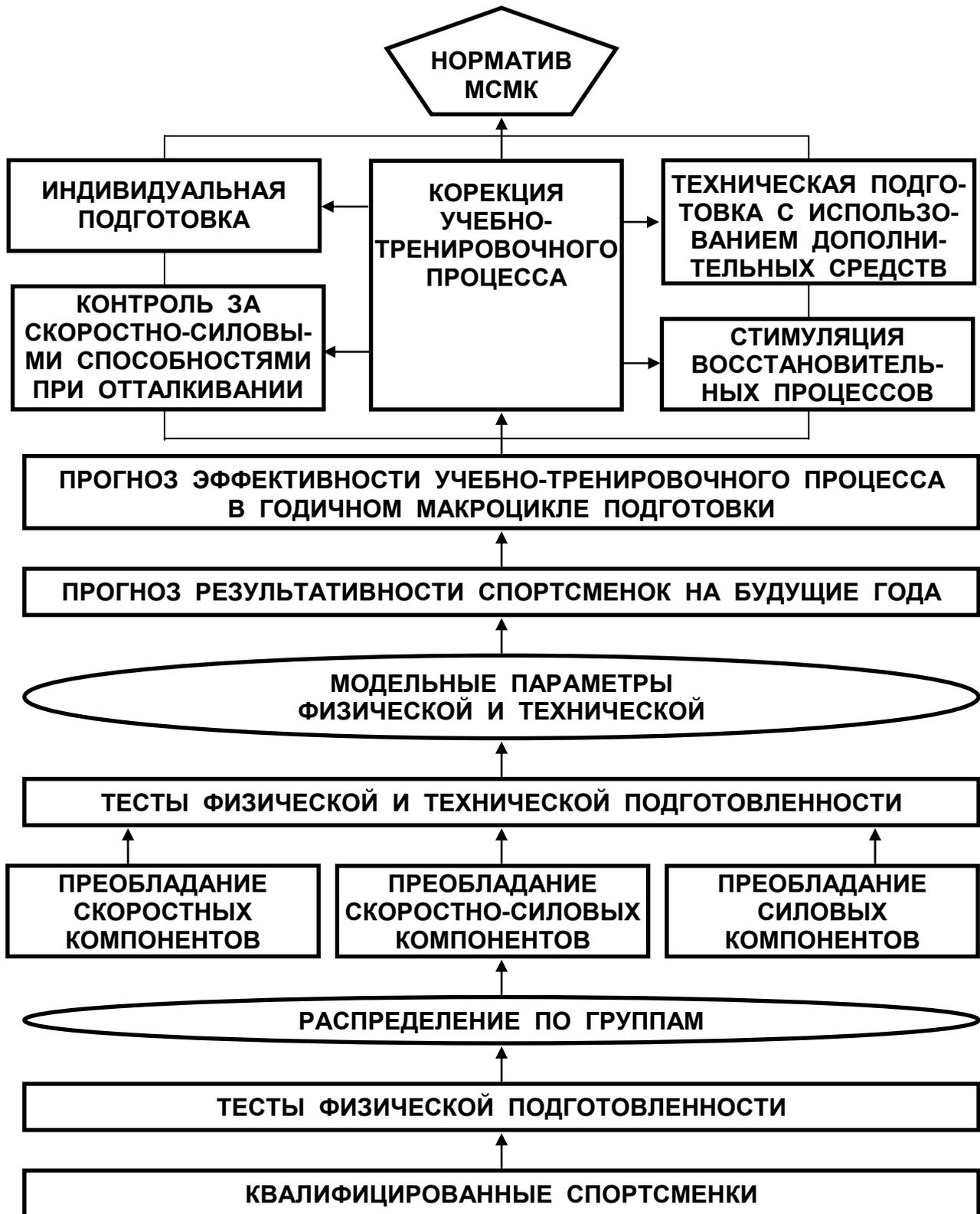


Рис. 1. Разработанная концептуальная модель управления учебно-тренировочным процессом квалифицированных спортсменок, специализирующихся в легкоатлетических прыжках

- Анализ корреляции информативных параметров по годам.
- Спектральный анализ матрицы Грама  $Y^T Y$  размером  $(P+1) \times (P+1)$ .
- Оценка точности обращения матрицы Грама.
- Оценка статистических характеристик информативных параметров (средние арифметические значения, СКО – средние квадратические отклонения, корреляционная матрица).
- Решение задачи линейной регрессии.
- Оценка дисперсии шума (СКО=s) (неминуемая «зашумленность» измеряемых параметров спортсменок).

