

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»

**В. А. БОРОВАЯ, С. В. СЕВДАЛЕВ, М. В. КОНЯХИН**

## **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ ЛЕГКОАТЛЕТОВ**

Рекомендовано УМО по образованию в области  
физической культуры для направления специальности  
1-88 02 01-01 «Спортивно-педагогическая деятельность  
(тренерская работа по легкой атлетике)»,  
для специальности 6-05-1012-02 «Тренерская деятельность  
(легкая атлетика)» в качестве учебно-методического пособия

Гомель  
ГГУ им. Ф. Скорины  
2024

УДК 796.015.12:796.42(075)

ББК 75.15я73+75.711я73

Б83

Рецензенты:

кандидат педагогических наук Г. В. Новик,  
кандидат педагогических наук В. А. Горовой

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

**Боровая, В. А.**

Б83 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.  
ISBN 978-985-32-0027-0

Учебно-методическое пособие направлено на формирование у студентов понимания главных концептуальных положений, составляющих принципиальное содержание современных теоретических основ спортивной подготовки, приведя их в единую систему. Издание состоит из пяти частей, каждая из которых раскрывает основные разделы теоретико-методических основ подготовки легкоатлетов.

Адресовано студентам специальностей 1-88 02 01-01 «Спортивно-педагогическая деятельность (тренерская работа по легкой атлетике)», 6-05-1012-02 «Тренерская деятельность (легкая атлетика)».

**УДК 796.015.12:796.42(075)**

**ББК 75.15я73+75.711я73**

**ISBN 978-985-32-0027-0**

© Боровая В. А., Севдалев С. В.,  
Коняхин М. В., 2024

© Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины», 2024

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Особенности современной системы подготовки в легкой атлетике.....	6
1.1. Основные понятия.....	6
1.2. Специфика системы спортивной подготовки легкоатлетов.....	9
1.3. Основные направления совершенствования системы спортивной тренировки.....	12
2. Принципы, средства и методы спортивной тренировки.....	26
2.1. Принципы спортивной тренировки.....	26
2.2. Средства спортивной тренировки.....	32
2.3. Методы спортивной тренировки.....	42
3. Общие закономерности адаптации организма спортсмена к специфическим условиям двигательной деятельности.....	51
3.1. Современные аспекты теории адаптации. Виды и свойства адаптации.....	51
3.2. Адаптация в процессе спортивной тренировки.....	55
3.3. Текущий адаптационный резерв организма и его значение в тренировочном процессе.....	65
4. Тренировочная нагрузка.....	70
4.1. Характеристика нагрузок, применяющихся в спорте.....	70
4.2. Закономерные связи между нагрузкой и адаптацией.....	72
4.3. Регулирование внешней стороны нагрузки путем изменения ее компонентов.....	79
4.4. Отдых между физическими нагрузками как фактор оптимизации тренировочных воздействий.....	87
4.5. Организация тренировочной нагрузки.....	92
5. Обучение двигательным действиям.....	99
5.1. Основы управления двигательными действиями.....	99
5.2. Кольцевая схема управления движением.....	103
5.3. Скорость управления двигательными действиями, управляемость движениями.....	104
5.4. Методика повышения управляемости движения.....	106
5.5. Закономерности становления спортивно-технического мастерства.....	108
Литература.....	114

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в мире продолжается интенсивное развитие легкой атлетики. Это обусловлено:

- значительным вкладом медалей и очков легкоатлетических видов в программе олимпийских игр;
- высоким уровнем финансовых вознаграждений для сильнейших легкоатлетов на соревнованиях, проводимых ежегодно World Athletics;
- приоритетностью научных исследований по основополагающим проблемам теории и методики спортивной тренировки.

Интенсификация развития легкой атлетики привела к возникновению противоречий в системе подготовки квалифицированных спортсменов. С одной стороны, резко возросли и продолжают повышаться параметры задаваемых нагрузок, что приводит к значительным тратам времени на тренировки и восстановление, угрозе энергетического истощения. С другой стороны, прирост максимальных индивидуальных результатов и достижений мирового уровня дается со все большим трудом, наблюдается замедленно-возрастающая тенденция в повышении максимальной спортивной результативности.

Разрешение противоречия между замедлением темпов прироста максимальных спортивных достижений и значительным увеличением затрат времени и средств на обеспечение постоянного повышения представляется возможным, в первую очередь, путем оптимизации управления тренировочным процессом.

В представленном учебно-методическом пособии предпринята попытка обобщить концептуальные подходы известных теоретиков: Н. А. Бернштейна, Ю. В. Верхошанского, Ю. К. Гавердовского, В. М. Дьячкова, Л. П. Матвеева, Н. Г. Озолина, В. Н. Платонова, И. П. Ратова, а также специалистов, рассматривающих вопросы подготовки высококвалифицированных спортсменов: А. П. Бондарчука, Е. П. Врублевского, С. В. Севдалева, Г. И. Нарскина, Т. П. Юшкевича, И. А. Тер-Ованесяна и других, с целью их систематизации и адаптации применительно к чтению теоретического курса специальной дисциплины «Основы теории и методики избранного вида спорта» для студентов факультета физической культуры.

Предлагаемое содержание теоретического курса разработано в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего образования по физической культуре и спорту I степени.

Задачи курса:

1. Закрепить и углубить у студентов знания, ранее полученные ими при изучении специальных дисциплин: педагогика, биохимия, физиология, биомеханика.

2. Помочь в понимании основных закономерностей развития системы спортивной подготовки легкоатлетов.

3. Обосновать значимость основных факторов, повышающих мастерство занимающихся, определив их взаимосвязь и взаимозависимость для достижения максимально возможных спортивных результатов.

В первом и втором разделах раскрываются основные понятия системы подготовки легкоатлетов. Сформулированы цели, задачи, наиболее общие принципы, выделены средства и методы, применяемые в спортивной тренировке.

Третий и четвертый разделы посвящены анализу общих закономерностей адаптации организма спортсменов к специфическим условиям двигательной деятельности и организации тренировочных нагрузок на основе закономерных связей между нагрузкой и адаптацией.

В пятом разделе рассмотрены вопросы обучения двигательным действиям и становления технического мастерства легкоатлетов.

Пособие предназначено, прежде всего, для студентов факультета физической культуры. Вместе с тем, оно представит определенный интерес для опытных тренеров и других специалистов, работающих в области спорта, поскольку охватывает основные теоретические и методические положения спортивной подготовки.

# 1. ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ В ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКЕ

## 1.1. Основные понятия

*Спортивная подготовка* – длительный педагогический процесс, направленный на использование всей совокупности тренировочных и вне тренировочных средств, методов, форм и условий (лекции, беседы, образ жизни, специализированное питание, методы восстановления и т. д.), с помощью которых обеспечивается необходимая степень готовности к достижению максимальных результатов в спорте (рисунок 1.1).

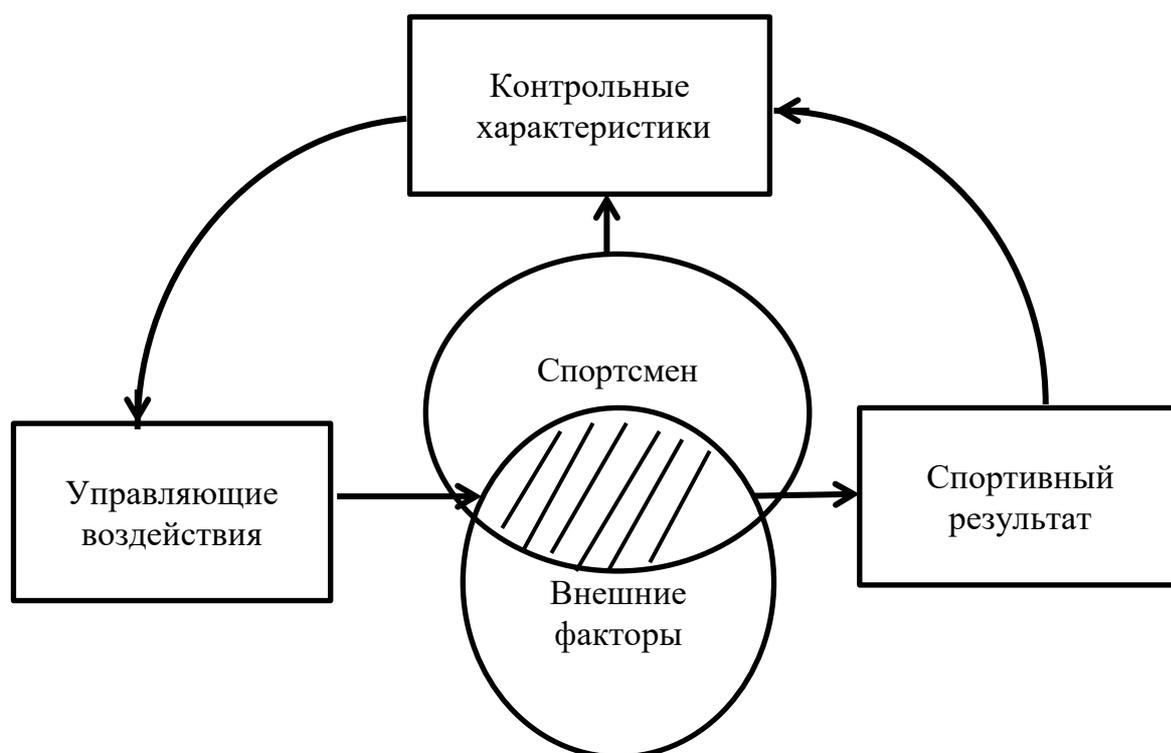


Рисунок 1.1 – Общая схема процесса спортивной подготовки (цит. по Ю. В. Верхошанскому, 19)

Комплексная система подготовки включает в себя:

- систему отбора и спортивной ориентации;
- систему спортивной тренировки;
- систему соревнований;
- систему факторов, повышающих эффективность тренировочной и соревновательной деятельности.

*Целью спортивной подготовки* является достижение максимально возможного уровня подготовленности, который гарантирует демонстрацию максимального результата в соревновательной деятельности на главных соревнованиях.

Основные задачи, решаемые в процессе подготовки:

- освоение техники и тактики избранного вида;
- обеспечение необходимого уровня развития двигательных качеств, возможностей функциональных систем организма, несущих основную нагрузку в данном виде легкой атлетики;
- воспитание должных моральных и волевых качеств;
- обеспечение необходимого уровня специальной психической подготовленности;
- приобретение теоретических знаний и практического опыта, необходимых для успешной тренировочной и соревновательной деятельности;
- комплексное совершенствование и проявление в соревновательной деятельности различных сторон подготовленности спортсмена.

Технология управления спортивной подготовкой состоит из системы следующих составляющих:

- обеспечение условий для проведения эффективной подготовки спортсмена;
- определение индивидуальных особенностей и возможностей спортсмена;
- установление цели и длительность пути ее достижения;
- установление возможно более конкретных задач обучения, воспитания и тренировки;
- выбор средств, методов, величин нагрузок, циклов, периодизации;
- составление общих и индивидуальных планов подготовки;
- практическое выполнение программы подготовки и ее коррекция на основе сопоставления намеченного и выполненного;
- учет и оценка состояния и динамика работоспособности спортсмена, принятие решения на будущее.

*Тренировка* является важнейшей частью спортивной подготовки. Только в ней осуществляется формирование специальных знаний, навыков и умений, воспитание физических качеств и повышение функциональных возможностей организма спортсменов, воспитание требуемых качеств личности.

*Спортивная тренировка* – это многолетний круглогодичный, систематический педагогический процесс, направленный на подготовку к соревнованиям через систему упражнений.

*Многолетняя спортивная тренировка* понимается как единый процесс восхождения по этапам спортивного мастерства – единственно правильный путь к достижению максимальных результатов в спорте.

При построении многолетней тренировки можно выделить следующие компоненты:

- этапы многолетней подготовки;
- примерный возраст спортсменов на каждом этапе;
- преимущественная направленность тренировки;
- главные задачи тренировки;
- основные средства и методы подготовки;
- допустимые тренировочные нагрузки;
- примерные контрольные нормативы на каждом этапе подготовки.

*Основы тренировки* – это общие положения, на которых базируется тренировочный процесс во всех видах легкой атлетики. Среди них – цель и задачи тренировки, принципы, основные средства и методы, физическая, техническая, теоретическая и психологическая подготовка, периодизация тренировочного процесса.

*Общая тренированность* изменяется под воздействием неспецифических упражнений, повышающих уровень развития физических качеств и функциональных возможностей органов и систем организма, применительно к различным видам мышечной деятельности.

*Специальная тренированность* является результатом совершенствования спортсмена в конкретном виде мышечной деятельности, избранном в качестве предмета спортивной специализации.

*Вспомогательная тренированность* создает основу для специальной тренированности и занимает промежуточное положение между ней и общей тренированностью.

Тренированность спортсмена следует отличать от подготовленности – понятия более широкого, отражающего весь комплекс способностей спортсмена к проявлению максимальных возможностей и демонстрации высоких результатов в соревнованиях.

*Подготовленность* включает кроме тренированности и другие составляющие спортивного мастерства: теоретические знания, психологическую установку на показ максимального результата, мобилизационную готовность к спортивной борьбе и т. д.

## **1.2. Специфика системы спортивной подготовки легкоатлетов**

Современная система спортивной подготовки сформировалась как научная дисциплина в результате длительного развития теории и практики спорта и представляет собой совокупность научных знаний, полученных в результате анализа мирового опыта подготовки спортсменов и данных экспериментальных исследований.

Современная система подготовки легкоатлета является сложным, многофакторным явлением, включающим цели, задачи, средства, методы, организационные формы, материально-технические условия и т. п., обеспечивающие организационно-педагогический процесс подготовки спортсмена к соревнованиям и достижение им наивысших спортивных показателей.

Для того, чтобы процесс подготовки был рациональным и способствовал максимально возможному повышению результативности, система подготовки легкоатлета должна опираться на ведущие концептуальные положения, принципы обучения и спортивной тренировки. Также она должна разрабатываться на основе целостного представления о модели его соревновательной деятельности, личностных качеств и уровня подготовленности; реализации диалектического принципа единства сознания и деятельности, предусматривающего стремление спортсмена к максимальному раскрытию кинезиологического потенциала (рисунок 1.2).

Высокий уровень достижений в современном спорте обуславливает необходимость постоянного совершенствования всех сторон подготовки спортсменов и, в первую очередь, спортивной тренировки.

Легкая атлетика состоит из большого количества разных видов. По специфике тренировочного процесса, направленного на преимущественное развитие ведущих физических качеств, принято следующее деление на четыре группы:

1) скоростные виды, характеризующиеся высокой частотой движений при определенной величине усилий (спринтерский и барьерный бег до 400 м);

2) скоростно-силовые виды, характеризующиеся кратковременными и мощными усилиями в основной фазе движения (прыжки, метания);

3) виды, характеризующиеся преимущественным проявлением выносливости (ходьба, бег на средние и длинные дистанции);

4) виды, характеризующиеся комплексным развитием качеств (многоборья).

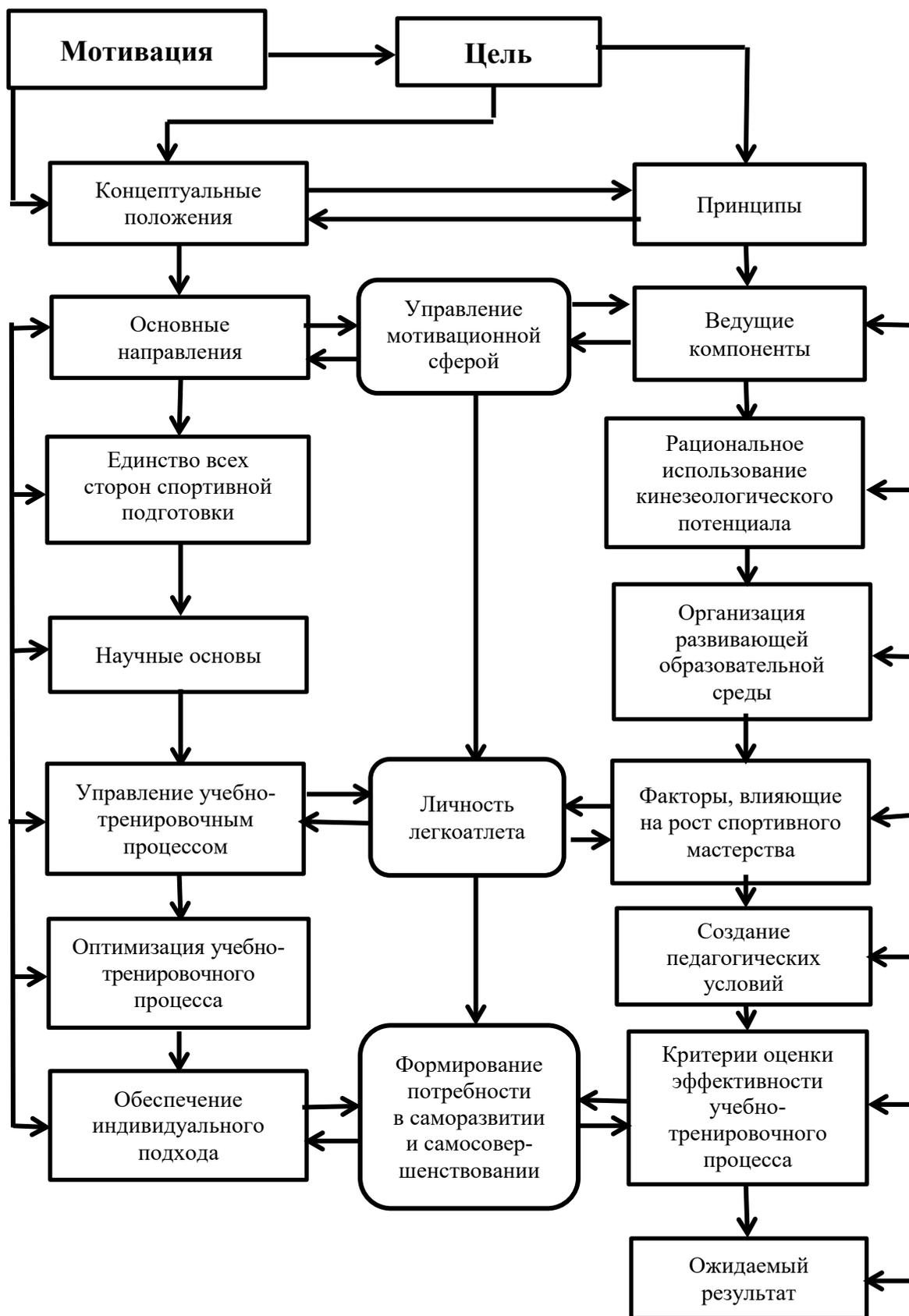


Рисунок 1.2 – Модель спортивной подготовки легкоатлетов и ее основные структурные компоненты

Внутри каждой группы тренировочный процесс имеет глубокую специфику, но все они подчинены общим закономерностям спортивной тренировки. Дальнейший рост спортивных достижений в любом из легкоатлетических видов прямо зависит от четкого определения путей совершенствования спортивной тренировки и правильного подхода к их разработке. Проблема усложняется из-за динамичности и высоких темпов развития теории и методики спортивной тренировки в последние годы, резкого возрастания популярности спорта в мире, наличия альтернативных организационно-методических и научно-теоретических подходов к системе подготовки спортсменов в разных странах мира.