В таблицах 1 и 2 представлены модельные характеристики специальной физической и технической подготовленности, разработанные нами для спортсменок, специализирующихся в прыжках в длину с разбега, разного возраста.

Таблица 1

**Модельные характеристики спортсменок,  
специализирующихся в прыжках в длину с разбега (n = 32)**

Возраст, годы	Параметры физического развития и физической подготовленности							
	длина тела, м	масса тела, кг	бег 30 м, с	Бег 10 м с хода, м·с <sup>-1</sup>	прыжок вверх с места с двух ног, м	прыжок в длину с места с двух ног, м	степень исполь- зования силовых возможностей при отталкивании, %	
17 лет	max.	1,80	56,0	4,96	7,4	0,60	2,22	15,0
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,77+0,03	48,3+3,6	4,81+0,08	7,0+0,26	0,53+0,04	2,11+0,08	12,7+1,95
	min.	1,72	44,0	4,70	6,6	0,46	1,96	9,1
18 лет	max.	1,80	60,0	4,85	7,7	0,64	2,36	16,1
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,77+0,03	53,8+3,1	4,67+0,11	7,2+0,29	0,57+0,04	2,25+0,07	13,8+1,8
	min.	1,72	50,0	4,51	6,7	0,50	2,15	10,2
19 лет	max.	1,80	65,0	4,74	7,9	0,69	2,47	16,9
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,77+0,03	59,4+2,8	4,57+0,11	7,6+0,28	0,63+0,04	2,38+0,07	15,1+1,9
	min.	1,72	65,0	4,42	7,0	0,56	2,23	11,4
20 лет	max.	1,80	70,0	4,56	8,4	0,73	2,62	18,7
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,77+0,03	65,8+2,7	4,44+0,08	8,1+0,19	0,68+0,03	2,52+0,08	16,7+1,5
	min.	1,72	62,0	4,33	7,9	0,60	2,37	14,3
21 год	max.	1,80	74,0	4,38	8,6	0,78	2,76	20,3
	$\bar{x} \pm \sigma$	1,77+0,03	71,3+2,17	4,3+0,05	8,4+0,20	0,7+0,04	2,63+0,1	18,4+1,6
	min.	1,72	68,0	4,17	8,1	0,65	2,46	15,9

Таблица 2

**Модельные характеристики технической подготовленности и спортивного результата спортсменок,  
специализирующихся в прыжках в длину с разбега (n = 32)**

Возраст, годы	Параметры технической подготовленности					
	спортив- ный резуль- тат, м	скорость разбега перед оттал- киванием, м·с <sup>-1</sup>	скорость вылета ОЦТ тела в момент отрыва от опоры, м·с <sup>-1</sup>	угол вылета ОЦТ тела, град.	продолжитель- ность фазы отталкивания, с	мощность отталкива- ния, кВт
17 лет	5,0	8,95	8,17	18,17	0,13	4,73
18 лет	5,2	9,08	8,24	18,25	0,13	4,95
19 лет	5,6	9,12	8,36	18,37	0,12	5,01
20 лет	5,9	9,14	8,41	18,41	0,12	5,03
21 год	6,25	9,16	8,55	18,50	0,12	5,06

Анализ особенностей взаимосвязи модельных характеристик специальной физической и технической подготовленности спортсменок разных возрастных групп показал, что с возрастом взаимосвязь специальных физических качеств и двигательных действий изменяется.