Бурный рост спортивных достижений, постоянно возрастающая конкуренция на международной арене делают естественным стремление специалистов к оптимизации тренировочного процесса на основе требований научного управления.

Для оптимального управления процессом спортивной тренировки требуется четкое количественное выражение структуры тренированности и соревновательной деятельности, характерной для конкретного вида легкой атлетики. Далее необходимо установить модель тренированности и соревновательной деятельности, избранную в качестве ориентира на том или ином этапе спортивного совершенствования.

Следующим этапом является оценка функциональных возможностей спортсмена, сопоставление его индивидуальных данных с модельными и, исходя из этого, определение направления в работе и путей достижения заданного эффекта. Затем осуществляется подбор средств и методов тренировки, способствующих достижению запланированных результатов, распределению этих средств во времени – планирование тренировочного процесса. В завершении указанного цикла – поэтапный контроль за эффективностью тренировочного процесса и в случае необходимости его коррекция.

Реализация в практике всех операций указанного цикла предполагает, что сведения, относящиеся к различным разделам системы спортивной тренировки, являются достаточно всесторонними и в должной мере сбалансированными.

Постановка цели и задач тренировочного процесса на конкретном этапе совершенствования спортсмена возможна лишь на основе четкого (количественного) представления того, какие качества, способности и какой уровень их развития необходимы каждому конкретному спортсмену для достижения соответствующих спортивных результатов.

Важно учитывать основной принцип современной системы спортивной тренировки – принцип избирательного вариативного воздействия. Он представляет сочетание методов и средств сопряженного, избирательного и вариативного воздействия, обращение большого внимания интегральной подготовке, максимальное приближение условий тренировки к условиям соревновательной деятельности, применение средств общей, специальной, технической подготовки, строго подчиненно функциональной направленности основного упражнения.

Ведущими тенденциями развития системы спортивной тренировки являются: достижение высоких объемов тренировочных нагрузок и рациональное сочетание различных по интенсивности режимов тренировки с ориентацией на соревновательную специфику и планируемый результат; значительное увеличение доли специализированных средств подготовки; расширение соревновательной практики в общем объеме подготовки; сбалансированность тренировочных, соревновательных нагрузок и отдыха, специальных восстановительных средств, специализированного питания и средств стимуляции работоспособности; значительное возрастание роли индивидуализации подготовки.

### **1.3. Основные направления совершенствования системы спортивной тренировки**

Анализ многочисленных исследований в области теории и методики спортивной тренировки, а также общий анализ практики подготовки спортсменов высших разрядов в развитых в спортивном отношении странах, позволил специалистам выделить основные направления совершенствования спортивной тренировки [24, 31, 67, 85, 93, 116].

*Первое направление – резкий прирост объема тренировочной и соревновательной деятельности.*

В основе этого направления лежит принцип единства постепенности увеличения нагрузок и тенденции к максимальным нагрузкам. Понятие «максимальная нагрузка» – это нагрузка, которая находится на границе наличных функциональных способностей организма, но ни в коем случае не выходит за границы его приспособительных возможностей. Постепенное и максимальное увеличение тренировочных и соревновательных нагрузок обуславливает прогресс спортивных достижений.

Около 20 лет в практике подготовки спортсменов практиковалось чрезмерное увлечение большими физическими нагрузками. Сравнивая объемы тренировочных нагрузок ведущих спортсменов 1960-х, 1980-х, 1990-х и 2000 годов становится очевидно, что объем выполняемой работы к 1980-м и 1990-м годам по количеству тренировочных занятий, специальной подготовке увеличилось в 1,5–2 раза (таблицы 1.1, 1.2).

Таблица 1.1 – Среднегрупповые различия показателей объемов нагрузки в годичном цикле сильнейших прыгунов 1970-х и 1990-х годов (цит. по А. Л. Огаджанову, 80)

№ пп	Средства	Прыгуны 1970-х гг.	Прыгуны 1980–1990-х гг.	$x_1-x_2$	$P$
1	Спринтерский бег, км	19,0±7,8	29,7±3,7	10,4	< 0,001
2	Бег со скоростью 7,5–9 м/с, км	100,9±36,6	79,9±28,4	21,0	< 0,05
3	Разбеги, раз	402,0±114	303,5±46,8	98,2	< 0,001
4	Тройной прыжок, раз	577,0±117	878,2±123,1	301,2	< 0,001
5	«Скачки», «шаги», км	36,6±5,8	40,7±13,1	4,1	> 0,05
6	Штанга, т	311±90	450±109,8	139	< 0,001

Как показали исследования А. Л. Огаджанова, в тренировке прыгунов тройным повысилась интенсивность выполнения упражнений, что выразилось в увеличении количества тройных прыжков с разбега и увеличении объема спринтерского бега в зоне 90,1–100 % МАХ (скорость пробегания отрезков выше 9,0 м/с) на 56,3 % и уменьшении объема бега со скоростью 7,5–9 м/с (зона 75–90 % МАХ) на 20,8 % [80].

Объем упражнений с отягощениями вырос почти в 1,5 раза за счет прыжковых упражнений со штангой, в которых значительно легче набрать объем, регистрируемый в тоннах, чем в упражнениях жимового (медленного) характера. В то же время объем приседаний, полуприседов, тяг с отягощением, как показали отдельные исследования, уменьшился (на 26 %) [80]. Исследования объемов тренировочных нагрузок ведущих спринтеров СССР и Украины 1960-х, 1980-х, 1990-х и 2000 годов, проведенные Б. Н. Юшко [128] представлены в таблице 1.2.

Однако, как показала практика, сторонники увеличения количества тренировочных занятий до 400–450 и в 2–3 раза специальной подготовки не четко ориентировались в биологических, физиологических законах, фундаментальных свойствах организма человека, которыми являются адаптация и гомеостаз.

Таблица 1.2 – Динамика параметров тренировочной работы высококвалифицированных бегунов на короткие дистанции (цит. по Б. Н. Юшко, 128)

№ пп	Исследуемые показатели	Годы			
		1960	1980	1990	2000
1	Количество тренировочных дней	170–180	260–280	280–300	220–240
2	Количество тренировочных занятий	180–220	360–400	380–450	300–320
3	Кросс аэробный, км	240,0	180,0	120,0	90,0
4	Кросс аэробно-анаэробный, км	192,0	164,0	100,0	80,0
5	Силовой кросс, км	44,0	70,0	52,0	40,0
6	Бег со скоростью 100–90 % на отрезках				
	20–80 м, км	18,6	25,2	24,6	26,0
	100–200 м, км	6,2	8,6	10,4	9,2
	300–400 м, км	4,6	6,8	7,4	5,0
	500–600 м, км	2,2	3,8	3,0	2,6
7	Бег со скоростью 80–70 % на отрезках				
	100–200 м, км	12,2	22,8	20,4	15,6
	300–400 м, км	10,8	18,0	18,6	16,0
	500–600 м, км	6,4	9,2	8,0	6,0
8	Бег со скоростью 60–50 % на отрезках				
	100–200 м, км	22,0	34,6	28,0	24,0
	300–400 м, км	18,0	32,0	28,0	20,0
	500–600 м, км	8,4	14,6	15,4	9,2
	800–1200 м, км	28,0	16,0	14,0	18,0
9	Прыжковая подготовка, км	16,0	39,0	46,0	44,0
10	Силовая подготовка, т	240,0	330,0	380,0	410,0
11	Бег с тягой платформы, км	–	20,0	24,0	28,4
12	Спортивные игры, час	52,0	58,0	30,0	22,0
13	Количество дней соревнований	20	28,0	36,0	34,0
14	Количество стартов	20–26	30–40	36–48	40–45

Каждому человеку генетически определен индивидуальный тренировочный адаптационный резерв (ТАР) на различные виды физической нагрузки – на одно тренировочное занятие; на определенное количество занятий в недельном тренировочном микроцикле; этап; микроцикл; годичный цикл; многолетнюю тренировку.

Важно учитывать не только тренировочный адаптационный резерв одного занятия, но и установить сроки воздействия применяе-

мых тренировочных программ на организм спортсмена с учетом объема, интенсивности выполняемых упражнений, режима работы, питания, средств восстановления.

Тренерам важно определить временные границы достижения состояния устойчивой адаптации к нагрузкам разной направленности. Такой подход к тренировочному процессу позволит более точно дифференцировать объемы выполняемой работы и тем самым определить количество тренировочных занятий той или иной направленности в годичном цикле подготовки.

Практика подготовки многих команд в различных странах показала, что это направление – повышения эффективности спортивной тренировки практически исчерпало свои возможности:

- многие спортсмены и целые команды, чрезмерно увеличившие объемы, не достигли высоких результатов;

- увеличилось количество случаев перенапряжения основных функциональных систем организма и травматизма;

- сократились сроки выступления на уровне высших достижений в силу исключительно высоких физических и психических нагрузок;

- истощения адаптационного резерва организма спортсмена;

- отрицательно сказались большие объемы работы с другими компонентами тренировочной нагрузки на эффективность развития таких физических качеств как скоростных, скоростно-силовых способностей, скоростной выносливости, технической подготовки спортсменов, значимо определяющих результат в циклических видах спорта.

Таким образом, большие объемы тренировочной и соревновательной деятельности наблюдались в период 1980-х и 1990-х годов, в настоящее время – в пределах 1970–1975-х годов.

*Второе направление – строгое соответствие системы тренировки спортсменов высокого класса со специфическими требованиями избранного вида легкой атлетики, конкретной соревновательной дисциплины.*

Это выражается в резком увеличении объема вспомогательной и особенно специальной подготовки в общем объеме тренировочной работы.

Общая подготовка перестала играть существенную роль в тренировке спортсменов высокого класса и используется преимущественно как средство активного отдыха. Она приобретает строго выраженный базовый характер, становится тесно взаимосвязанной как по задачам, так и по содержанию со вспомогательной и специальной подготовкой.

На ранних этапах многолетней тренировки необходимо строгое увязывание средств и методов тренировки, соотношение работы различной направленности, требованиям планируемой в дальнейшем узкой специализации. Научкой, практикой доказано, что выполнение спортсменами в детском и подростковом возрастах больших объемов общеподготовительной работы, не соответствующей требованиям будущей специализации, способно подавлять природные задатки юных спортсменов и лишить их возможности достижения высоких спортивных результатов.

*Третье направление – максимальная ориентация на индивидуальные задатки и способности каждого конкретного спортсмена при выборе спортивной специализации; разработка всей системы многолетней подготовки; определение рациональной структуры; соревновательной деятельности.*

Эффективность процесса подготовки зависит, во-первых, от направленности и содержания применяемых тренировочных программ, а, во-вторых, соответствие этих программ индивидуальным возможностям спортсменов, выраженным в их предрасположенности к работе той или иной направленности.

Так, существует различие между среднегрупповыми и индивидуальными характеристиками подготовленности, достигающее 9–11 %, а межиндивидуальными – до 17,8 %. Отмечена тенденция уменьшения такового различия с ростом квалификации спортсмена. Например, проводя сопоставление двух групп сильнейших бегуний на 400 м с барьерами в стране, было выявлено [33], что разброс индивидуальных параметров в группе с результатами 55–56 с велик. Разница в длине тела составляла 15 см, в скорости (результат бега на 200 м) – 1,5–2,0 с, в выносливости (время пробегания 800 м) – 15 с. Наблюдалось до шести вариантов ритма бега между барьерами. С приближением к группе сильнейших (53–54 с) вариативность показателей сокращается в 2–3 раза – соответственно: 7 см, 0,7 с, 5–8 с и 3 варианта бега между барьерами. Следовательно, среднегрупповые модели могут использоваться для выработки стратегии моделирования тренировочных воздействий. А для управления процессом подготовки рекомендуется использовать индивидуальные модели [33, 76, 103].

«Конвейерная» система подготовки, когда все делают одно и то же, не позволяет подготовить своеобразную индивидуальность. Применяя на практике тренировочные воздействия, рассчитанные на усредненных спортсменов, тренеры хронически не догружают одних, у других же вызывают нежелательные состояния переутомления, перетренированности.

Подтверждением того, что индивидуальные особенности учитываются явно недостаточно, является то, что многие способные атлеты ушли или уходят из спорта, в значительной мере, не раскрыв своих возможностей из-за того, что в отношении к ним была применена узкогрупповая система подготовки, не учитывающая их индивидуальные, психические особенности, функциональные и адаптационные резервы [33, 76, 103, 104]. Вместе с тем имеются данные, что очень многие из тех, кто достиг результатов мирового уровня уже будучи взрослым, совсем не демонстрировали двигательные одаренности в детстве.

Естественно, возможности применения индивидуального подхода к подготовке легкоатлетов весьма обширны. Это: и формирование более рациональной техники выполнения упражнения в зависимости от анатомического строения тела спортсмена, его физического развития и особенностей координационных механизмов; и нормирование тренировочной нагрузки и средств ее реализации в соответствии с индивидуальным уровнем развития двигательных качеств и функциональных возможностей организма легкоатлета; в конечном итоге, и сам способ общения тренера со спортсменом, на который влияют не только формируемые социальной средой (главным образом) мотивы и интересы спортсмена, но и целый ряд его личностных, психофизиологических характеристик.

Принцип индивидуализации вытекает из факта индивидуальной уникальности формирования адаптационных эффектов в результате адаптационных процессов. В его основе лежит следующее положение: не спортсмена надо приспособлять к программам, планам, концепциям и другим процессам подготовки, а, наоборот, их надо разрабатывать и приспособлять к его индивидуальным способностям. В свете этого возникает необходимость изучения индивидуальных особенностей спортсменов. В тоже время, реализация основных направлений индивидуализации тренировочного процесса должна начинаться уже на ранних стадиях многолетней подготовки.

Ярким примером индивидуальных особенностей структуры соревновательного упражнения является соотношение длины и частоты шагов у высокорослого американского спринтера С. Уильямса (254 см; 4,42 шаг/с) и низкорослого российского спортсмена А. Корнелюка (198 см; 5,50 шаг/с) в беге при достижении ими одинаковых результатов. Разная взаимосвязь длины и частоты шагов в беге отмечается и у выдающихся спринтеров Б. Джонсона (216 см и 4,70 шаг/с) и К. Льюиса (229 см и 4,39 шаг/с), имеющих существен-

ные различия в росте – 180 и 188 см, соответственно. Подобная зависимость длины и частоты шагов от роста и длины ног выявлена и у других спортсменов [33, 74].

В прыжках в высоту требования эффективной соревновательной деятельности способны реализовывать преимущественно высокорослые спортсмены: мужчины 185–190 см и выше; женщины 180–185 см. В прыжках в длину, тройным и с шестом рост спортсменов в среднем на 5–7 см ниже. Вместе с тем, достаточно много примеров, когда рост и вес многих сильнейших спортсменов мира в разных видах прыжков значительно отличались в индивидуальном плане. В частности, рост (191 см) экс-рекордсмена мира в прыжках в длину (8,90 м) Р. Бимона значительно выше рекордсмена бывшего Советского Союза Р. Эммияна (соответственно, 178 см и 8,86 м).

Результаты исследований техники бега спринтеров высокой квалификации показали, что у бегунов, отличающихся антропометрическими данными, вариативность движений очень незначительна – 2–4 %. В процессе повышения спортивного мастерства организация системы движений приближается к биомеханически целесообразному пределу. Индивидуальные различия строения тела, физического развития спортсменов вносят лишь некоторые коррективы в технику, образуя индивидуальный стиль.

В ходе педагогического эксперимента Р. Н. Крашенинниковым и А. В. Карпинским [57] получены данные, позволяющие определить процентное соотношение длины «скачка», «шага» и «прыжка» в целостном тройном прыжке с разбега с учетом особенностей развития индивидуальных качеств спортсмена. При этом соотношение длины элементов для групп, так называемых, «скоростников» должно быть следующим: «скачок» (27 %) + «шаг» (29 %) + «прыжок» (44 %); для прыгунов с преобладанием скоростно-силовых способностей – 22 % + 30 % + 48 %. Для тех, у кого в большей мере в уровне физической подготовленности развит силовой компонент, процентное соотношение составляет: «скачок» (26 %) + «шаг» (31 %) + «прыжок» (48 %).

Легко убедиться в значении индивидуальных особенностей, если сравнить технику метания нескольких спортсменов – воспитанников одного и того же тренера: каждый из них одни и те же элементы, да и все движения в целом, выполняет по-разному. Говоря о наблюдаемых различиях, следует иметь в виду не основные положения техники метания, которые приемлемы, с точки зрения биомеханики, для каждого спортсмена независимо от индивидуальных признаков, а второстепенные детали [17, 44, 78].

Особенно важен индивидуальный подход при использовании упражнений с очень большой и максимальной нагрузкой. Следует подчеркнуть тот факт, что объем тренировочной нагрузки почти во всех дисциплинах легкой атлетики не находится в прямой и тесной связи со спортивным результатом. Так, есть атлеты, показывающие высокие достижения при больших объемах нагрузки, но есть и такие, которые при меньших объемах нагрузки значительной интенсивности (лучше сказать оптимальной!) также имеют результаты мирового уровня.

Проводя исследования, связанные с особенностями организации макроцикла подготовки легкоатлетов высокой квалификации, А. П. Бондарчук [15] выявил, что длительность цикла развития спортивной формы весьма индивидуальна. Она колеблется от 6–8 до 18–20 недель (таблица 1.3). Чередование ее фаз может происходить в различной последовательности. У первой группы спортсменов за фазой приобретения могут следовать фазы сохранения и утраты. У второй – перед фазой приобретения идет фаза утраты, а у третьей группы фазы развития чередуются в такой последовательности: сохранения, утраты, приобретения, сохранения и утраты.

Таблица 1.3 – Индивидуальная длительность циклов сохранения спортивной формы после замены одного комплекса тренировочных упражнений другим (цит. по А. П. Бондарчуку, 15)

Длительность циклов развития спортивной формы после периодов отдыха (месяцы)	Длительность циклов сохранения спортивной формы после замены одного комплекса тренировочных упражнений другим (недели)
2	6–8
3	8–10
4	10–12
5	12–14
6	14–16
7	16–18
8	18–20

При этом, как отмечает автор, индивидуальные реакции повторяются на протяжении многих лет спортивного совершенствования, независимо от того, какую систему упражнений использует спортсмен после замены одного комплекса тренировочных упражнений другим.

Очевидно, что индивидуализация подготовки в спорте является совершенной формой проявления общих закономерностей возрастного и квалификационного развития тренированности.