Во время выполнения двигательного действия есть определенная конгруэнтность между соответствующими показателями, которые определяют успешность выполнения прыжка в длину с разбега. Соответственно, принцип конгруэнтности определяет необходимый и достаточный уровень специальной физической подготовленности для качественного совершенствования уровня технической подготовленности спортсменок. В многолетнем тренировочном процессе задачи технического совершенствования должны решаться параллельно со специальной физической подготовкой.

Знание особенностей взаимосвязи исследуемых показателей вызывает необходимость разработки индивидуальных моделей соревновательной деятельности, направленных на достижение запланированного результата и правильную расстановку акцентов и проведения учебно-тренировочного процесса. В связи с этим можно сделать выводы:

1. Модель текущего состояния спортсменок и параметров техники прыжка в длину с разбега служит мощным способом совершенствования управления учебно-тренировочным процессом на каждом из этапов многолетней тренировки, который для тренеров есть самым важным по сравнению с другими существенными моментами тренировки.

2. Использование модельных характеристик в практической деятельности позволит реализовать общие направления развития специальных физических качеств и формирования технического мастерства согласно разработанной системы целей, которая является методологической последовательностью формирования основных показателей тренировочной деятельности для достижения заданных спортивных результатов.

3. Нормативные модели физической и технической подготовленности позволят разработать компьютерные программы занятий с учетом возрастных и индивидуальных особенностей спортсменов.

В разработанной модели управления многолетним учебно-тренировочным процессом квалифицированных спортсменов, специализирующихся в легкоатлетических прыжках, особое место занимает прогнозирование эффективности учебно-тренировочного процесса и его коррекция в годовом макроцикле подготовки.

1) В этой части работы на основе проведенных теоретических исследований результатов факторного анализа информативных параметров, прогноза результативности спортсменов ставится и решается основная задача – разработать методику определения эффективности учебно-тренировочного процесса для разных групп спортсменов, специализирующихся в прыжках в высоту с разбега, в возрастные периоды 17–21 год из позиций оценки минимального времени (возраста) достижения спортсменками рекордных результатов. Расширенный перечень антропометрических, технических и специальных физических параметров спортсменов представлен ниже:

1. Спортивный результат (целевая функция).

*Антропометрические параметры (2-3)*

2. Длина тела.

3. Масса тела.

*Технические параметры (4-9) (зарегистрированные и рассчитанные показатели технической подготовленности)*

4. Скорость разбега перед отталкиванием.

5. Скорость вылета ОЦТТ (в момент отрыва).

6. Угол вылета ОЦТТ.

7. Продолжительность фазы отталкивания.

8. Высота вылета ОЦТТ.

9. Степень использования силовых возможностей при отталкивании (%).

*Специализированные параметры (10-15), уровень специальной физической подготовленности*

10. Бег 30 м.

11. Скорость спринтерского бега (10 м с хода).

1) 12. Прыжок вверх с двух ног с места.

13. Прыжок в длину с двух ног с места.

1) 14. Прыжок вверх с толчковой ноги (махом другой).

15. Прыжок вверх с трех шагов разбега.

**Определение показателей эффективности учебно-тренировочного процесса.** Средняя результативность группы спортсменов зависит нелинейно от средних значений информативных параметров  $\bar{x}_p(t)$ , которые, в свою очередь, являются также нелинейными функциями времени  $t$  (возраста):

$$\bar{N}(t) = f[\bar{x}_p(t)] = f(x_1(t), x_2(t), \dots, x_p(t)), \quad \bar{x}_p = \bar{x}_p(t), \quad (1)$$

где  $P$  – число информативных параметров (в этой работе  $P < 15$ ). Зависимость (1) называется дальше оперативной динамической характеристикой результативности (ОДХР). Она зависит от структуры учебно-тренировочного процесса (алгоритма тренировки или методики тренировки) и конкретного набора информативных параметров:

$$\bar{N}(t) = \bar{N}(t/\bar{x}_p, \gamma), \quad \gamma = \gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n, \quad (2)$$