*Четвертое направление – постоянное увеличение соревновательной практики как эффективного средства мобилизации функциональных ресурсов организма спортсменов, стимуляции адаптационных процессов и повышение на этой основе эффективности процесса подготовки.*

Проявляется это в увеличении числа соревновательных дней и продолжительности соревновательного периода, числа соревнований, стартов. Однако в последние годы возникают противоречия между системой целенаправленной подготовки к главным стартам сезона (Олимпийским играм, Чемпионатам мира и Европы) и сложившейся практикой участия в большом количестве коммерческих соревнований в течение года.

*Пятое направление – стремление к строго сбалансированной системе тренировочных и соревновательных нагрузок, отдыха, питания, средств восстановления, стимуляции работоспособности и мобилизации функциональных резервов, увеличивающих реакцию организма на нагрузку, а также профилактику спортивных травм и заболеваний.*

В период с 1980–1990 годы, а многие тренеры и в настоящее время излишне увлекаются как тренировочными, так и соревновательными нагрузками, средствами стимуляции работоспособности и недооценивают значение полноценного отдыха, питания, восстановительных мероприятий.

Существенные резервы совершенствования системы спортивной тренировки связаны с оптимизацией системы тренировки и применения фармакологических средств, обеспечивающих эффективное протекание адаптационных и восстановительных реакций, профилактику переутомления и перенапряжения функциональных систем, спортивного травматизма и одновременно не входящей в противоречие с принципами спортивной этики, антидопинговой политикой Международного олимпийского комитета (МОК) и спортивных федераций.

*Шестое направление – построение системы подготовки к главным стартам с учетом географических и климатических условий мест, в которых планируется их проведение.*

Важно учитывать – проведение соревнований в условиях жаркого и холодного климата, среднегорья, при значительной смене часовых поясов (Атланта, Сидней) способно повлиять на уровень достижений спортсменов.

Учет этих факторов в системе подготовки позволяет нейтрализовать их отрицательное действие, добиться достижения наивысших результатов сезона в непривычных климатических и географических условиях.

На Играх Олимпиады в Сиднее не было установлено ни одного мирового рекорда, только пять высших достижений. Спортсмены ведущих стран Европы, не имевшие предварительного опыта подготовки и выступлений в соревнованиях на австралийском континенте, в большинстве случаев показали результаты значительно более низкие, чем на завершающем этапе подготовки на территории Европы.

Из 126 лидеров мировой легкой атлетики, имевших лучшие результаты до Игр Олимпиады (1–3 место в мировом рейтинге), 71 спортсмен не попали в число призеров Олимпиады (56 %), в большинстве случаев это атлеты Европы.

Оценивая выступления европейских стран на Олимпиаде в Австралии, можно прийти к выводу о том, что большинство европейских атлетов не смогли показать или повторить свои лучшие достижения сезона 2000 года, что связано, в первую очередь, с проблемами индивидуальной акклиматизации и отсутствием опыта у европейских тренеров по предсоревновательной подготовке на австралийском континенте.

Ошибки, допущенные в сроках заключительного этапа акклиматизации в Австралии, связаны с тем, что ни тренерский совет сборной, ни Комплексная научная группа (КНГ) не имели информации по лидерам команды по их возможной индивидуальной реакции на климатические условия Австралии. Исходя из общих рекомендаций по адаптации в австралийских условиях, Федерация легкой атлетики Украины (ФЛАУ) располагала данными о том, что сроки «нормализации» различных функций и физических способностей организма спортсменов должны были прийти в норму не позже чем через 8–10 суток. Однако тренеры и спортсмены столкнулись с проблемой сугубо индивидуальных реакций организма спортсменов на предсоревновательную и соревновательную нагрузку. После предварительных соревнований у большинства лидеров проявлялись случаи вялости и апатии на протяжении следующих 1–1,5 суток, неумение координировать свои действия в реальной напряженной спортивной борьбе, психоэмоциональные срывы.

*Седьмое направление – расширение нетрадиционных средств подготовки:*

– использование приборов, оборудования и методических приемов, позволяющих полнее раскрыть функциональные резервы организма спортсмена;

– применение специальных тренажеров с учетом координационной структуры движений, обеспечивающих сопряженное совершенствование различных двигательных качеств (силы, силовой выносливости, гибкости), физическое и техническое совершенствование;

– проведение тренировок в условиях среднегорья и высокогорья, позволяющие интенсифицировать процессы адаптации к факторам тренировочного воздействия, повысить эффективность непосредственной подготовки к главным соревнованиям.

*Восьмое направление – ориентация всей системы спортивной тренировки на достижение оптимальной структуры соревновательной деятельности.*

При создании физического, функционального, психологического фундамента на этапах предварительной и специализированной базовой подготовки необходимо ориентироваться на те составляющие, которые обеспечивают успех на уровне высших спортивных достижений (этап максимальной реализации индивидуальных возможностей). Это предусматривает не только совершенствование всех ее компонентов, значимых на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей, но и создание соответствующего физического, функционального, психологического фундамента на ранних этапах многолетней подготовки. При этом необходимо учитывать, что в структуре соревновательной деятельности на уровне высшего спортивного мастерства значимыми часто оказываются компоненты, которые на ранних этапах в силу возросших особенностей спортсменов и закономерностей становления спортивного мастерства не влияют существенно на уровень результатов. Поэтому при создании физического, функционального, психологического фундамента на этапах предварительной и специализированной базовой подготовки необходимо ориентироваться на те составляющие, которые обеспечивают успех на уровне высших спортивных достижений. Ошибки, допущенные в этом отношении, очень трудно компенсировать на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей.

В США система многолетней подготовки спортсменов ориентирована на достижение высокого конечного результата, а не на промежуточные успехи. В юном возрасте не придается большое значение спортивным результатам. Работа ведется на перспективу.

*Девятое направление – совершенствование системы управления тренировочным процессом на основе объективизации знаний о структуре соревновательной деятельности и подготовленности с учетом как общих закономерностей становления спортивного мастерства в конкретном виде спорта, так и индивидуальных возможностей спортсменов.*

Предусматривается ориентация на групповые и индивидуальные модельные характеристики соревновательной деятельности и подготовленности, соответствующая системе подбора и планирования средств педагогического воздействия, контроля и коррекции тренировочного процесса.

Анализ практики подготовки сильнейших спортсменов страны и мира, специализирующихся в циклических видах спорта, результатов наиболее существенных комплексных исследований дает основание утверждать, что ближайшие годы основным резервом совершенствования системы спортивной тренировки и дальнейшего роста достижений явится, прежде всего, дальнейшая разработка научных основ управления. Создание необходимых условий для полноценного управления состоянием спортсмена в различных структурных образованиях тренировочного процесса и протекания адаптационных процессов в направлении обеспечения уровня подготовленности, определенного в соответствии с планируемой структурой соревновательной деятельности и заданным уровнем спортивного результата.

Анализ показывает, что это направление, опирающееся на возможности современной диагностической и вычислительной техники, в настоящее время является одним из основных резервов совершенствования системы спортивной тренировки. При таком подходе все возможные пути повышения эффективности спортивной тренировки могут быть увязаны в единую систему.

*Десятое направление – динамичность системы подготовки, ее оперативная коррекция на основе постоянного изучения и учета как общих тенденций развития олимпийского спорта, так и особенностей развития конкретных видов спорта – изменение правил соревнований и условий их проведения, применение нового инвентаря и оборудования, расширение календаря и изменение значимости различных соревнований. Примером могут быть изменения в правилах соревнований в метании копья для мужчин, изменение конструкций тестов и т. д.*

*Одиннадцатое направление – разработка методики продления периода успешных выступлений спортсменов на заключительных этапах спортивной карьеры.*

## **Контрольные вопросы и задания**

1. Определите суть спортивной подготовки и спортивной тренировки. Перечислите цели и задачи тренировочного процесса.

2. Что представляет собой система спортивной подготовки?
3. Какие основные компоненты входят в систему спортивной подготовки?
4. Что представляет собой система соревновательной деятельности?
5. Из каких компонентов складывается система спортивных соревнований?
6. Каковы функции системы спортивных соревнований?
7. Что такое спортивная тренировка? Что характеризует ее как педагогический процесс?
8. Из каких компонентов складывается система спортивной тренировки?
9. Перечислите факторы, повышающие эффективность соревновательной и тренировочной деятельности.
10. Какие функции в системе подготовки спортсменов обеспечивает научное, медико-биологическое и информационное обеспечение?
11. Как прогресс в материально-техническом обеспечении сказывается на параметрах тренировочной и соревновательной деятельности?
12. Как изменение факторов внешней среды сказывается на эффективности тренировочной и соревновательной деятельности?
13. Каким образом финансирование влияет на прогресс в области спорта?
14. Как взаимосвязаны социально-экономические факторы и размах спортивного движения?
15. Каковы общая структура и механизм управления в сфере спорта?
16. Что представляет собой соревновательная деятельность?
17. Что такое спортивное соревнование и спортивное состязание?
18. Когда спортивное соревнование приобретает официальный характер?
19. Что такое единый спортивный календарь? Какими бывают спортивные календари?
20. Под влиянием каких причин и как меняется индивидуализированная система соревнований в процессе многолетней спортивной деятельности?
21. Чем отличается системы соревнований у спортсменов-любителей и профессионалов? Какова тенденция развития системы соревнований в спорте высших достижений?
22. Существует ли система соревнований для спортсменов, завершивших свою карьеру в большом спорте, но продолжающих поддерживать свои кондиции?

23. Назовите факторы, влияющие на динамику результатов в спорте.

24. Что характеризует эффективность системы подготовки спортсменов?

25. Какую тенденцию имеет рост спортивных результатов в легкой атлетике?

26. Назовите основные направления интенсификации подготовки в процессе многолетнего спортивного совершенствования.

## 2. ПРИНЦИПЫ, СРЕДСТВА И МЕТОДЫ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

### 2.1. Принципы спортивной тренировки

*Принцип* – это основная идея, следование которой помогает наилучшим образом достигать поставленной цели. Практическое значение принципов состоит в том, что они позволяют идти к намеченной цели, исключая путь проб и ошибок, очерчивают главные правила их реализации.

Вся функциональная система подготовки спортсмена представляет собой отрезки подготовленности, необходимые для достижения соответствующего спортивного результата.

В современной системе подготовки используется сначала управляемая системная адаптация, то есть приспособление к нагрузкам, а затем, когда необходимо, – слом адаптационных барьеров и в дальнейшем переход к следующему, более высокому уровню требований к адаптации организма для достижения более высоких спортивных результатов.

Управляемая системная адаптация – это и есть функциональная система, направленная на достижение запланированного и наивысшего спортивного результата, состоящая из адаптационных элементов, частей адаптационных уровней подготовки – квантов системы подготовки, из которых складывается вся система подготовки на основе функциональных взаимосвязей.

#### **1. Принципы управляющие – стратегические.**

Стратегические принципы – это исходный пункт для построения и создания системы подготовки. Они включают перспективные, многолетние цели; условия, в которых эти цели реализуются, формируют системообразующий фактор, а также процесс системы подготовки. В конечном итоге это образует единый целостный стратегический алгоритм подготовки спортсменов.

*Принцип направленности к высшим достижениям.* Данный принцип является стратегическим системообразующим принципом, на основе которого строится система подготовки и из которого исходят все другие принципы подготовки и их последовательность. Реализация его определяет суть спорта высших достижений, направляет всю систему подготовки на достижение наивысших спортивных результатов.

*Принцип целостности системы подготовки* – неразрывности, единства всех факторов подготовки. Тренировка проходит в определенной среде, пространстве и времени, соответственно, и нагрузки разные. Это относится и к соревновательной деятельности.

*Принцип построения модели системы подготовки в соответствии со структурой соревновательной деятельности.* Данный принцип – это конкретизация принципа направленности к высшим достижениям и путь к конкретизации всех остальных принципов. Глобальная стратегия – это достижение наивысших спортивных результатов и постоянное улучшение этих результатов. Конкретная стратегия – это достижение, показ конкретного спортивного результата.

*Принцип индивидуализации подготовки.* Без определения индивидуальных генотипических и фенотипических особенностей спортсмена не могут строиться и применяться все остальные принципы.

*Принцип углубленной специализации.* Точное определение индивидуальных особенностей спортсмена позволяет: 1) определить, каким видом спорта ему лучше всего заниматься; 2) какими путями достигать желаемого результата, исходя из своих индивидуальных данных.

*Принцип цикличности* – периодизации процесса подготовки. Вариантов периодизации, цикличности может быть столько, сколько необходимо для реализации целей. Чем выше уровень учета принципов индивидуализации и углубленной специализации, тем эффективней и успешней построение процесса подготовки в целом.

## **2. Принципы управляющие – тактические.**

После определения стратегических принципов подготовки можно переходить к применению тактических принципов подготовки, то есть к конкретизации системы и структур подготовки конкретным сбалансированным содержанием. Эту задачу решают тактические принципы подготовки.

*Принцип единства общей и специальной подготовки* – специальной направленности подготовки в целом. Чем выше уровень квалификации спортсмена, тем выше уровень специальной направленности его подготовки, который, однако, сочетается с занятиями неспецифическими видами спорта, физической и другой деятельностью. Это позволяет достигать эффекта переключения в целях восстановления, отдыха (физического и психического), а также воздействовать на резервные системы организма, чтобы затем использовать оставшийся резерв.

*Принцип непрерывности процесса подготовки к высшим достижениям.* Данный принцип означает постоянные, регулярные, си-

стематические занятия, систематизированные и построенные так, чтобы они постоянно повышали уровень подготовленности спортсмена по отношению к главной цели подготовки – запланированному спортивному результату.

*Принцип обоснованности увеличения нагрузок и тенденции к максимальным нагрузкам* – подготовленности к увеличению нагрузок.

*Принцип волнообразного построения нагрузок.* Он подразумевает: одновременное повышение уровня объема и интенсивности нагрузок лишь до определенного предела; преимущественное повышение уровня нагрузок по одному из показателей либо по объему, либо по интенсивности в зависимости от периода или этапа подготовки; сбалансированное повышение или снижение уровня нагрузок по необходимому количеству показателей нагрузки.

*Принцип скачкообразного построения нагрузок.* Он используется для того, чтобы вызвать новые адаптационные перестройки в организме, когда волнообразное построение нагрузок уже себя исчерпало. Принцип наиболее пригоден для спортсменов высшей квалификации.

*Принцип вариативного построения нагрузок* применяется тогда, когда предыдущие два принципа себя уже исчерпали. Этот принцип также можно назвать принципом резервного нагрузочного воздействия.

*Принцип технологичности планирования, выполнения и реализации* всех предыдущих принципов, то есть системы подготовки в целом. Соблюдение технологии подготовки позволяет избежать «слома» процесса системы подготовки. Для того, чтобы избежать этого, необходимо систематически осуществлять и совершенствовать контроль за системой подготовки, проводить профилактику в необходимых направлениях.

### ***3. Принципы управляющие – регулирующие.***

Принципы подготовки должны быть не только управляющими процессом подготовки, но и управляемыми, самонастраивающимися на решение конкретных задач и достижение конкретных целей. Эти задачи и решает третья группа управляющих принципов подготовки.

*Принцип необходимого и максимально возможного уровня информации.* Чем выше уровень информации обо всех процессах во всех структурных единицах подготовки, тем успешней подготовка в целом. Модель системы подготовки в спорте – это модель адаптационно-информационная.

*Принцип оптимальности.* Этот принцип позволяет удерживать систему подготовки в устойчивом стабильном состоянии, предот-

вращать отклонения, сбои, выход за критические границы, когда система перестает работать. Цель использования данного принципа подготовки – обеспечить соразмерность использования и воздействия каждого принципа, средств и методов подготовки.

*Принцип согласованности.* Цель данного принципа – обеспечить согласованность и взаимодействие всех структурных единиц подготовки.

*Принцип дополнительности.* Используется для обеспечения эффективного применения достижений из других областей человеческой деятельности, на основе учета закономерностей и взаимодействия модельных характеристик каждой структурной единицы подготовки, системы подготовки в целом.

*Принцип относительности.* Необходим для того, чтобы уметь учесть, рассчитать и обеспечить точное соотношение, точность применения всех принципов, структурных единиц и факторов подготовки, исходя из конкретных условий и по отношению к достижению конкретных целей.

*Принцип устойчивого развития всей функциональной системы подготовки.* Устойчивость системы спортивной подготовки состоит в ее постоянном развитии, повышении ее уровня по всем необходимым показателям. Это развитие происходит только тогда, когда система становится неравновесной, под влиянием воздействий внешней среды. Цель использования данного принципа подготовки – обеспечить устойчивое развитие системы подготовки спортсмена при любых уровнях воздействия сбивающих факторов.

Применение принципов в системе многолетней тренировки легкоатлетов

При организации *тренировки детей, подростков и начинающих спортсменов* используются упрощенные правила:

- тренируйся постоянно;
- создай достаточную базу, увеличивай нагрузку при развитии работоспособности;
- варьируй тренировки;
- научись отдыхать и восстанавливаться;
- испытывай радость от тренировок.

В целях организации и планирования *тренировки начинающим спортсменам* можно дать следующие советы:

- каждый спортсмен индивидуальность;
- цели должны быть реальными;
- планируйте свою деятельность и занятия;

- план должен соответствовать специфике вида спорта;
- будьте гибким при планировании;
- придерживайтесь принципа чередования трудных и легких занятий;

– полезнее быть недотренированным, чем перетренированным.

При планировании *многолетней тренировки перспективных юных спортсменов* советуем придерживаться следующих эмпирических принципов и направлений:

– *цель и направление к достижению наивысших результатов в категории взрослых спортсменов, оптимальной зоне для данного вида спорта.* Результаты на этапе спортивного усовершенствования и высшего спортивного мастерства являются эталоном, к которому следует стремиться;

– *зависимость эффекта утилизации (использования) двигательных возможностей от возрастных особенностей юных спортсменов.* Все это непосредственно связано с индивидуализацией тренировочного процесса и периодами чувствительности;

– *направление к равномерному развитию основных двигательных способностей.* К примеру, широкий диапазон продуктивной работоспособности в различных зонах мощности может стать отличной базой для более узкой специализации в выбранном виде спорта. Другими словами, широкая база общей и специальной многосторонности создает предпосылки к специализации и достижению высоких результатов;

– *развитие ведущих двигательных качеств на различных этапах многолетней подготовки;*

– *перспективное опережение формирования технического мастерства.* Постепенно усваивают технику, которая необходима для достижения наивысших результатов на предстоящем этапе спортивного мастерства.

При планировании нагрузок в видах на выносливость необходимо придерживаться следующих принципов:

1. Неограниченный рост потенциала функциональных систем, лимитирующий соревновательный результат, и приведение состояния второстепенных систем в соответствие с требованиями и нормами видов на выносливость.

2. Непрерывность тренировочного процесса с чередованием нагрузок и отдыха. Как показывают многие исследования, прекращение тренировки приводит к снижению активности метаболических энзимов. Значительно проще постоянно сохранять активность энзимов, чем заново поднимать ее на достигнутый ранее уровень.

3. Максимальное воздействие на основные системы организма, причем резкое увеличение нагрузки планируется для подчеркнутого усовершенствования конкретной системы организма. Планируя максимальное воздействие на отдельные системы, временно отказываются от принципов постепенности и волнообразности. Например, при максимальном развитии силы мышц ног применяются приседания с максимальной тяжестью штанги, повышение нагрузки при этом скачкообразное. Последнее имеет большое значение в случае, когда, к примеру, в одной и той же системе (например, мышцах ног) на каком-то этапе тренировок развивается одновременно два качества – сила и выносливость. Одновременное развитие силы и выносливости нецелесообразно, так как развитие силы тесно связано с повышением белкового обмена, требующего специального рациона питания. Если одновременно развивать и выносливость, что требует огромных затрат энергии, качественные белки будут использоваться не для гипертрофии мышц, а для превращения их в механическую энергию, тепло и т. д. В организме будет происходить борьба за энергопластический резерв (за запасы энергии, белки и аминокислоты), его перераспределение, и, в конечном счёте, необходимый уровень развития той или иной системы достигнут не будет.

4. Для предотвращения вышеуказанной ошибки планирования, необходимо как в единичном занятии, так и в мезоцикле разделить во времени развитие различных способностей, относящихся к одной и той же системе организма, и обеспечить предпочтительное воздействие на одно ведущее качество в каждом цикле.

5. Необходимо выделять интенсивную часть тренировки. Для этого следует установить для каждого конкретного спортсмена среднюю интенсивность тренировки и пороговые интенсивности между восстанавливающей и развивающей зоной. Отсюда вытекает принцип зависимости уровня спортивных результатов от интенсивности и объема интенсивной части тренировок.

6. Скачкообразная вариативность интенсивности тренировок состоит и в том, что малоэффективную работу со средней интенсивностью как бы «перескакивают», чередуются тренировки высокой и низкой интенсивности. Превалирует принцип «работать так работать, отдыхать так отдыхать». Особенно важен этот принцип на этапе специальной подготовки у спортсменов высокого класса. Правило – два шага вперед, один шаг назад – помогает компенсировать жесткость тренировок на пределе и сохранить высокий уровень достижений в течение более длительного времени.

## 2.2. Средства спортивной тренировки

Средство – это конкретное содержание действия спортсмена. Всю совокупность средств спортивной тренировки, применяемую в процессе подготовки спортсменов в зависимости от направленности их воздействия, условно можно разделить на две крупные группы [113]:

- средства для становления, развития и сохранения тренированности и подготовленности спортсмена;
- средства для ускорения восстановления работоспособности и усиления тренировочных воздействий (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Классификация средств подготовки спортсмена (по Ю. Ф. Курамшину, 113)

В зависимости от способа непосредственного воздействия на занимающегося, все средства обычно разделяют на пять групп:

1) собственно тренировочные (физические упражнения), подразделяющиеся в свою очередь на: соревновательные, специально-подготовительные и общеподготовительные);

2) естественно-средовые средства (факторы) – солнце, вода, воздух, холод, тепло, среднегорье, высокогорье;

3) медико-биологические средства – личная гигиена, массаж, фармакология, физиотерапия и т. п.;

4) средства психологического воздействия – идеомоторные упражнения, сон, аутотренинг и т. п.;

5) материально-технические средства – спортивные тренажеры (рисунок 2.1).

Физические упражнения – это основное и специфическое средство физического воспитания, при помощи которых осуществляется направленное воздействие на занимающегося.

В настоящее время известно более 300 классификаций физических упражнений [77]. Рассмотрим основные из них.

**1. Классификация упражнений по преимущественной целевой направленности их использования.** По этому признаку упражнения условно могут быть подразделены на четыре группы: общеподготовительные, вспомогательные, специально-подготовительные (специальные) и соревновательные.

Общеподготовительные упражнения направлены на всестороннее физическое, функциональное развитие организма спортсмена. Важное значение имеют общеподготовительные упражнения для общего укрепления связок и отдельных мышц в целях предотвращения травм, улучшения эластичности мышц и подвижности в суставах.

По мнению большинства специалистов, они, с одной стороны, должны содействовать всестороннему физическому развитию, с другой, – отражать особенности спортивной специализации. Уже по одной этой причине средства общей физической подготовки не могут быть одинаковыми для представителей различных дисциплин легкой атлетики.

Вспомогательные упражнения предполагают двигательные действия, создающие специальный фундамент для дальнейшего совершенствования в той или иной спортивной деятельности. В зависимости от решаемых задач вспомогательные упражнения могут быть подводящими и корригирующими при изучении и совершенствовании в технике основных упражнений, при развитии специальных физических качеств.

Вспомогательными упражнениями для легкоатлетов будут все те виды спорта, которые используются для приобретения всестороннего физического развития, улучшения здоровья, повышения подготовленности в избранном виде легкой атлетики. Эти виды спорта включаются в тренировку легкоатлетов, главным образом, в подготовительных, переходном и заключительном периодах.

Специально-подготовительные упражнения условно делятся на две группы: упражнения первой группы направлены на развитие отдельных составляющих физических качеств – скоростных, силовых способностей, видов выносливости, ловкости, на воспитание смелости, волевых качеств, улучшения эластичности и подвижности в суставах, так и на комплексное совершенствование целостных двигательных действий, применительно к избранному виду легкой атлетики.

Специально-подготовительные упражнения второй группы охватывают круг средств, включающих элементы соревновательной деятельности и действий, приближенных к ним по форме, структуре, а также по характеру качеств и деятельности функциональных систем организма.

Соревновательные упражнения применяются при специально организованной соревновательной деятельности, которая выступает в качестве способа повышения эффективности тренировочного процесса. Применение соревновательных упражнений связано с высокими требованиями к физическим, функциональным, технико-тактическим и психическим возможностям спортсмена, вызывают глубокие сдвиги в деятельности важнейших систем организма, стимулируя адаптационные процессы, обеспечивает интегральное совершенствование различных сторон подготовленности.

Соревновательные упражнения предполагают выполнение комплекса двигательных действий, являющихся предметом спортивной специализации и выполняются в соответствии с правилами соревнований по данному виду легкой атлетики. Соревновательные упражнения характеризуются рядом особенностей: при их выполнении достигаются высокие и рекордные результаты; достигается полный (устойчивый) уровень адаптационных возможностей спортсмена, который достигается в результате применения в своей подготовке общеподготовительных, вспомогательных и специально-подготовительных упражнений.

Удельный вес собственно соревновательных упражнений в подготовке представителей большинства видов спорта невелик, так как они предъявляют к организму спортсмена очень высокие требования.

***Классификация специальных упражнений по степени существенного сходства (близости) либо различия с целевой соревновательной деятельностью [68].***

Во многих случаях одна и та же задача может быть решена несколькими способами. Например, толкнуть ядро можно с места, со скачка и с поворотом. В основе каждого способа выполнения физического упражнения лежит совокупность взаимосвязанных движений. Эти движения объединены между собой общей смысловой (целевой) направленностью физического упражнения. На рисунке 2.2 представлена структура основных элементов двигательной задачи в метании копья, влияющих на полноту реализации ее решения.

В зависимости от степени существенного сходства (близости) либо различия с целевой соревновательной деятельностью специальные упражнения можно разделить на три большие группы [68].

***Первая группа – упражнения, предельно моделирующие параметры целевой соревновательной деятельности.***

Предусматривает собой выполнение целостного соревновательного упражнения в тренировке с максимальной интенсивностью усилий и высокой скоростью. Исходя из целевой направленности, эти упражнения могут применяться с помощью двух групп методических приемов. Задачей первой из них является постепенное повышение скорости выполнения упражнения, чтобы планомерно адаптировать организм спортсмена к специфическому скоростному режиму работы. Другая группа упражнений рассчитана на периодическое превышение освоенной скорости с целью выведения организма на новый, более высокий уровень функциональных возможностей. В обоих случаях техника выполнения упражнения не должна нарушаться.

Например, в метании копья эти методические приемы применяются следующим образом: предварительная часть разбега выполняется на оптимальной скорости, и затем она увеличивается к финальному усилию до максимально возможной. При этом контролируется ритмическая структура всего движения, угол атаки и угол вылета снаряда. От занятия к занятию скорость метания следует постепенно повышать, а также увеличивать мощность усилий в финале, контролируя технику и дальность броска. В другом варианте сначала выполняются броски на максимально возможной скорости, но не с максимальной интенсивностью. Дальность метаний постепенно увеличивается, но при нарушении техники скорость следует снижать. В связи с остротой нагрузки, предъявляемой к организму спортсменов при метаниях с разбега на около максимальной скорости и с максимальной интенсивностью, применение этих упражнений лимитировано. Они используются не чаще двух раз в неделю в предсоревновательный период.



Рисунок 2.2 – Структура основных элементов двигательной задачи в метании копья, влияющих на полноту реализации ее решения

**Вторая группа** – упражнения, воспроизводящие состав соревновательной деятельности фрагментарно либо (и) с иными оправданными изменениями ее параметров.

В зависимости от преимущественной направленности их тренирующего воздействия на структурные компоненты двигательного состава системы движений эти упражнения подразделяются:

– *специальные упражнения, основу которых составляют элементарные действия (группа движений, имеющих общую подцель) биокинематической цепи основного действия.* Эти упражнения позволяют решать несколько задач: развитие координационных способностей – освоение амплитуды отдельных элементов, воспитание специальных физических качеств и подготовки мышечного и сухожильно-суставного аппарата к динамическим нагрузкам, имеющим место в избранном виде спорта. В этих упражнениях ведущее место занимает развитие специальных качеств в сочетании с техническими элементами, то есть содержание таких упражнений имеет локальную направленность по овладению и совершенствованию техники адекватной основному действию. Кроме того, эти упражнения используются для исправления ошибок в технике.

Содержание специальных упражнений этой группы включает функциональную зависимость между информационной и энергетической сторонами двигательного навыка, которая реализуется через сенсорные коррекции межмышечной и внутримышечной координаций в процессе непосредственного выполнения упражнений. Использование оптимальной скорости выполнения упражнений этой группы позволяет осуществлять рациональные движения с использованием объективного сознательного контроля при сопоставлении реальных координаций движения с предварительно сформированным двигательным образом.

В метании копья эти упражнения применяются для воспитания точности выполнения биомеханических параметров и формирования умения максимально использовать основные механизмы двигательного действия (рисунок 2.2);

– *специальные упражнения, представляющие собой биомеханизмы биокинематической цепи основного действия.*

Биомеханизм – модель части опорно-двигательного аппарата человека, функционирование которой, в соответствии с программой управления мышцами, обеспечивает достижение цели.

Эти упражнения повышают эффективность двигательного действия за счет преобразования одного вида энергии в другой или спо-

способствуют экономизации метаболической энергии, а также выходу максимума механической мощности без выхода за определенные физиологические критерии оптимальности функционирования организма [77]. Они применяются для развития специфических функциональных возможностей спортсмена (рисунок 2.3). Здесь двигательные действия рассматриваются как способы решения двигательных задач, формируемых в сознании личности.



Рисунок 2.3 – Специфические функциональные возможности метателей, определяющих результат в метании копья

Основополагающим подходом разработки специальных упражнений на основе биомеханизмов предлагается упрощение двигательной задачи, позволяющее уменьшить число управляемых эффекторных параметров и упростить обработку поступающей афферентации.

В зависимости от направления решения двигательной задачи рекомендуется использовать три группы специальных упражнений:

1) упражнения с уменьшением избыточного числа степеней свободы;

2) упражнения с использованием внешних анализаторов для создания двигательной подсказки;

3) упражнения, основанные на принудительном перемещении тела и звеньев человека в ходе выполнения двигательных действий;

– *специальные упражнения, представляющие собой отдельные временные ряды (фазы) биокинематической цепи основного действия.* Фаза движения – это отрезок времени между граничными моментами (существенной сменой заданий по изменениям биомеханических характеристик) и граничными позами в эти моменты. Каждый временной ряд – это не просто сумма сформированных элементарных действий и биомеханизмов. При их взаимодействии наблюдаются эмерджентные характеристики, новые, уникальные свойства системы движений, возникающие в результате синергетического взаимодействия ее элементов. Новая функциональность системы свидетельствует о том, что взаимодействие частей в целом представляет значительно большую сложность, чем простое их суммирование. Каждая фаза – это не столько самостоятельный конструктивный элемент, сколько ориентир, позволяющий синхронизировать многочисленные характеристики в потоке движений. Контроль правильности выполнения таких упражнений осуществляется как по количественным критериям (результат), так и по внешней оценке техники движений (визуальные критерии качества техники).

При применении тренирующих воздействий с целью повышения специфических функциональных возможностей метателей (рисунок 4.3), определяющих результат в метании копья, упражнения *второй группы* можно классифицировать по способу интенсификации режима работы организма спортсменок;

– *специальные упражнения, выполняемые в облегченных условиях.*

Они оказывают содействие:

а) в обеспечении доступности выполнения сложно координационных упражнений в процессе обучения;

б) в освоении новых структур в координации движений;

в) в повышении надежности и стабильности выполнения основного действия;

г) в овладении элементами экстраполяции в управлении движениями.

Для облегчения условия обучения технике движений возможно выполнять специальные упражнения с изменением параметров или требований, предъявляемых правилами соревнований. В тренировке метателей копья – метание легких снарядов;

– *специальные упражнения, выполняемые в усложненных условиях.* Такие упражнения позволяют более интенсивно развивать специальные физические качества спортсменов относительно их физической подготовки. Чем выше уровень спортивного мастерства, тем больший эффект приносят эти упражнения. Усложнения условий выполнения действия сопровождаются изменением координации движений в повышенном гравитационном поле. Пребывание спортсмена в подобных условиях приводит к изменению веса тела, величины ускорений, амплитуды перемещения кинематических звеньев и другим физическим и физиологическим изменениям. Поэтому необходимо установить четкую оценку возможных нарушений координации в избранном навыке, с тем, чтобы они не выходили за пределы деструктивного влияния на технику движений спортсмена. Основным смыслом затруднения условий выполнения соревновательного упражнения заключается в интенсификации силового компонента в целостной структуре движений. В метании копья для усложнения условий выполнения упражнений используют более тяжелые снаряды (копья, ядра).

**Третья группа** – *упражнения, требующие преимущественных проявлений тех же функциональных качеств, какие проявляются в избранной соревновательной деятельности, но по форме отчасти отличные от ее компонентов* (рисунок 2.3).

Это физические упражнения, позволяющие локально развивать функциональные качества отдельных мышечных групп в соответствии с внутренней структурой основного соревновательного действия, когда сохранить внешнюю структуру его методически невозможно. К ним относятся упражнения с отягощением и имитационные упражнения с резиновым амортизатором.

**2. Классификация упражнений по их преимущественному воздействию на развитие отдельных качеств (способностей) человека.** По этому признаку выделяют упражнения для развития скоростных, силовых, скоростно-силовых и координационных способностей, выносливости, гибкости, сенсорно-перцептивных, интеллектуальных, эстетических и волевых способностей и т. д.

**3. Классификация упражнений по преимущественному проявлению определенных двигательных умений и навыков.** Здесь обычно различают беговые, прыжковые, метательные и другие упражнения.

**4. Классификация упражнений по структуре движений.** В этом случае упражнения подразделяются на циклические, ациклические и смешанные. В группу циклических упражнений входят ходьба, бег. Их характерными признаками являются закономерная последовательность, повторяемость и связь самих циклов. К ациклическим упражнениям относятся: метания диска и молота, толкание ядра, прыжки с места и др. Здесь каждое упражнение представляет собой законченное действие, а если оно будет многократно повторяться, то не станет циклическим, так как повторение не вытекает из сущности самого действия. К смешанным упражнениям относятся такие, в которых сочетаются действия циклического и ациклического типа. В эту группу входят прыжки в длину с разбега, прыжки с шестом, метание копья с разбега.

**5. Классификация упражнений по особенностям режима работы мышц.** При этом выделяют динамические упражнения, если в процессе выполнения какого-либо действия мышцы, сокращаясь, укорачиваются или удлиняются; статические (изометрические) – при выполнении которых длина мышцы при сокращении остается неизменной; комбинированные, т. е. одновременно сочетающие оба режима работы мышц.

**6. Классификация упражнений по различию участвующих в работе механизмов энергообеспечения мышечной деятельности.** В этом случае различают упражнения аэробного характера, когда энергообеспечение мышечной работы осуществляется в основном за счет процессов окисления с участием кислорода; анаэробного характера, выполнение которых происходит в бескислородных условиях; и аэробно-анаэробные упражнения, т. е. смешанного характера.

**7. Классификация упражнений по интенсивности работы.** Существуют различные способы оценки интенсивности, поэтому группировка и уровни градации упражнений по этому признаку в отдельных видах физической культуры может происходить по-разному. Как правило, они подразделяются на упражнения максимальной, субмаксимальной, большой, средней, малой или умеренной интенсивности.

## 2.3. Методы спортивной подготовки

«Метод» в самом общем виде можно определить следующим образом – это способ выполнения какой-либо работы, способ применения какого-либо средства для достижения поставленной цели.

Цель любого метода – обеспечивать наибольшую эффективность используемых средств, воздействий и нагрузок, успешно решать поставленные задачи.

Методы спортивной подготовки – это способы работы тренера и спортсмена, позволяющие овладеть знаниями, умениями и навыками, развить двигательные качества, повысить функциональные возможности. Методы условно делятся на три группы: словесные, наглядные и практические (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 – Методы спортивной подготовки

К словесным методам спортивной подготовки относятся: рассказ, беседа, объяснение, лекция. Эти формы используются при обучении технике видов легкой атлетики, при подготовке спортсменов. Эффективность метода зависит от умелого использования указаний и команд, замечаний и разъяснений.

Для создания общей картины предстоящих двигательных действий либо отдельных их сторон широко применяется метод самопроговаривания. Суть его состоит в том, что перед выполнением, к примеру, прыжка в высоту, спортсмен преднамеренно мысленно воссоздает технику исполнения этого упражнения, сопровождая мысленное выполнение действий проговариванием выполняемых элементов, движений вслух, а затем «про себя» – во внутренней речи с акцентом внимания на важных моментах, характеристиках действия.

Мысленное выполнение действий получило название *идеомоторной тренировки*. Установлено, что этот метод ускоряет овладение действиями, повышает качество обучения. Большое значение он приобретает, когда невозможно практически выполнить действия (длительный переезд, болезнь, травма и пр.). В этих условиях мысленное их выполнение способствует быстрому восстановлению и даже совершенствованию двигательных навыков.

Методы и приемы, основанные на применении внутренней речи при выполнении действий, называют обычно *методами словесной саморегуляции*. Они весьма разнообразны. Регуляция двигательной деятельности при обучении движениям может осуществляться с помощью самоприказов, самоубеждений, самовнушений и др. Например, метод самоприказов предполагает произнесение про себя слов приказов, например, таких, как «сильнее», «выше», «энергичней» и т. д. Включение внутренней речи в саморегуляцию действий способствует интеллектуализации процесса обучения движениям.