где  $\gamma_n$  – условное обозначение параметров учебно-тренировочного процесса для  $n$ -ной методики подготовки спортсменов. Проведенный в этой работе анализ большого количества различных ОДХР показывает, что ее можно разделить в интервале времени  $(a, b)$  на три характерные участки (рис. 2):  $T_1=(a, t_1)$ ,  $T_2=(t_1, t_2)$ ,  $T_3=(t_2, b)$ , где  $T_1$  – начальный нелинейный участок (17–18 лет),  $T_2$  – средний квазилинейный участок (19–20 лет),  $T_3$  – заключительный нелинейный участок ( $b > 20$  лет),  $N_\gamma$  – некоторый предельный результат для данного учебно-тренировочного процесса  $\gamma$ ,  $N_0$  – рекордный результат (в нашем исследовании – 210 см),  $T_\gamma$  – потенциальный минимальный период достижения предельного результата  $N_\gamma$ ,  $T_\gamma^{(0)}$  – потенциальный минимальный период достижения рекордного результата  $N_0$ .

Показателями эффективности того или иного учебно-тренировочного процесса есть такие величины:

$$N_\gamma, T_\gamma(\bar{x}_p), T_\gamma^{(0)}(\bar{x}_p). \quad (3)$$

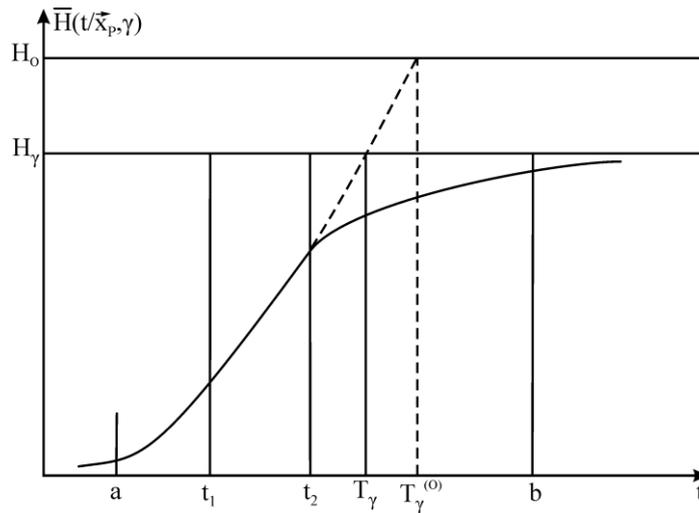


Рис. 2. Общій вид оперативной динамической характеристики результативности

Чем ближе предельный «алгоритмический» результат  $H_\gamma$  к рекордному результату  $H_0$  и чем меньше периоды  $T_\gamma, T_\gamma^{(0)}$ , тем более эффективен учебно-тренировочный процесс  $\gamma$ . В этой работе основное внимание отводится среднему участку ОДХР  $(t_1, t_2)$  и показателю эффективности  $T_\gamma^{(0)}(\bar{x}_p)$  – потенциальному минимальному времени (возрасту) достижения рекордного результата (210 см). Отметим, что выделение именно линейной формы ОДХР на среднем участке подготовки спортсменов есть априорно неопределенным и далеко нетривиальным решением. Вывод о допустимости квазилинейного характера ОДХР на среднем участке был сделан в этой работе в ходе экспериментального исследования большого количества ОДХР и решения соответствующих задач прогноза результативности для разных возрастных групп спортсменов, для разного сочетания информативных спортивных параметров и для разных учебно-тренировочных процессов. Существенно также отметить, что в этой работе ОДХР рассматривается с самого начала как функция многих переменных (информативных параметров  $\bar{x}_p(t)$ ), а не как простая одномерная функция времени  $t$ . Сначала, в результате решения статистической задачи линейной регрессии результативности на среднем участке ОДХР, оценивается линейная аппроксимация ОДХР:

$$\bar{H} = h_0 + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \dots + \alpha_p x_p \quad (4)$$