*Наглядные методы* требуют применение различных средств и методов, позволяющих создать правильное представление о технике изучаемого упражнения. К ним следует отнести правильный показ тренером или квалифицированным спортсменом отдельных упражнений и их элементов. Показ движений, видеосъемки, кинограмм значительно ускоряет обучение технике видов легкой атлетики.

В зависимости от способа освоения структуры двигательного действия в процессе разучивания методы, направленные преимущественно на освоение спортивной техники, подразделяют на:

- методы расчлененного упражнения;
- методы целостного упражнения.

*Методы расчлененного обучения* предполагают разделение упражнения по частям с последовательным их объединением по мере освоения в целостное действие. *Основные разновидности метода расчлененного упражнения:*

1. Метод собственно расчлененного упражнения, который предусматривает использование относительно крупных звеньев, каждое из которых охватывает одну или несколько фаз целевого упражнения.

2. Метод решения узких двигательных задач, который предполагает вычленение (раслаивание) отдельных характеристик движений (пространственных, временных, динамических, ритмических и др.) и действий внутри фаз целевого упражнения.

3. Метод по разделениям: освоение ключевых положений тела и его частей, временная фиксация положения тела в той или иной фазе упражнения, «проводка» в изучаемой фазе движения, имитация движения, изменение исходных и конечных условий движения и т. д.

*Методы целостного обучения* основываются на том, что с самого начала движения осваиваются занимающимися в составе той целостной структуры, которая типична для данного действия (прыжки, метания и др.).

*Разновидности целостных методов:*

1. Собственно целостный метод, который подразумевает прямое применение в качестве обучающего упражнения целевого движения, т. е. того действия, которое является объектом изучения.

2. Метод целостного упражнения с постановкой частных задач.

3. Метод целостного упражнения с развертыванием обучения от ведущего звена. Например, при толкании ядра ведущим звеном будет финальное усилие, при метании копья – сочетание разбега с финальным усилием. Этот метод предполагает использование специальных и подготовительных упражнений.

4. Метод подводящих упражнений, который основан на применении в качестве обучающих упражнений действий, структурно-родственных целевому упражнению, но более доступных в освоении. Например, в тренировке бегуна в качестве подводящих упражнений используется бег с высоким подниманием бедра, бег прыжками и т. д.

*Методы, направленные на совершенствование двигательных навыков и развитие физических качеств*, основу которых составляют различный порядок сочетания и регулирования нагрузки и отдыха.

*Равномерный метод* характеризуется тем, что при его применении занимающиеся выполняют физическое упражнение непрерывно

с относительно постоянной интенсивностью, стремясь, к примеру, сохранить неизменную скорость передвижения, темп работы, величину и амплитуду движений.

С помощью этого метода решаются следующие задачи: развитие общей и специальной выносливости, повышение экономичности движений, воспитание волевых качеств.

*Переменный метод* характеризуется последовательным варьированием нагрузки в ходе непрерывного выполнения упражнения, путем направленного изменения скорости передвижения, темпа, длительности ритма, амплитуды движений, величины усилий, смены техники движений и т. д. Примером его может служить изменение скорости бега на протяжении дистанции.

Выделяют несколько вариантов переменного метода:

1) *с ритмичным колебанием интенсивности* – одинаковые периоды работы с повышенной интенсивностью чередуются с такими же периодами работы пониженной интенсивности. Например, в беге на длинную дистанцию 3 000 м: 500 м в 1/2 силы + 200 в 3/4 силы + 300 свободно и т. д.;

2) *с неритмичными колебаниями интенсивности и длительности мышечной работы*. Примером этого варианта является «фартлек», что в переводе со шведского означает «игра скоростей, беговая игра». Его содержание – это бег на местности в течение длительного времени (от 30 мин до 2 ч с разной скоростью). Скорость передвижения и продолжительность ее сохранения при этом заранее не планируют. Желательно проводить его в лесу, парке, поле. Каждый участник бега, в зависимости от самочувствия, поочередно может лидировать в группе с ускорениями на отрезках различной произвольной длины, пробегаемых с различной скоростью. В процессе фартлека можно заменить часть ускорений беговыми или прыжковыми упражнениями;

3) *с неритмичными колебаниями интенсивности, зависящими от решения определенных технико-тактических задач*, например, при отработке тактики «рваного бега».

*Повторный метод* характеризуется многократным выполнением упражнения через интервалы отдыха, в течение которых происходит достаточно полное восстановление работоспособности.

*Интервальный метод* внешне походит на повторный. Оба они основываются на многократном повторении упражнения через определенные интервалы отдыха. Но если при повторном методе характер воздействия нагрузки на организм определяется исключительно самим упражнением (длительностью и интенсивностью), то при интервальном методе большим тренировочным воздействием обладают также интервалы отдыха.

По *интенсивности нагрузки* выделяют два варианта интервального метода:

1) метод экстенсивного (неинтенсивного) интервального упражнения;

2) метод интенсивного интервального упражнения.

Для *экстенсивного интервального метода* характерны следующие параметры нагрузки:

– интенсивность работы 50–60 % максимальной мощности в ациклических упражнениях и 60–80 % в циклических. Частота сердечных сокращений (ЧСС) во время работы находится на уровне 160–180 уд/мин;

– продолжительность однократной работы 45–90 с. Однако это не исключает применения продолжительных нагрузок (2–3 мин и более);

– интервалы отдыха могут быть от 45–90 с до 1–3 мин. Сигналом к окончанию отдыха может служить снижение ЧСС до 120–130 уд/мин;

– характер отдыха: активный – легкий бег трусцой, ходьба и др.;

– число повторений упражнений подбирается с таким расчетом, чтобы вся серия проходила при сравнительно устойчивом пульсовом режиме. В одной серии может быть 3–4 повторения упражнения, а всего выполняется от 2 до 6 серий.

Экстенсивный вариант интервального метода направлен на развитие аэробной производительности организма занимающихся. Применительно к видам спорта, характеризующимся преимущественно аэробным энергообеспечением, его можно рассматривать в качестве одного из методов развития специальной выносливости.

*Интенсивный интервальный метод* характеризуется следующими параметрами нагрузки:

– интенсивность работы – 80–95 % максимальной мощности в циклических упражнениях и около 75 % – в ациклических. ЧСС в конце упражнения не должна превышать 180 уд/мин;

– продолжительность однократной работы – от 30 с до 2 мин (чему соответствует, например, 200–600 м дистанции в беге);

– интервал отдыха контролируется по восстановлению ЧСС до уровня 120–130 уд/мин и составляет в среднем 2–3 мин. С повышением тренированности они сокращаются до 1–1,5 мин. Между сериями отдых более продолжительный – до 15–20 мин;

– количество повторений упражнений в одной серии – 3–4. Серии повторяются на протяжении отдельного тренировочного занятия от 2 до 6 раз. Этот вариант интервального метода применяется для развития анаэробногликолитических возможностей организма занимающихся.

Разновидностью интенсивного интервального метода является интервальный спринт. Он используется, главным образом, для повышения анаэробно-алактатных возможностей организма. В данном случае параметры нагрузки могут быть следующими:

- интенсивность работы близка к предельной – 95–100 % максимальной;
- длительность работы – 8–15 с;
- число повторений упражнений в одной серии – 10–20 раз;
- интервал отдыха в каждой серии заполняется малоинтенсивными движениями, сходными по форме с движениями во время работы;
- количество всех серий в одном занятии 2–3, по мере развития тренированности может быть 6–8 и более. Интервал отдыха между сериями – 7–10 мин. Форма отдыха: ходьба, бег трусцой и пр.

Например, спринтерская интервальная тренировка в беге может строиться по следующей формуле: 15 с быстрого бега + 15 с бега трусцой + 15 с быстрого бега + 15 с бега трусцой и т. д.

Упражнения повторяются непрерывно в течение 10–15 мин после первой серии – отдых 5 мин и еще одно повторение бега в течение 10–15 мин.

*Соревновательный метод* – это один из вариантов стимулирования интереса и активизации деятельности занимающихся с установкой на победу или достижение высокого результата в каком-либо физическом упражнении при соблюдении правил соревнований.

*Круговой метод (тренировка)* – это организационно-методическая форма работы, предусматривающая поточное, последовательное выполнение специально подобранного комплекса физических упражнений для развития и совершенствования силы, быстроты, выносливости и в особенности их комплексных форм – силовой выносливости, скоростной выносливости и скоростной силы.

Занимающиеся переходят от выполнения одного упражнения к выполнению другого, от снаряда к снаряду, от одного места выполнения к другому, передвигаясь как бы по кругу, закончив выполнение последнего упражнения в данной серии, они вновь возвращаются к первому, таким образом замыкая круг. Название такой тренировки – «круговая» – чисто условное.

Выделяют несколько вариантов круговой тренировки:

- *по методу длительного непрерывного упражнения* – занятие проводится без перерывов и состоит из одного, двух или трех прохождений круга;

– по методу экстенсивного интервального упражнения – применяется для совершенствования общей, скоростной и силовой выносливости, скоростносиловых качеств и т. д.;

– по методу интенсивного интервального упражнения – рассчитан на совершенствование скоростной силы, максимальной силы, специальной, скоростной и силовой выносливости;

– по методу повторного упражнения – предлагается использовать для развития максимальной и скоростной выносливости.

В комплекс, направленный на всестороннее физическое развитие, обычно включается не более 10–12 упражнений, в комплекс со специальной направленностью – не более 6–8. Упражнения могут выполняться на спортивных снарядах (брусья, перекладины, кольца) или с использованием спортивного инвентаря и приспособлений (набивные мячи, гантели, штанга, резиновые амортизаторы, блочные устройства и пр.). Для более четкой организации занятий целесообразно обозначить номера «станций» и направление переходов мелом по полу или, еще лучше, поставить около каждой «станции» специальную карточку с номером и графическим изображением упражнения.

Индивидуальная дозировка нагрузки определяется в зависимости от метода упражнения, применяемого в круговой тренировке. Например, занятие проводится по методу экстенсивного интервального упражнения: на каждой «станции» упражнение продолжается 30 с, затем отдых 30 с.

В дальнейшем повышение нагрузки возможно за счет прогрессивного увеличения объема, т. е. увеличения, к примеру, количества повторений упражнений на «станции» на один, два, три и более раза. Для учета достижений при проведении круговой тренировки на каждого занимающегося должна быть заведена карточка результатов. В ней указываются упражнения комплекса, система повышения нагрузки в течение нескольких занятий и другие показатели: фамилия, класс, возраст, рост, масса тела, ЧСС, самочувствие.

## **Контрольные вопросы и задания**

1. Перечислите специфические принципы спортивной тренировки.
2. Назовите современные принципы подготовки в спорте.
3. Какой смысл вкладывается в понятие «принципы»?
4. По каким принципам организуется педагогический процесс? Что раскрывают специфические принципы спортивной тренировки?

5. Раскройте сущность принципа максимизации и углубленной индивидуализированной специализации.

6. На что нацелен и как проявляется в спортивной тренировке принцип сочетания постепенности и предельности тренировочных нагрузок?

7. Какие варианты сочетания тенденций постепенности и предельности используются в спортивной тренировке, в каких случаях?

8. На чем основан и как проявляется принцип опережающих и стабилизирующих тенденций в построении тренировочного процесса?

9. На чем основан и как реализуется принцип избирательной направленности и единства различных сторон подготовки спортсменов? Каковы особенности его применения в построении занятий с юными спортсменами?

10. Чем обусловлена необходимость непрерывности тренировочного процесса? В каких формах она реализуется?

11. Какие практические положения характеризуют непрерывность тренировочного процесса?

12. Что такое ближайший, следовой и кумулятивный тренировочные эффекты?

13. Какие сочетания тренировочных нагрузок наиболее часто используются для получения наибольшего кумулятивного эффекта?

14. Чем обусловлена необходимость цикличности тренировочного процесса? В каких формах она реализуется?

15. Почему физическое упражнение является основным средством физического воспитания?

16. Что лежит в основе классификации физических упражнений?

17. Что понимают под термином упражнение?

18. Какие факторы определяют воздействие физических упражнений?

19. На какие группы делятся физические упражнения?

20. Дайте характеристику соревновательным упражнениям.

21. Дайте характеристику специально-подготовительным упражнениям.

22. Дайте характеристику вспомогательным упражнениям.

23. Дайте характеристику общеподготовительным упражнениям.

24. Дайте характеристику восстановительным упражнениям.

25. Чем характеризуется содержание и форма физических упражнений?

26. Что понимается под пространственными, временными, пристрастенно-временными, силовыми и ритмическими характеристиками?

27. Дайте понятие о технике физических упражнений и ее характеристика.

28. Определите связь целевой и операциональной структур двигательного действия.

29. Назовите основные методы спортивной подготовки.

30. Дайте характеристику понятий «метод», «методический прием», «методический подход», «методическое направление», на практическом примере раскройте соотношение между данными категориями.

31. Какие факторы и условия определяют выбор и применение конкретного метода?

32. Раскройте классификацию методов, применяемых при обучении двигательным действиям.

33. Опишите классификацию методов, связанных с нормированием и управлением нагрузкой в процессе выполнения упражнения.

34. В чем отличия методов игрового, соревновательного и круговой тренировки?

35. Составьте пример схемы круговой тренировки. Чем характеризуется метод строго регламентированного упражнения?

36. В каких вариантах используется метод строго регламентированного упражнения при освоении спортивной техники?

37. В каких вариантах используется метод строго регламентированного упражнения при развитии двигательных качеств?

38. Чем характеризуется и в каких случаях используется игровой метод?

39. Чем характеризуется и как используется соревновательный метод?

40. Опишите общие требования к выбору методов спортивной подготовки.

41. Перечислите методы спортивной подготовки, направленные на приобретение знаний.

42. Перечислите методы спортивной подготовки, направленные на овладение двигательными умениями и навыками.

43. Перечислите методы спортивной подготовки, направленные на совершенствование двигательных навыков и развитие физических качеств.

### **3. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНА К СПЕЦИФИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

#### **3.1. Современные аспекты теории адаптации. Виды и свойства адаптации**

Жизнь на всех ступенях ее развития – «постоянное приспособление ... к условиям существования» [110], то есть жизнь – непрерывающийся процесс адаптации к постоянно меняющимся условиям среды.

В процессе спортивной тренировки организм спортсмена подвергается воздействию нескольких локальных тренировочных программ с задачей развития скорости бега, скоростной выносливости, силы, прыгучести, скоростно-силовых возможностей, совершенствования координационной структуры движений.

Каждая из тренировочных программ осуществляется посредством подбора специальных упражнений, повторяемых в соответствующей последовательности на протяжении необходимого времени и определённого количества тренировочных занятий.

Эти программы при определённом совмещении, распределении и длительности применения вступают в различные взаимоотношения между собой. В одних случаях одна программа способствует осуществлению другой, в других – подавлению. Эффективность каждой из них зависит от правильной методики их применения. В зависимости от характера программ (тренировочных) взаимосвязь внутренних программ приспособления организма может быть положительной, отрицательной или нейтральной.

Эффективность тренировочного процесса во многом зависит от правильного сочетания отдельных программ на протяжении годичной подготовки, т. е. научно обоснованного планирования содержания отдельных тренировочных занятий различной направленности, недельных циклов, этапов, периодов годичной подготовки.

Современная структура планирования спортивной подготовки в годичном цикле исходит из основных закономерностей оптимального совмещения, распределения и длительности применения различных по направленности тренировочных программ. При этом учитывается морфо-физиологическая и психическая адаптация спортсме-

нов к определённой программе физических упражнений. Адаптация к мышечной деятельности является системным ответом организма, направленным на достижение высокой тренированности и минимизацию физиологической цены за это. С этих позиций адаптацию к физическим нагрузкам следует рассматривать как динамический процесс, в основе которого лежит формирование новой программы реагирования, а сам приспособительный процесс, его динамика и физиологические механизмы определяются состоянием и соотношением внешних и внутренних условий деятельности.

Еще в 1974 году известный спортивный ученый Н. Н. Яковлев писал, что тренировка – это активная адаптация, приспособление человека к мышечной деятельности, позволяющее выполнять физическую работу большей интенсивности и длительности [129]. Такая адаптация касается, в первую очередь, процессов регуляции и координации функций, она сопровождается глубокими физиологическими и биохимическими изменениями в организме.

Теория адаптации неразрывно связана с работами Н. Selye, посвященными изучению неспецифических адаптационных реакций организма на чрезмерные по силе воздействия (названные им стресс-реакциями) и возникающих при этом функциональных изменений (стресс-синдром) и состояний (стресс) [108, 147]. На основе его учения было высказано мнение о том, что «нагрузка, чтобы оказать тренировочный эффект, должна оказывать стрессорное воздействие и ... стресс – типичное явление у спортсменов во время тренировочных и соревновательных нагрузок» [4, 58, 121].

*Адаптация* – процесс приспособления строения и функций организмов и их органов к условиям среды.

Каждый адаптационный процесс сопровождается целенаправленными адаптационными перестройками. Им всегда сопутствуют биохимические изменения в соответствующих органах, тканях, мозге. Всё это даёт возможность организму человека в ответ на поступающие извне раздражители незамедлительно мобилизовать защитные приспособительные реакции, в результате чего и создаётся равновесие.

Являясь одной из форм организации живого, адаптация весьма разнообразна и специфична. Организм в соответствии с условиями воздействия внешней среды выбирает такую тактику регулирования, которая обеспечивает новое необходимое состояние при минимальной перестройке жизненно важных систем. Поэтому в теории и методике физического воспитания, а также в физиологии спорта принцип адаптации считается основополагающим.

Сформировавшаяся современная концепция в биологии позволяет рассматривать проблему адаптации в двух аспектах: статическом и динамическом. Статическое понятие адаптации отражает свойство биосистемы, ее устойчивость к условиям среды – уровень ее адаптированности. Динамическое понятие адаптации отражает процесс приспособления биосистемы к меняющимся условиям среды, т. е. изменение биосистемы во времени, обеспечивающие ее жизнедеятельность в данных условиях.

Адаптация как общебиологический процесс представляет собой сложное взаимодействие двух противоположных состояний организма, изменений, направленных к приспособлению его в новых условиях существования и стремлений к постоянству внутренней среды организма (гомеостазу). Что такое адаптация, гомеостаз?

Адаптация – латинское слово, которое означает приспособление, принаравливание организма к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды.

Адаптация – является одним из наиболее фундаментальных свойств живых организмов, обеспечивающих выживание и саморазвитие при непрерывном воздействии внешних факторов.

Или, адаптация – это способность организма целесообразно изменять свою деятельность соответственно характеру и силе внешних воздействий.

Или, под адаптацией следует понимать процесс изменения свойств биологической системы, позволяющей ей достигнуть наилучшего или приемлемого функционирования в изменяющихся условиях.

Замечательным биологическим свойством организма является его упражняемость, т. е. способность приспособительно совершенствоваться под влиянием систематической деятельности.

Гомеостаз – стремление сохранить в равновесном состоянии, в биологически допустимых границах жизненно важные показатели внутренней среды/уровень температуры тела, уровень содержания кислорода в крови, энергетический баланс организма и т. д.

Гомеостаз, как некое устойчивое неравномерное состояние организма, достигается за счёт компенсаторных изменений в показателях компонентов системы [4].

Таким образом, адаптация и гомеостаз – общебиологический процесс, представляющий собой сложное взаимодействие двух противоположных состояний организма: изменений, направленных к приспособлению его в новых условиях существования и стремлений к постоянству внутренней среды организма.

Следует различать два вида приспособительных изменений: срочные (неустойчивые) и долговременные накопительные (кумулятивные, устойчивые).

*Срочной адаптацией* называется непрерывно протекающие приспособительные изменения, возникающие в ответ на непрерывно меняющиеся условия внешней среды.

Можно выделить следующие особенности срочной адаптации:

1) срочные приспособительные изменения не сопровождаются устойчивыми, длительно сохраняющимися в организме изменениями;

2) характер и величина приспособительной реакции точно соответствует характеру и величине внешнего воздействия;

3) адекватными приспособительными изменениями организма в состоянии отвечать на внешние раздражители только в том случае, если они по своему характеру и силе не превышает физиологических возможностей регулирующих и обслуживающих систем.

*Долговременной или устойчивой адаптацией* называются такие приспособительные изменения, которые возникают под влиянием регулярно повторяющихся раздражителей.

Различают следующие особенности долговременной адаптации:

1) накопительные приспособительные изменения сопровождаются значительными морфологическими и функциональными изменениями на уровне клеток, структур и систем организма и носят относительно устойчивый характер, т. е. приобретенные свойства сохраняются продолжительное время после прекращения тренирующего воздействия. Однако со временем организм теряет приобретенные свойства, поскольку приспосабливается к новым условиям жизни. Отсюда вытекает необходимость непрерывности тренировочного процесса;

2) в процессе накопительной адаптации организм приобретает способность не только отвечать более быстрыми и точными ответными реакциями на имеющемся функциональном уровне, но повышает свои функциональные возможности, что помогает ему выполнять работу более экономно, большего объема, сложности и интенсивности. Таким образом, в процессе кумулятивной адаптации организм спортсмена саморазвивается, самосовершенствуется;

3) в процессе как накопительной, так и срочной адаптации организм стремится к максимальному соответствию приспособительных изменений специфике внешних воздействий.

Механизм долговременной адаптации сводится к тому, что при повышенных нагрузках необходимая для выполнения работы гиперфункция органа осуществляется, когда он еще не гипертрофирован,

и увеличение функциональной нагрузки на единицу массы его клеточных структур вызывает активацию синтеза нуклеиновых кислот и белков [88, 91]. Когда функциональная нагрузка приближается к нормальному уровню, этот процесс сначала затормаживается, а затем прекращается. Если снять воздействия, стимулировавшие гиперфункцию органа, то функциональная нагрузка на единицу его объема станет столь низкой, что это приведет к резкому замедлению синтеза белка в клетках и масса органа станет уменьшаться. Нужно учитывать, что интенсивные физические нагрузки могут в короткое время привести к значительному повышению функциональных возможностей различных органов и систем организма. Так, посредством специальной тренировки можно увеличить объем мышечной массы за 2–3 месяца трехразовых еженедельных занятий на 15–30 %.

Направленность долговременной адаптации строго обуславливается преимущественной направленностью тренировочной нагрузки. Например, работа, предъявляющая высокие требования к системе аэробного энергообеспечения, приводит к возникновению приспособительных изменений ее органов и функций – возрастает объем сердца, число функционирующих капилляров в мышечной ткани, количество и активность аэробных ферментов и др., силовая – работа приводит к увеличению числа мышечных волокон и их поперечника, синхронизации возбуждения двигательных единиц в мышце, совершенствованию межмышечной координации, повышению энергетических ресурсов мышечных волокон. Таким образом, соответственно различным видам физических нагрузок возникают специфические адаптационные реакции.

### **3.2. Адаптация в процессе спортивной тренировки**

С биологической точки зрения тренировка – это длительный процесс адаптации спортсмена к различным нагрузкам. Следовательно, упражнения, тренировки и различные задания служат стимулами для адаптации. Профессор В. Зациорский применил принципы процесса адаптации к спортивной тренировке [149]; адаптация спортсменов к увеличивающимся нагрузкам обусловлено тремя главными факторами: величиной воздействия, его спецификой и приспособляемостью спортсмена (рисунки 3.1).

По закону адаптации эффективная тренировка должна обеспечивать оптимальную комбинацию этих трех главных факторов.

*Величина тренировочной нагрузки и принцип перегрузки.* Для того, чтобы вызвать положительные изменения в состоянии атлета, необхо-

димо применение перегрузки при упражнениях. Тренировочная адаптация происходит только в случае, когда величина тренировочной нагрузки превышает привычный уровень. Во время тренировочного процесса имеется два способа вызвать адаптацию. Первый состоит в увеличении тренировочной нагрузки (интенсивности, объема) при продолжении выполнения одного и того же упражнения, например, бега на выносливость. Другой заключается в изменении упражнения, с условием, чтобы это упражнение было новым, и атлет еще не привык к нему.

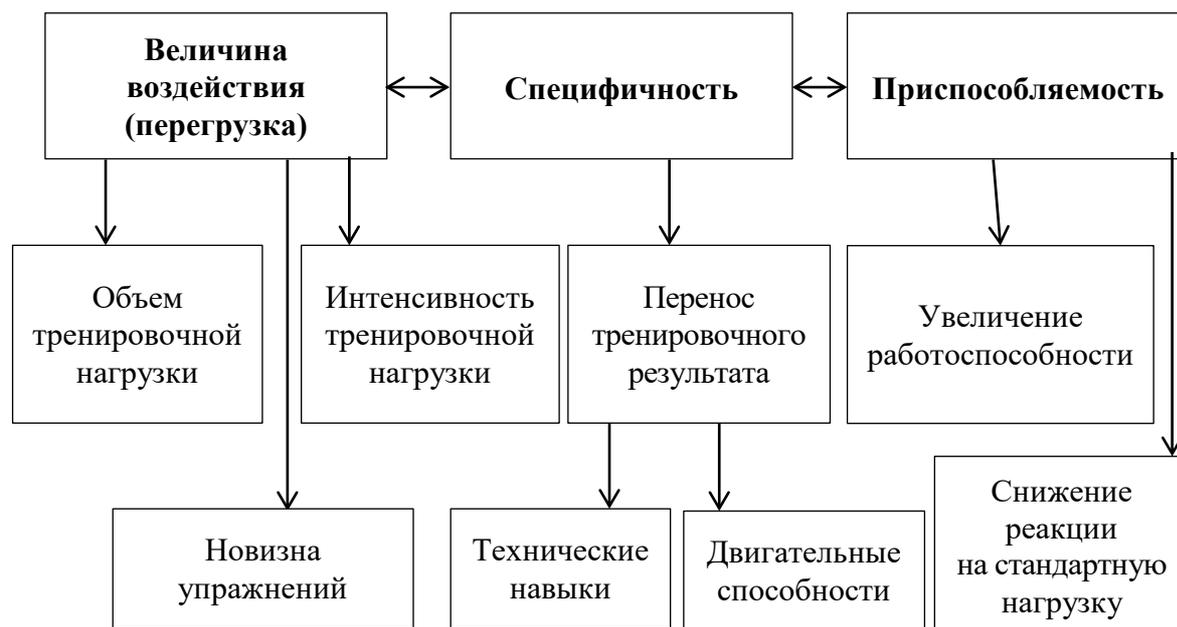


Рисунок 3.1 – Действие закона адаптации в процессе тренировки спортсменов (цит. по V. M. Zatsiorsky, W. J. Kraemer, 149)

Если атлет использует стандартное упражнение с одной и той же тренировочной нагрузкой в течение очень долгого времени, то дополнительной адаптации не произойдет, и уровень физической формы существенно не изменится. Если тренировочная нагрузка слишком мала, то происходит детренировка. У атлетов экстра-класса, если они прекращают делать упражнения, многие тренировочные достижения пропадают в течение нескольких недель, если не дней. В период соревнований атлеты экстра-класса не могут позволить себе пассивного отдыха в течение более трех дней подряд (обычно это только 1 или 2 дня).

По своей величине тренировочные нагрузки можно классифицировать следующим образом:

– *стимулирующие* – величина тренировочной нагрузки выше невраляного уровня, и положительная адаптация может произойти;

– *поддерживающие* – величина нагрузки находится в нейтральной зоне, в которой поддерживается уровень формы;

– *детренирующие* – величина нагрузки ведет к уменьшению результатов, снижению функциональных возможностей атлета или к обоим этим последствиям.

Адаптация биологической системы к раздражителям наступает тем быстрее, чем они более однообразны и чем более длительное время применяются. При этом возникает противоречие. С одной стороны, адаптация живой системы к воздействию – это необходимое условие её развития, с другой стороны – адаптация приводит к уменьшению ответной реакции. Отсюда вывод: раздражители не должны быть стандартными, т. е. возникает необходимость в вариативности тренировочной нагрузки.

*Тренировка – процесс адаптационный.* Физические нагрузки оказывают тренирующий эффект, если они столь значительны, что могут вызвать нарушения гомеостаза и тем самым обусловить развитие приспособительных процессов.

Для получения тренирующего эффекта нагрузка должна оказывать стрессовое воздействие. В. М. Волков [27], В. Н. Платонов [91] показали, что фаза суперкомпенсации является первой ступенью адаптации организма к мышечной деятельности. Положительный адаптационный эффект от тренировки в целом достигается только в результате суммирования следовых адаптационных изменений, наступающих после отдельных нагрузок, приводя к стойкой адаптации организма – состоянию тренированности.

Однако, происходящие в организме адаптационные изменения постепенно становятся фактором, тормозящим дальнейшее развитие тренированности. Чем однообразнее тренировочная нагрузка, чем она монотоннее, чем чаще применяется, тем быстрее организм привыкает к ней и тем меньше эффект в развитии двигательного качества.

Благодаря специфичности биомеханической адаптации, используя различные тренировочные программы, правильно сочетая их, можно целенаправленно влиять на жизнедеятельность организма, совершенствуя его в определённом направлении.

Результаты исследований показывают, что происходящая в процессе тренировки функциональная и биомеханическая адаптация находится в зависимости от характера и направленности тренировочного процесса. При этом разносторонняя комплексная тренировка приводит к наиболее разносторонней адаптации. Однако она может и не обеспечить наивысшего из возможных уровней адаптации ни к

одному из тренируемых качеств. Односторонняя тренировка даёт более одностороннюю адаптацию, но уровень развития отдельных качеств может быть более высоким.

Тренировка с преобладанием кратковременных скоростных упражнений максимальной интенсивности адаптирует организм наиболее разносторонне, увеличивая потенциальные возможности и анаэробного и аэробного энергетического обеспечения работы. Тренировка же с преобладанием длительных нагрузок на выносливость, выполняемых в условиях устойчивого состояния, существенно увеличивает лишь потенциальные возможности аэробных окислительных процессов.

Как видно из приведённых данных, адаптация затрагивает все виды обмена веществ, и её направленность зависит от величины, интенсивности и характера тренировочной нагрузки.

В последнее время многие учёные и тренеры приходят к выводу, что именно способность к адаптации является той фундаментальной закономерностью, которая может быть использована в целях правильного построения и управления тренировочным процессом легкоатлетов.

Залог успеха кроется не в механическом увеличении объёма и интенсивности, а в обоснованном регулировании тренировочного процесса и в определении тех функциональных закономерностей жизнедеятельности организма человека, которые могут быть положены в основу управления тренировочным процессом.

По мнению Н. Г. Озолина [85], спортивная тренировка – это процесс приспособления организма к всё повышающимся функциональным нагрузкам, ко всем большим требованиям в проявлении силы, быстроты и выносливости.

В. В. Петровский [89] выделяет следующие особенности адаптации, применяемые для управления тренировочным процессом: адекватность характеру и силе внешних воздействий; способность приспособливаться к наиболее сильному раздражителю; стремление организма к наивысшей адаптации; специфичность адаптации; границы адаптационных возможностей; наличие в организме нескольких параллельно или последовательно идущих программ приспособления; необходимость определённого времени для приспособительных изменений; фазовость процесса адаптации.

В тренировочном процессе организму задается несколько программ приспособления, которые могут идти параллельно или последовательно. Так, при развитии скорости бега и скоростной выносливости, организм может приспособливаться одновременно к двум программам. Будет развиваться скорость и скоростная выносливость.

При этом развитие одного качества будет способствовать улучшению другого. Однако, при увеличении силы воздействия каждой из внешних программ, более сильная будет подавлять другую.

Успех тренировок зависит не только от методически правильно построенной каждой программы, но и от правильного сочетания этих программ в годичном цикле тренировки. Например, при параллельном развитии скорости бега и выносливости на определённом этапе оба качества могут изменяться параллельно; преимущественное повышение выносливости приводит к снижению скорости бега. Но по мере усилия каждой из программ одна из них подавляет другую.

Как показывают исследования, комплексная разносторонняя тренировка приводит к разносторонней адаптации организма. Однако она может и не обеспечивать наивысшего из возможных уровней адаптации ни к одному из тренируемых показателей. Одностороннее направление тренировки даёт одностороннюю адаптацию, но её степень оказывается наиболее высокой.

Следует остановиться и ещё на одной важной закономерности адаптации. При регулярном повторении стандартных раздражителей приспособление к ним, сопровождающееся изменением функциональных возможностей организма, происходит только на протяжении определённого времени, до наступления фазы устойчивой адаптации. После этого такие раздражители теряют своё тренирующее значение, т. к. приспособившись к определённому раздражителю, организм отвечает на него строго определённой привычной реакцией, не предъявляющей новых требований. Следовательно, дальнейшее развитие организма не происходит. Отсюда вытекает необходимость повышения нагрузки, нашедшая выражение в принципе прогрессирования [16, 21, 31, 59].

Общие закономерности отношений между внешними воздействиями и характером приспособительных реакций организма можно сформулировать следующим образом. На внешние воздействия организм отвечает срочными и кумулятивными приспособительными изменениями, которые соответствуют характеру, силе и условиям повторения внешних воздействий, если последние не превышают границ его функциональных возможностей. Имеется возможность при соблюдении определенных правил вынудить организм приспособляться к любому произвольно взятому нами раздражителю, т. е. управлять его жизнедеятельностью. Подбирая одно или несколько воздействий, регулируя их силу, частоту, количество повторений можно направить жизнедеятельность организма в нужном направлении.

Важным вопросом повышения эффективности управления является выяснение зависимости между отдельными факторами воздействия (упражнениями, занятиями, циклами) и характером приспособительных изменений организма. Применительно к специфике спортивной тренировки повышение функциональных возможностей организма как целого обуславливается несколькими внутренними программами приспособительных изменений.

Для приобретения состояния устойчивой адаптации необходимо определённое количество повторений специальных воздействий, а также некоторое время освоения адаптации организма к этим воздействиям.

Долговременная адаптация характеризуется не только увеличением мощности функциональных систем, но и значительной экономизацией функций, повышением подвижности и устойчивости в деятельности функциональных систем, налаживанием рациональных и гибких взаимосвязей двигательной и вегетативной функций.

Адаптационные перестройки, не связанные с существенной гипертрофией органов, являются наиболее рациональными. Такая долговременная адаптация более устойчива к процессу деадаптации, требует меньше усилий для поддержания достигнутого уровня.

В начале целенаправленной тренировочной деятельности процесс адаптации протекает интенсивно. В дальнейшем, по мере повышения уровня развития двигательных качеств и возможностей различных органов и систем, темпы формирования долговременных адаптационных реакций замедляются. Эта закономерность проявляется как на отдельных этапах подготовки в пределах тренировочного макроцикла, так и в течение многолетней подготовки. Так, при применении стандартных тренировочных программ наивысшие темпы прироста силовых качеств и гибкости наблюдаются в течение первых недель тренировки, затем они замедляются и, наконец, прекращаются вовсе; повышение максимального потребления кислорода наблюдается лишь в течение первых мезоциклов тренировочного макроцикла, в дальнейшем уровень аэробных способностей стабилизируется [59].

Таким образом, расширение зоны функционального резерва органов и систем организма у квалифицированных и тренированных спортсменов связано с сужением зоны, стимулирующей дальнейшую адаптацию; чем выше квалификация спортсмена, тем уже диапазон функциональной активности, способной стимулировать дальнейшее протекание приспособительных процессов.

Удерживать достигнутый уровень долговременной адаптации можно, постоянно применяя поддерживающие нагрузки. Полное прекра-

щение тренировки или резкое длительное снижение нагрузки приводит к деадаптации, проявляющейся в устранении структурных и функциональных изменений в организме, явившихся следствием адаптационных перестроек. Процесс деадаптации охватывает все стороны подготовленности спортсмена и развивается тем быстрее, чем непродолжительнее был период формирования адаптации [80, 84].

Принципиально важно для рациональной организации тренировочного процесса избегать чередования адаптации и деадаптации, а также длительно и чрезмерно затянувшейся адаптации к исключительно напряжённым воздействиям.

В современной практике значительно чаще встречается другая крайность – длительные и напряжённые тренировки продолжают и после достижения спортсменом предельных, индивидуально обусловленных границ адаптации к тренировочным воздействиям определённого типа.

Наиболее часто это проявляется в ежегодном планировании огромных объёмов работы аэробной и аэробно-анаэробной направленности в тренировке спортсменов, достигших околопредельных или предельных показателей аэробных возможностей. Это приводит к нарушению генетически регулируемых процессов биосинтеза, атрофии ключевых структур, лимитирующих функцию клеток миокарда и возникновению функциональной недостаточности сердца [87].

По данным тренеров, учёных наиболее приемлемая продолжительность адаптации к той или иной локальной тренировочной программе составляет 6–8 недель [16]. Именно за 6–8 недель воздействия локальной тренировочной программой происходит положительная морфо-физиологическая и психологическая адаптации [16, 20, 68]. Современная структура планирования годичной подготовки легкоатлетов в большинстве случаев состоит из 2-х макроциклов: первый макроцикл состоит примерно из 22–24 недель, второй – из 28–30 недель [25]. Каждый макроцикл имеет определенное количество этапов, в которых применяются определенные тренировочные программы и решаются конкретные задачи.

Физические нагрузки, предлагаемые в процессе спортивной тренировки, можно рассматривать как своеобразный стресс, а реакция на стрессовые воздействия осуществляется в несколько фаз: 1) фаза общей адаптации – 3–4 недели; 2) фаза специфической адаптации – 8–12 недель; 3) фаза полной (устойчивой) адаптации – 5–6 недель; 4) фаза реадаптации – 2–3 недели [22, 25].