и только тогда оценивается одномерная зависимость ОДХР от времени  $t$ . При этом точность линейной аппроксимации ОДХР возрастает с увеличением количества  $P$  информативных спортивных параметров и есть значительно выше, чем точность простой одномерной линейной аппроксимации ОДХР:

$$\bar{H}(t) = H_1(t) = H_{10} + \alpha \cdot t, \quad t \in (t_1, t_2). \quad (5)$$

**Оценка максимальной скорости повышения результативности.** Согласно определению (3) для оценки эффективности учебно-тренировочного процесса достаточно оценить максимальную скорость повышения результативности на линейном участке ОДХР:

$$\alpha_{\max} = \max_{t \in (t_1, t_2)} \frac{d\bar{H}(t / \bar{x}_p, \gamma)}{dt} \quad (6)$$

Если решена задача прогноза (линейной регрессии) результативности по наблюдению за вектором спортивных параметров  $\bar{x}_p(t)$  на интервале времени, то можно сделать соответствующую линейную аппроксимацию ОДХР и оценить максимальную скорость повышения результативности:

$$\begin{aligned} \hat{H} &= \hat{H}_0 + \sum_{m=1}^P \hat{\alpha}_m [\bar{x}_p(t)] \cong \hat{h}_0 + \hat{\alpha}_{\max} t \Rightarrow \\ \hat{\alpha}_{\max}(t_1, t_2) &= \frac{\hat{H}(t_2) - \hat{H}(t_1)}{t_2 - t_1} \end{aligned} \quad (7)$$

Тогда оценка потенциально минимального времени достижения рекордного результата приобретает вид:

$$\hat{T}_\gamma^{(0)} = \frac{H_0 - \hat{h}_0}{\hat{\alpha}_{\max}} \quad (8)$$

**Коррекция учебно-тренировочного процесса в ходе последовательного решения задачи прогноза результативности.** Для построения полной ОДХР для определенного учебно-тренировочного процесса требуется хотя бы один «полный» цикл учебно-тренировочного процесса отдельно взятой группы (например, в

возрасте 17–21 года) или некоторого количества групп с тем же учебно-тренировочным процессом. Однако, для каждой новой группы спортсменок можно и целесообразно анализировать текущую скорость повышения результативности:

$$\hat{\alpha}_{\max}^*(t) = \hat{\alpha}_{\max}^*(t_1, t), \quad t = t^{(1)}, t^{(2)}, \dots$$

и она не обязательно будет монотонно-возрастающей функцией времени. Если для некоторых моментов времени  $t^{(m)}$  есть нарушения монотонности:

$$\hat{\alpha}_{\max}^*(t^{(m+1)}) < \hat{\alpha}_{\max}^*(t^{(m)}), \quad (9)$$

то в этом случае требуется проанализировать начальную многомерную зависимость ОДХР от многих информативных параметров  $\vec{x}_p$  и принять меры по обеспечению более высоких показателей того или иного информативного и значимого параметра (например, увеличить на 5% степень использования силовых возможностей при отталкивании или на 7% скорость разбега перед отталкиванием). Таким образом можно обеспечить коррекцию учебно-тренировочного процесса в ходе последовательного во времени решения задач прогноза результативности группы спортсменок на линейном участке ОДХР.

Таким образом, самой важной характеристикой учебно-тренировочного процесса есть так называемая оперативная динамическая характеристика результативности в виде зависимости от времени средней результативности (в группе), как функции многих переменных – информативных параметров. ОДХР можно подразделить на три характерных участка: начальный – нелинейный, средний – квазилинейный и заключительный – нелинейный. Достаточно информативным показателем эффективности учебно-тренировочного процесса есть потенциальное минимальное время достижения рекордного результата. Оно обратно пропорционально к максимальной скорости повышения результативности на линейном участке ОДХР. Оптимизацию учебно-тренировочного процесса целесообразно проводить путем последовательного решения задач прогноза результативности для последовательных текущих временных интервалов (возрастных периодов). Коррекция учебно-тренировочного процесса при снижении текущей скорости повышения результативности состоит в анализе регрессионной формулы для результативности как линейной функции многих информативных параметров и принятии решения об обеспечении повышения показателей наиболее информативных и наиболее значимых параметров.