Причина утраты спортивной формы заключается в том, что поддержание максимальной работоспособности требует большого напряжения в деятельности ведущих функций. С течением времени функции организма легкоатлета, на которые приходится наибольшая нагрузка и, которые имеют относительно невысокий адаптационный резерв, истощаются. Наступает дискоординация в деятельности ведущих функций организма, определяющих работоспособность конкретного спортсмена. Скорость адаптационных изменений и продолжительность отдельных фаз адаптации зависит от характера и величины применяемых нагрузок. Чем больше воздействие на организм оказывает нагрузка, тем быстрее достигается предел адаптационных возможностей и фаза реадaptации.

Тренировка с преобладанием кратковременных скоростных упражнений максимальной интенсивности адаптирует организм наиболее разносторонне, увеличивая потенциальные возможности и анаэробного, и аэробного энергетического обеспечения работы. Тренировка же с преобладанием длительных нагрузок на выносливость, выполняемых в условиях устойчивого состояния, существенно увеличивает лишь потенциальные возможности аэробных окислительных процессов.

Положительные функциональные изменения, приобретенные в процессе тренировки, не исчезают в период реадaptации. Снижение функциональной дееспособности отдельных органов и тканей носит временный характер и его можно успешно преодолеть за счет рационального варьирования величины тренировочных нагрузок в этот период.

На примере структуры планирования годичной подготовки бегунов на короткие дистанции в первом макроцикле фаза общей адаптации соответствует этапу развития общей физической, функциональной, психологической подготовки.

Фаза специфической адаптации соответствует последующим двум этапам: развитию беговой, общей силовой выносливости и этапу развития скоростных, скоростно-силовых способностей, скоростной и специальной выносливости. Фаза полной (устойчивой) адаптации – этапу развития максимальной скорости бега, скоростной и специальной выносливости, поддержания скоростно-силовых способностей и реализации спортивной готовности. Фаза реадaptации соответствует завершающему этапу первого макроцикла – активного отдыха, профилактики и лечения травм, поддержания тренированности (таблица 3.1). Во втором макроцикле также наблюдаются фазы адаптационных процессов по этапам подготовки, реализации спортивной готовности и активного отдыха (таблица 3.2).

Таблица 3.1 – Фазы адаптационных процессов по этапам первого макроцикла годичной подготовки бегунов на короткие дистанции 100–400 м [74]

Макроцикл	Первый						Переходный
	Осенне-зимний подготовительный			Зимний тренировочно-соревновательный		Февраль	
Периоды	1-й этап	2-й этап	3-й этап	1-й этап предварительных соревнований	2-й этап основных соревнований		Фаза реадaptации
Этапы	Общей физической, функциональной, психологической подготовки (ОФФПП)	Развитие беговой, общей силовой выносливости	Специальной физической, функциональной, технической психологической подготовки	Развитие скоростных, скоростно-силовых способностей, скоростной и специальной выносливости	Развитие максимальной скорости бега, скоростной и специальной выносливости, поддержание скоростно-силовых способностей, реализации спортивной готовности	Этап активного отдыха, поддержание тренированности, профилактики и лечения травм	
							3–4
Количество недель	3–4	5–6	5–6	2–3	3–4	2–3	
Месяцы	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	
Фазы адаптации	Фаза общей адаптации	Фаза специфической адаптации			Фаза полной (устойчивости) адаптации		
Динамика адаптационных процессов	Развитие общей физической, функциональной, психологической подготовки	Вхождение в спортивную форму			Достижение высокого уровня спортивной формы		Потеря спортивной формы

Таблица 3.2 – Фазы адаптационных процессов по этапам второго макроцикла годичной подготовки бегунов на короткие дистанции 100–400 м [74]

Макроцикл	Второй								Заключительный
	Весенний подготовительный		Летний тренировочно-соревновательный				3-й этап основных соревнований	4-й этап	
Периоды	1-й этап	2-й этап	1-й этап предварительных соревнований	2-й этап	3-й этап основных соревнований	4-й этап			
Этапы	Развития беговой, общей силовой выносливости	Развитие скоростных, скоростно-силовых способностей, скоростной и специальной выносливости	Специальной физической, функциональной, технической, психологической подготовки	Развитие максимальной скорости бега, скоростной и специальной выносливости, поддержание скорости бега, скоростно-силовых способностей, поддержание скорости бега, скоростной и специальной выносливости	Дальнейшего развития скоростно-силовых способностей, поддержание скорости бега, скоростной и специальной выносливости	Дальнейшего развития максимальной скорости бега, скоростной и специальной выносливости, поддержание скорости бега, скоростно-силовых способностей, реализации спортивной готовности	Поддержание физической, функциональной, технической, психологической готовности, реализации спортивной готовности	Этап восстановления организма спортсменов, активного отдыха, лечение и профилактика травм	
Количество недель	4–6	5–6	5–6	4	4	4	3	3	
Месяцы	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август			
Фазы адаптации	Фаза общей адаптации	Фаза специфической адаптации				Фаза полной (устойчивой) адаптации			
Динамика адаптационных процессов	Развитие общей физической, функциональной, психологической подготовки		Вхождение в спортивную форму				Достижение высокого уровня спортивной формы		Потеря спортивной формы

### **3.3. Текущий адаптационный резерв организма и его значение в тренировочном процессе**

Результаты современных исследований свидетельствуют о том, что в каждый момент времени организм человека обладает определенным адаптационным резервом, т. е. способностью перейти под влияние тренирующих воздействий на новый, более высокий уровень специальной работоспособности. Емкость такого тренировочного адаптационного резерва ограничена. Она определяется тем абсолютным уровнем адаптационных перестроек организма, на котором он уже находится. Отсюда сила, объем и продолжительность тренирующих воздействий, объективно необходимых для полноценной реализации ТАР организма, также имеют свои соответствующие количественные значения. Если они ниже объективно необходимой величины, ТАР организма не будет реализован, если превысят его – это приведет к чрезмерному истощению резервных возможностей [52, 65, 69, 87].

Явление адаптации играет исключительно важную роль в процессе тренировки, так как позволяет спортсмену по мере роста спортивного стажа переносить все большие по объему и интенсивности нагрузки и показывать все более высокие результаты. Но адаптация организма к внешним воздействиям не бесконечна. Каждый спортсмен обладает индивидуальным запасом адаптации, резервом адаптации.

У каждого спортсмена индивидуальный резерв адаптации на одно тренировочное занятие (по той или другой программе), на недельный микроцикл, этап, период, годичную, многолетнюю подготовку.

В зависимости от того, каким может быть адаптационный резерв, как быстро он приобретает и как долго удерживается в организме, определяются такие стороны адаптации, как: длительность противодействия раздражителю, скорость приспособления, время сохранения необходимой устойчивости. Чем больше такой резерв, тем более продолжительным будет противодействие внешнему раздражителю. Поэтому очень важно установить взаимосвязь между внешними программами воздействия и внутренними программами приспособления.

В таблице 3.3 представлены результаты исследования объема (ТАР) при пробегании отрезков 10–50 м с максимальной скоростью без снижения специальной работоспособности в тренировочном занятии с задачей развития скоростных способностей по разным возрастным группам [74].

Таблица 3.3 – Сумма пробегаемых отрезков (м) без снижения специальной работоспособности спортсменов разных возрастных групп [74]

Возраст (лет)	Недели подготовки					
	1	2	3	4	5	6
12–14	120–140	140–160	160–170	170–180	180–190	190–200
15–17	140–160	160–180	180–190	190–200	200–210	210–220
18–20	160–180	180–190	190–200	200–220	220–240	240–260
Старше 20	180–200	200–220	220–240	250–270	270–300	300–350

Адаптационные изменения, связанные с развитием аэробных возможностей, происходят медленно и требуют длительного периода тренировки. Так же медленно развиваются адаптационные приспособления, связанные с проявлением силовых способностей. Но, развившиеся в результате тренировки, эти изменения сохраняются на достигнутом уровне в течение длительного промежутка времени. Значительно быстрее развиваются под воздействием тренировочных нагрузок биохимические изменения, связанные с участием гликолитического анаэробного процесса. Но они так же быстро теряются после прекращения тренировки. Эту особенность биохимической адаптации организма следует учитывать при дозировании тренировочных нагрузок и при распределении их по этапам тренировки.

В практике спорта важно определить временные границы, в течение которых организму можно предъявлять развивающие нагрузки, объем и интенсивность нагрузок для полноценной реализации адаптационных возможностей организма спортсмена.

Б. Н. Юшко [74] установил, что при 2–3-х разовом применении в недельных микроциклах тренировочных программ разных по направленности для достижения полной (устойчивой) адаптации (высокого уровня физической, функциональной готовности) необходимо для развития:

- *общей беговой выносливости* (аэробной производительности, повышающую максимальное потребление кислорода МПК) – 4–6 недель;
- *специальной выносливости* (гликолитической анаэробной производительности) для бегунов на 100–200 м – 6–8 недель; для бегунов на 400 м – 8–10 недель; для бегунов на средние дистанции – 10–12 недель;
- *скоростной выносливости* (гликолитической анаэробной и алактатно-анаэробной производительности) – 8–10 недель;

- скоростных способностей (алактатно-анаэробной производительности) – 6–8 недель;
- быстрой, взрывной силы – 6–8 недель;
- максимальной силы – 8–10 недель;
- прыгучести – 6–8 недель.

За указанные временные границы воздействия локальными тренировочными программами происходит положительная морфофункциональная, психологическая адаптация организма спортсмена и приобретение высокого уровня спортивной формы.

Таким образом, эффективной можно считать такую организацию тренировки, которая обеспечивает полноценную реализацию ТАР организма за счет объективно необходимого для этого объема физической нагрузки.

С ростом спортивного мастерства емкость ТАР организма уменьшается, и для его реализации требуется все более сильные тренирующие воздействия. Поэтому необходимо так подходить к определению содержания, объема и организации тренировочной нагрузки, чтобы обеспечить полноценную реализацию ТАР организма и поднять его функциональные возможности на новый, объективно доступный для него уровень.

*Организм спортсмена не может бесконечно отвечать на тренирующие воздействия положительными адаптационными перестройками.* Существуют определенные пределы времени, в течение которого организм способен положительно реагировать на непрерывную тренировочную нагрузку большого объема. Можно выделить три таких предела, с которыми необходимо считаться при программировании тренировочной нагрузки.

*Первый предел* определяет «одномоментную порцию» непрерывно следующих друг за другом тренирующих воздействий и ограничивает тот объем и длительность предъявления тренировочной нагрузки, превышение которого уже не обеспечивает прироста функциональных показателей. В условиях умеренного объема тренировочной нагрузки продолжительность такой «порции» непрерывно повторяющихся тренирующих воздействий – 5–6 недель, а в условиях применения концентрированной нагрузки – 3–4 недели.

*Второй предел* определяет оптимальную продолжительность этапа тренировки, предусматривающего полноценную реализацию ТАР организма спортсмена. Содержание такого этапа должно быть ограничено серией из трех «одномоментных порций» непрерывных тренирующих воздействий, разделенных реабилитационными интервалами.

*Третий предел* определяет допустимое количество серий, включающих «одномоментные порции» тренирующих воздействий. Таких серий может быть две. После этого требуется длительный реабилитационный период.

В исследованиях, ориентированных на выявление рациональных способов реализации ТАР организма спортсмена, найдено наглядное подтверждение и получена практическая разработка одна из важнейших закономерностей адаптационного процесса, связанная с глубиной нарушения гомеостаза организма. Чем глубже и длительнее истощение энергетических ресурсов организма за счет применения объемных концентрированных нагрузок, тем выше их последующее восстановление, тем продолжительнее удержание нового функционального уровня.

Непременным условием организации тренировочной нагрузки, предусматривающей глубокое и относительно длительное нарушение гомеостаза организма спортсмена, является точное дозирование нагрузки, а также реабилитационный этап, необходимый для развертывания компенсаторных реакций стабилизации организма на новом функциональном уровне. Причем, чем глубже и длительнее нарушение гомеостаза организма, тем продолжительнее должен быть реабилитационный этап.

## **Контрольные вопросы и задания**

1. Что понимается под «надежностью биологической системы»?
2. Охарактеризуйте способность организма к гомеостазу и приведите примеры.
3. Дайте определение адаптации организма и поясните сущность «генотипической» и «фенотипической» адаптации.
4. Поясните на примерах такие свойства адаптации, как специфичность, перекрестность, адекватность и раскройте их значение для практики физического воспитания.
5. Что понимается под срочной адаптацией? Каковы ее закономерности?
6. Что понимается под «накопительной адаптацией»?
7. Чем характеризуются стадии долговременной адаптации?
8. Что обеспечивает оздоровительный эффект систематических занятий физическими упражнениями?

9. Какие изменения происходят в мышечных волокнах под воздействием нагрузок различной направленности?

10. Чем характеризуются приспособительные реакции кислородтранспортной системы? Как они влияют на уровень аэробной производительности организма?

11. Назовите виды и стадии формирования адаптационных реакций организма человека.

12. Пути формирования срочной адаптации.

13. Пути формирования долговременной адаптации.

14. Дайте понятие тренировки и опишите принципы адаптации.

## 4. ТРЕНИРОВОЧНАЯ НАГРУЗКА

### 4.1. Характеристика нагрузок, применяющихся в спорте

Скорость адаптационных перестроек в организме спортсменов, их направленность и достигнутый уровень адаптации обуславливаются характером, величиной и направленностью используемых нагрузок.

Нагрузка – это величина воздействия физических упражнений на организм спортсмена. Либо, нагрузка – это дополнительная степень (относительно покоя) функциональной активности организма под влиянием физических упражнений.

*По характеру* нагрузки подразделяются на тренировочные и соревновательные, специфические и неспецифические, локальные, региональные и глобальные. К упражнениям глобального воздействия относятся те, при выполнении которых в работе участвует 2/3 общего объема мышц, регионального – от 1/3 до 2/3, локального – до 1/3 всех мышц [59].

*По величине* – на малые, средние, значительные (околопредельные), большие (предельные), чрезмерные (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Величина нагрузок и задачи подготовки спортсменов

Нагрузка	Решаемые задачи
Малая	Ускорение процессов восстановления после предшествующих нагрузок
Средняя	Поддержание достигнутого уровня тренированности, решение частных задач подготовки
Значительная	Стабилизация и дальнейшее повышение тренированности
Большая	Повышение тренированности

*По направленности* – развивающие отдельные двигательные способности (скоростные, силовые, координационные, выносливость, гибкость) или их компоненты (например, алактатные или лактатные анаэробные возможности, аэробные возможности), совершенствующие координационную структуру движений, компоненты психической подготовленности и др.

*По координационной сложности* – выполняемые в стереотипных условиях, не требующих значительной мобилизации координационных способностей, или связанные с выполнением движений высокой координационной сложности.

*По психической напряженности* – предъявляющие различные требования к психическим возможностям спортсменов.

Выделяют также нагрузки *по принадлежности к тому или иному структурному образованию тренировочного процесса*. В частности, следует различать нагрузки отдельных тренировочных и соревновательных упражнений или их комплексов, нагрузки тренировочных занятий, дней, суммарные нагрузки микро- и мезоциклов, периодов и этапов подготовки, макроциклов, тренировочного года.

Величину тренировочных и соревновательных нагрузок можно охарактеризовать с внешней и внутренней стороны.

Внешняя сторона тренировочной нагрузки эквивалентна суммарному воздействию ее компонентов: характера, объема, интенсивности, плотности и длительности воздействий на организм. Еще одним существенным компонентом является частота тренировок (рисунок 4.1). Указанные компоненты нагрузки измеримы. Поэтому внешнюю нагрузку можно планировать и оценивать.

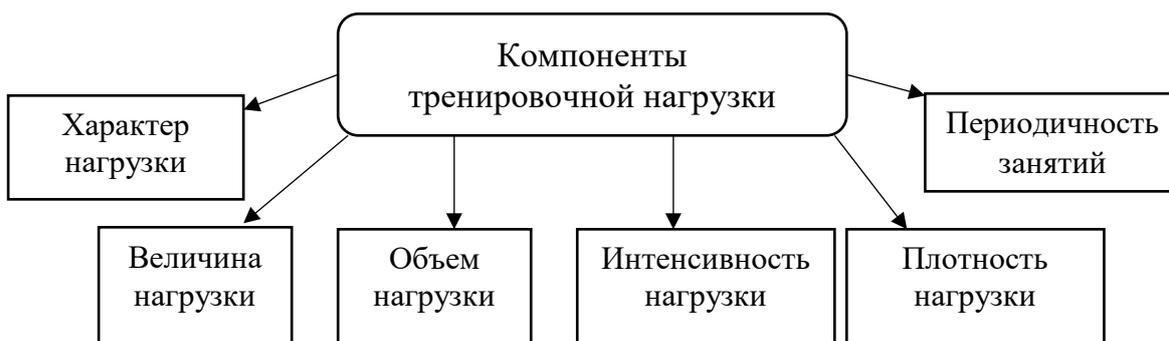


Рисунок 4.1 – Компоненты тренировочной нагрузки

В наиболее общем виде внешняя сторона нагрузки может быть представлена:

– показателями суммарного объема работы, в их числе: общий объем работы в часах, объем циклической работы (бега) в километрах, количество тренировочных занятий, подходов, серий упражнений, соревновательных стартов и т. д.;

– показателями интенсивности нагрузки – количества работы, совершаемой за определенное время. Наиболее употребляемые единицы измерения интенсивности в упражнениях «на выносливость» и «на скорость» – это скорость (м/сек) или частота движений – это количество повторений за период времени (например, в прыжках с короткой скакалкой); в силовых и скоростно-силовых упражнениях – величина сопротивления (кп (кило-подъемов), кпм/сек (количество повторных максимумов)) в прыжках и метаниях – длина или высота (м).

Внешняя нагрузка вызывает определенную реакцию функциональных систем. Эту реакцию, которая выражается величиной и характером физиологических и биохимических изменений в организме и степенью психических напряжений, называют *внутренней стороной нагрузки*. Она характеризует степень мобилизации возможностей спортсмена.

Для оценки внутренней стороны нагрузки, наряду с показателями, несущими информацию о срочном эффекте нагрузки, проявляющемся в изменении состояния функциональных систем непосредственно во время работы и сразу после ее окончания, могут использоваться данные о характере и продолжительности протекания периода восстановления:

- объем нагрузки – величина общей работы систем организма может характеризовать: общий расход энергии (кКал, кДж); общее потребление кислорода (литров); общее число сердечных сокращений, пульсовая стоимость работы (количество сердечных сокращений);

- интенсивность нагрузки – величина реакции организма (или сила воздействия нагрузки) определяется с помощью показателей ЧСС, частоты и глубины дыхания, величины сердечного выброса, поглощение кислорода, прироста ЧСС, скорость накопления и количество лактата в крови, % МПК, % ПАНО, длительностью восстановления.

При планировании и оценке тренировочного занятия надо принимать во внимание не только общий объем и интенсивность работы, но и дозировку воздействий. Например, такие нагрузки, как бег на 10 000 м со скоростью 5 м/сек, или 10 раз с той же скоростью по 1 000 м и 4-минутными интервалами, или 20 раз по 500 м с той же скоростью и 2-минутными интервалами, характеризуются внешне одинаковыми общим объемом и интенсивностью воздействий. Однако вызванные ими внутренние сдвиги различны, ибо плотность и длительность воздействий дозированы по-разному.