**Выводы.** Результаты исследования свидетельствуют, что разработанную концептуальную модель управления системой многолетней подготовки спортсменок, специализирующихся в легкоатлетических прыжках, следует рассматривать как совокупность разных структурных элементов, подчиненных решению главной стратегической задачи – достижения высокого спортивного результата.

Разработанная концептуальная модель управления системой многолетней подготовки спортсменок, специализирующихся в легкоатлетических прыжках, должна состоять из следующих операций: тестирование специальной физической подготовленности спортсменок с целью определения преобладающего развития скорости, силы или скоростно-силовых способностей для зачисления спортсменок в соответствующие группы; осуществление прогноза результативности спортсменок на будущие года; сравнение показателей физической и технической подготовленности спортсменок с модельными характеристиками, разработанными для каждого конкретного возраста, и выявление отстающих звеньев; прогноз эффективности учебно-тренировочного процесса в годовом макроцикле подготовки; контроль за скоростно-силовыми способностями при отталкивании; стимуляция восстановительных процессов; техническая подготовка с использованием дополнительных средств; коррекция учебно-тренировочного процесса; индивидуальное планирование учебно-тренировочного процесса спортсменок.

Одним из ключевых направлений совершенствования управления спортивной подготовкой спортсменок, специализирующихся в легкоатлетических прыжках, есть углубленная индивидуализация процессов обследования, программирование, прогнозирование, моделирование и управление. Хотя сегодня мы уже заметно продвинулись в понимании и разработке этой проблемы, она, как и раньше, требует основательного анализа.

В связи с этим, дальнейшее совершенствование технологии управления в легкоатлетических прыжках целесообразно осуществлять в направлении повышения надежности количественной информации о степени влияния отдельных компонентов моторики, психики и других составляющих на состояние тренированности, в направлении обоснования модельных характеристик специальной физической и технической подготовленности разных возрастных групп, прогнозирования и поиска рациональных методик, в направлении обоснования новых средств и методов тренировки спортсменок.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Ахметов Р. Ф. Тренажерні комплекси в системі підготовки стрибунів у висоту високого класу / Р. Ф. Ахметов // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2004. – № 1. – С. 251–257.
2. Ахметов Р. Ф. Теоретико-методичні основи управління багаторічною підготовкою стрибунів у висоту високого класу : монографія / Р. Ф. Ахметов. – Житомир, 2005. – 283 с.
3. Ахметов Р. Ф. Теоретико-методичні основи управління системою багаторічної підготовки спортсменів швидкісно-силових видів спорту : автореф. дис. ... д-ра наук з фіз. вих. та спорту / Р. Ф. Ахметов. – К., 2006. – 39 с.
4. Бобровник В. І. Рациональна система організації тренувального процесу в стрибках у висоту на етапах

максимальної реалізації індивідуальних спроможностей та збереження досягнень / В. І. Бобровник // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – К., 2002. – № 1. – С. 3–11.

5. Булатова М. М. Теоретико-методические основы реализации функциональных резервов спортсменов в тренировочной и спортивной деятельности: автореф. дисс. ... д-ра пед. наук / М. М. Булатова. – К., 1996. – 50 с.

6. Гамалий В. В. Моделирование техники двигательных действий в спорте / В. В. Гамалий // Наука в олимпийском спорте. – 2005. – № 2. – С. 108–116.

7. Гамалий В. В. Біомеханічні аспекти техніки рухових дій у спорті / В. В. Гамалий. – К. : Науковий світ, 2007. – 212 с.

8. Козлова Е. К. Моделирование и контроль соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов в прыжках в высоту / Е. К. Козлова // Науковий вісник. – 2003. – № 11. – С. 222–228.

9. Кутек Т. Б. Теоретико-методичні основи управління багаторічною підготовкою кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються в легкоатлетичних стрибках : автореф. дис. ... д-ра наук з фіз. вих. та спорту / Т. Б. Кутек. – Львів, 2014. – 36 с.

10. Лапутин А. Н. Гравитационная тренировка / А. Н. Лапутин. – К. : Знання, 1999. – 316 с.

11. Оганджанов А. Л. Управление подготовкой квалифицированных легкоатлетов-прыгунов / А. Л. Оганджанов. – М. : Физическая культура, 2005. – 200 с.

12. Платонов В. Биомеханические эргогенные средства в современном спорте / В. Платонов, А. Лапутин, В. Кашуба // Наука в олимпийском спорте. – 2004. – № 2. – С. 96–100.

13. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учеб. для студентов вузов физ. воспитания и спорта: утв. М-вом образования и науки Украины / В. Н. Платонов. – К. : Олимп. л-ра, 2004. – 807 с.

14. Попов Г. И. Биомеханические основы создания предметной сферы для формирования и совершенствования движений : дис. ... д-ра пед. наук / Г. И. Попов. – М., 1992. – 626 с.

15. Попов Г. И. Биомеханика / Г. И. Попов. – М. : Академия, 2005. – 254 с.

16. Попов Г. И. Биомеханические обучающие технологии на основе искусственной управляющей и предметной сред / Г. И. Попов // Наука в олимп. спорте. – 2005. – № 2. – С. 159–168.

17. Ратов И. П. Биомеханические технологии подготовки спортсменов / И. П. Ратов, Г. И. Попов, А. А. Лонгинов, Б. В. Шмонин. – М. : Физкультура и спорт, 2007. – 120 с.

18. Стрижак А. П. Научно-методические основы управления тренировочным процессом высококвалифицированных легкоатлетов-прыгунов: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / А. П. Стрижак. – М., 1992. – 32 с.

19. Хмельницька І. В. Програмне забезпечення біомеханічного відеокомп'ютерного аналізу спортивних рухів / І. В. Хмельницька // Олімпійський спорт і спорт для всіх : матеріали міжнар. наук. конгресу. – К., 2010. – С. 568.

20. Шестаков М. П. Биомеханические аспекты подготовки прыгунов и спринтеров высокого класса / М. П. Шестаков // Бюллетень ИААФ. – 2000. – № 2. – С. 156–170.

21. Шестаков М. П. Управление технической подготовкой в легкой атлетике на основе компьютерного моделирования / М. П. Шестаков // Наука в олимпийском спорте. – 2005. – № 2. – С. 187–196.

22. Шустин Б. Н. Моделирование и прогнозирование в системе спортивной подготовки / Б. Н. Шустин // Современная система спортивной подготовки. – М. : СААМ, 1995. – С. 226–237.

23. Moreno-Aranda J. Force response to electrical stimulation of canine skeletal muscles / J. Moreno-Aranda, A. Sierag // Journal of Biomechanics. – 1991. – P. 595–599.

## **АНОТАЦІЇ**

### **ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОК**

Кутек Т. Б., Ахметов Р. Ф., Шаверский В. К.

*Житомирский государственный университет имени Ивана Франко*

Статья посвящена проблемам совершенствования технологии управления учебно-тренировочным процессом квалифицированных спортсменок, специализирующихся в легкоатлетических прыжках. Представлены результаты собственных исследований, а также исследований отечественных и зарубежных специалистов в области методики подготовки спортсменок. Особое место отводится рассмотрению теоретических проблем управления и индивидуализации подготовки спортсменок.

**Ключевые слова:** управление, концепция, моделирование, прогнозирование, результативность.

### **ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПІДГОТОВКОЮ КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНОК**

Кутек Т. Б., Ахметов Р. Ф., Шаверський В. К.

*Житомирський державний університет імені Івана Франка*

Стаття присвячена проблемам удосконалювання технології управління навчально-тренувальним процесом кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються в легкоатлетичних стрибках. Представлені результати власних досліджень, а також досліджень вітчизняних і закордонних фахівців у області методики підготовки спортсменок. Особливе місце приділяється розгляду теоретичних проблем управління та індивідуалізації підготовки спортсменок.

**Ключові слова:** управління, концепція, моделювання, прогнозування, результативність.