Мало того, даже один и тот же человек, в зависимости от уровня тренированности, эмоционального состояния, условий окружающей среды (температура, влажность и давление воздуха, ветер, высота над уровнем моря и т. п.), будет по-разному реагировать на одни и те же внешние параметры нагрузки.

## **4.2. Закономерные связи между нагрузкой и адаптацией**

Между нагрузкой и адаптацией существуют закономерные связи, которые необходимо учитывать в управлении тренировочным процессом:

### 1. Нагрузка должна быть достаточной.

Адаптационные процессы происходят лишь тогда, когда внешние стимулы достигают определенного объема и интенсивности. Большой объем нагрузки без нужной интенсивности так же не ведет к адаптации, как интенсивные нагрузки слишком малых объемов (рисунок 4.2).

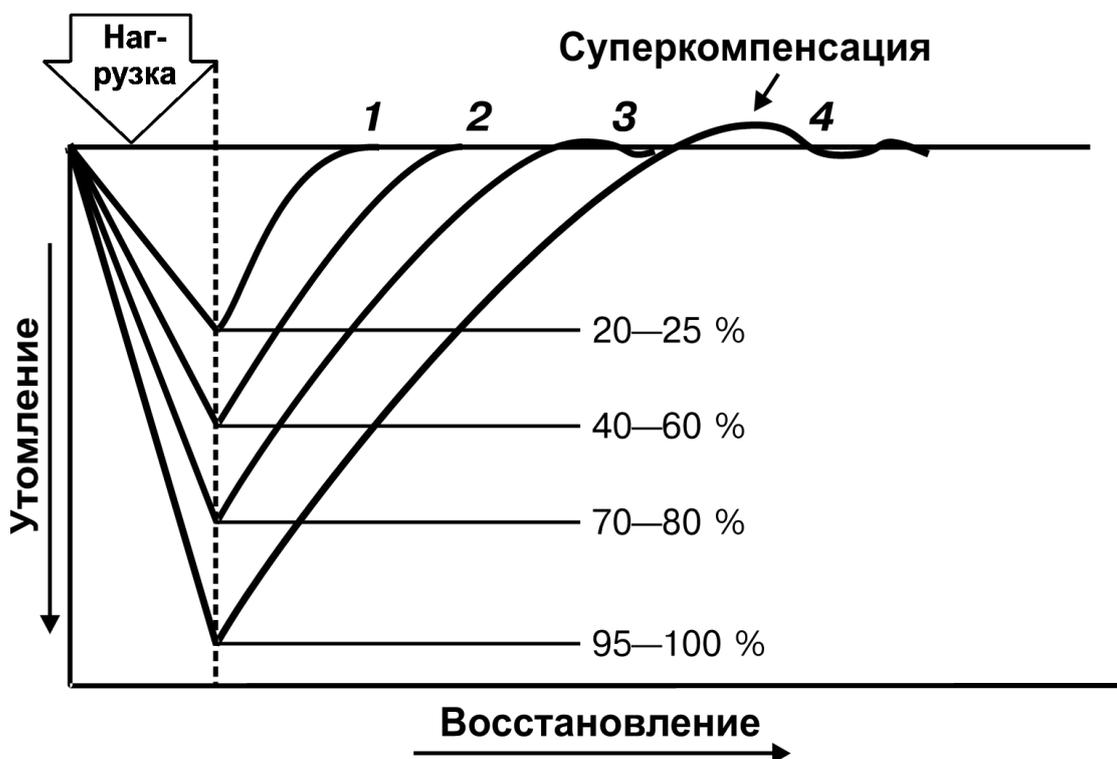


Рисунок 4.2 – Последствие занятий с малой (1), средней (2), значительной (3) и большой (4) нагрузками

Адаптация организма на полученную нагрузку проявляется на уровне различных тренировочных эффектов. Тренировочные эффекты характеризуются реакцией спортсменов на рабочие нагрузки; изменениями в состоянии организма, вызванными тренировкой (увеличением работоспособности, экономизацией ответной реакции и т. д.); улучшением специфических по виду спорта показателей (соревновательного результата, личных достижений), вызванным тренировочным процессом.

Основными являются следующие эффекты [149]:

1) *острый тренировочный эффект* – это изменения в состоянии организма, происходящие во время выполнения упражнения. Острые тренировочные эффекты можно характеризовать двумя группами показателей:

– показателями объема и интенсивности тренировочных нагрузок (количеством повторений, скоростью выполнения упражнения), направленных на воспитание физических качеств;

– физиологическими переменными, описывающими реакцию спортсмена на нагрузки, типа лактата крови (ЛК), частоты сердечных сокращений, давления крови (ДК), изменения температуры тела, интенсивности потоотделения;

2) *срочный тренировочный эффект* – изменения в состоянии организма, вызванные отдельной тренировкой или отдельным тренировочным днем. Срочный тренировочный эффект возникает в результате суммирования острых тренировочных эффектов от нескольких упражнений. Как правило, отдельная тренировка у высококвалифицированных легкоатлетов направлена на совершенствование одного или двух физических качеств. Причина в том, что спортсмены не могут эффективно реагировать на многие стимулы, направленные на достижение многих физических качеств одновременно;

3) *кумулятивный тренировочный эффект* – изменения в состоянии организма и уровне развития двигательных или технических способностей, вызванные серией тренировочных воздействий. Кумулятивный тренировочный эффект может быть описан двумя группами показателей:

– физиологическими и биохимическими переменными, которые характеризуют изменения в состоянии спортсменов (увеличение максимального потребления кислорода и (или) анаэробного порога);

– переменными, отражающими изменения в подготовленности легкоатлетов (прирост силы, выносливости и т. д.; улучшения в выполнении соревновательного упражнения);

4) *отставленный тренировочный эффект* – изменения в состоянии организма и уровне развития двигательных и технических способностей, полученные через определенный интервал времени после выполнения специальной тренировочной программы (прирост взрывной силы через две недели после завершения высококонцентрированной силовой тренировочной программы).

В общем отставленный тренировочный эффект обуславливается последовательностью двух стадий тренировок: стадии нагрузки, которая обеспечивает легкоатлетов разными тяжелыми нагрузками и стадии реализации, создающие благоприятные условия для восстановления и, возможно, достижение фазы суперкомпенсации (рисунок 4.3).

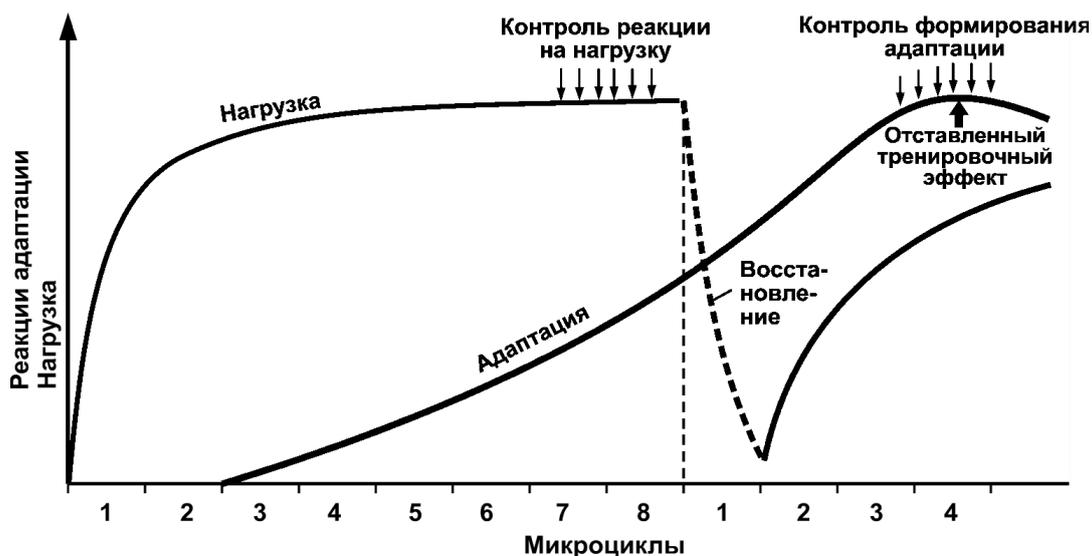


Рисунок 4.3 – Формирование отставленного тренировочного эффекта суммарной нагрузки серии микроциклов

Главный фактор, определяющий отставленный тренировочный эффект – это контраст величины нагрузки и соотношения утомления – восстановления в двух последующих стадиях тренировки. Проще говоря, накопление усталости является той причиной, по которой кумулятивный эффект не достигается после окончания стадии нагрузки. Значительное снижение нагрузки в стадии реализации активизируют процессы восстановления; организм легкоатлета получает достаточное количество энергии для завершения процесса адаптации, а это является важным условием роста уровня подготовленности во время стадии реализации;

5) *остаточный тренировочный эффект* – сохранение изменений в состоянии организма и развитии двигательных способностей через определенный период времени после прекращения тренировочного воздействия, например, сохранение увеличенного уровня максимальной силы спустя месяц после прекращения специализированной тренировочной программы.

Общий подход к «остаточным явлениям» тренировочного процесса, впервые представленным как «остаточные тренировочные эффекты», был осмыслен Брайаном и Джеймсом Каунсилменами [52] и касался, в основном, долгосрочных аспектов биологической адаптации. Они разумно предположили, что продолжительные остаточные тренировочные явления являются важным базовым элементом теории тренировки. С точки зрения общей адаптации и долгосрочной

спортивной подготовки, продолжительные остаточные тренировочные явления чрезвычайно важны. Действительно, очевидные различия конституциональных типов, состава тела и пропорций между бегунами, борцами, пловцами, гребцами и другими спортсменами определяются как спортивным отбором, так и долговременной адаптацией.

*Остаточный тренировочный эффект* имеет отношение к сохранению изменений, вызванных систематическими тренировочными нагрузками, в течении некоторого времени после целенаправленной работы. На продолжительность существования краткосрочных остаточных явлений оказывают влияние различные факторы (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Факторы, влияющие на продолжительность существования краткосрочных остаточных тренировочных явлений

Фактор	Влияние фактора
Продолжительность тренировочного воздействия перед его прекращением	Более длительный тренировочный процесс вызывает более длительные остаточные явления
Уровень концентрации тренировочной нагрузки перед ее прекращением	Высококонцентрированная тренировочная нагрузка вызывает более короткие остаточные явления по сравнению с комплексной многокомпонентной тренировочной программой
Возраст спортсменов и продолжительность занятий спортом	У более старших по возрасту и более опытных спортсменов остаточные явления наблюдаются дольше
Особенности тренировочного процесса после прекращения концентрированного тренировочного воздействия	Использование соответствующих стимулирующих нагрузок позволяет продлить существование остаточных тренировочных явлений и предотвращает быструю потерю тренированности
Качества-мишени	Способности, связанные с явными морфологическими и биохимическими изменениями, имеют более длительные остаточные явления

Знания об остаточных тренировочных эффектах и интервалов времени, за которое происходит потеря тренированности (таблица 4.3) важны при переходе от концепции параллельного к последовательному воспитанию специфических для данного вида легкой атлетики компонентов подготовленности.

Действительно, когда мы прекращаем целенаправленно воспитывать определенное физическое качество, мы должны уметь предсказать, как долго достигнутый уровень развития качества останется на «достаточном» уровне. Эта информация должна определить соответствующую последовательность и длительность тренировочных циклов.

Таблица 4.3 – Продолжительность остаточных тренировочных эффектов для различных двигательных качеств после прекращения развивающей программы

Двигательное качество	Длительность эффекта, дни	Физиологические предпосылки
Аэробная выносливость	$30 \pm 5$	Увеличенное количество аэробных ферментов, митохондрий, мышечных капилляров; увеличенная кислородная емкость крови и запас гликогена; более высокий уровень жирового обмена
Максимальная сила	$30 \pm 5$	Усовершенствованные нервные механизмы; мышечная гипертрофия, главным образом, вследствие увеличения мышечных волокон
Анаэробная гликолитическая выносливость	$18 \pm 4$	Увеличенное количество анаэробных ферментов; увеличенная буферная способность и запас гликогена, возможность более высокого накопления лактата
Силовая выносливость	$15 \pm 5$	Мышечная гипертрофия, главным образом, в медленных волокнах; увеличенное количество аэробных/анаэробных ферментов, улучшенная местная циркуляция крови и резистентность к ацидозу
Максимальная скорость (алактатная)	$5 \pm 3$	Улучшенное нервно-мышечное взаимодействие и двигательный контроль, увеличенный запас креатинфосфата

## ***2. Нагрузка должна чередоваться с отдыхом.***

*Адаптационный процесс – результат правильного чередования нагрузки и отдыха.* Нагрузка на тренировочном занятии вначале вызывает вследствие затраты функциональных и энергетических ресурсов (потенциалов) утомление, которое временно снижает функциональные возможности организма. Это и есть решающий раздражитель для процессов приспособления, которые преимущественно осуществляются в фазе отдыха. В биохимическом аспекте при этом происходит не просто возобновление (восстановление) использованных источников энергии, а восстановление с превышением исходного уровня. Эта сверхкомпенсация (рисунок 4.4) составляет основу повышения функций и достижений, поэтому нагрузку и отдых следует рассматривать в единстве.



Рисунок 4.4 – Схема развития процесса утомления и восстановления при мышечной деятельности

### ***3. Эффекты от нагрузки суммируются и «скачкообразно» ведут к качественным изменениям.***

Только у начинающих спортсменов или при применении новых упражнений и непривычных нагрузок сверхкомпенсация относительно быстро «преобразуется» в более высокий уровень достижений. У квалифицированных спортсменов этот процесс длится недели и месяцы. Только в результате суммирования ряда тренировочных эффектов, часто непосредственно незаметных, осуществляется в известные промежутки времени скачкообразное повышение достижений. Если не применять регулярно адекватные контрольные упражнения и тесты, то лишь результаты соревнований в конце подготовительного и в ходе соревновательного периодов смогут показать, была ли нагрузка целесообразной. Последствия нецелесообразной нагрузки к этому времени уже вряд ли можно будет исправить.

### ***4. Организм адаптируется к нагрузке.***

Процесс адаптации не только позволяет атлету достигать более высоких спортивных результатов, но и расширяет физические и психические возможности переносить нагрузки. Препятствия преодолеваются легче, чем раньше, и вызывают меньшее утомление. Тренирующее действие стандартных нагрузок при этом все больше снижается, и вскоре они начинают способствовать только сохранению ранее достигнутого состояния. Этот закономерный процесс принуждает систематически повышать внешнюю нагрузку.

Перерывы в тренировке нарушают непрерывный рост достижений и замедляют темп развития. Поэтому же следует принципиально отвергнуть длительный переходный период без тренировочных нагрузок.

Следует также учитывать, что тренировочный эффект, полученный в отдельном тренировочном занятии, очень снижается или даже вовсе утрачивается, если интервалы между занятиями слишком велики. Оптимальный прирост достижений происходит тогда, когда новая нагрузка приходится на кульминацию фазы сверхкомпенсации. Для этого требуется, как правило, ежедневная тренировка.

**5. Адаптация организма происходит всегда в направлении, обусловленном структурой нагрузки.**

Нагрузка с большим объемом и малой или средней интенсивностью способствует развитию прежде всего выносливости; нагрузка же малого объема, но субмаксимальной или максимальной интенсивности – развитию в первую очередь силовых и скоростных способностей. У начинающих каждая нагрузка оказывает более комплексное воздействие, чем у спортсменов высокой квалификации. Отсюда нагрузки малой и средней интенсивности, создающие основу для развития работоспособности у подрастающих спортсменов, развивают в известной мере также силовые и скоростные способности.

### 4.3. Регулирование внешней стороны нагрузки путем изменения ее компонентов

Направленность тренировочной нагрузки зависит от ее структуры, то есть от вида (характера) воздействия и количественного соотношения ее параметров (рисунок 4.5).



Рисунок 4.5 – Основные параметры физической нагрузки

*Интенсивность нагрузки* – это степень напряженности внешних воздействий на организм спортсмена. Ее можно регулировать следующими факторами:

- скорость передвижения, м/с;
- величина ускорения, м/с<sup>2</sup>;
- координационная сложность;
- темп выполнения упражнений (количество повторений за единицу времени);
- относительная величина напряжения (в процентах от личного рекорда в конкретном упражнении);
- амплитуда движений – чем она больше, тем большая интенсивность нагрузки;
- сопротивление окружающей среды (рельеф местности, ветер и т. п.);
- величина дополнительного отягощения. Например, бег с той же скоростью, но с дополнительным отягощением в виде платформы;
- психическая напряженность во время выполнения упражнения (например, во время выполнения легкоатлетами прыжках в длину с места без конкуренции ЧСС не превышала 120 уд/мин; то же упражнение в условиях минисоревнований внутри тренировочной группы повышало ЧСС до 150 уд/мин).

При планировании и оценке тренировки принято выделять различные зоны интенсивности. В силовых, скоростно-силовых и скоростных (спринт) упражнениях максимально возможная индивидуальная интенсивность принимается в качестве исходного пункта (100 %-ная максимальная интенсивность), по отношению к которому и устанавливают отдельные степени интенсивности. В видах спорта циклического характера «на выносливость» «точкой отсчета» может служить личная соревновательная скорость, исходя из которой и дифференцируют степени интенсивности.

Интенсивность упражнений – в значительной мере определяет величину и направленность тренировочных воздействий на организм спортсмена, производящих изменения в функциональных показателях (рисунок 4.6).

Для того, чтобы вызвать выраженный тренировочный эффект, тренировочная нагрузка должна превышать некоторую пороговую величину, последняя заведомо превышает обычную (повседневную бытовую или привычную тренировочную) нагрузку.

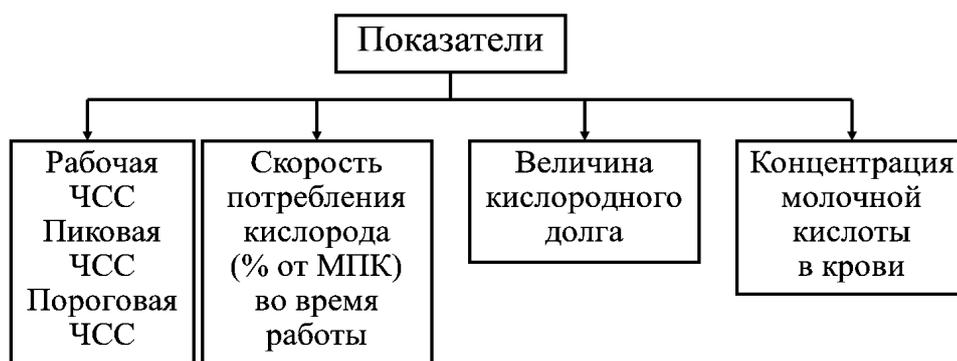


Рисунок 4.6 – Показатели, характеризующие интенсивность физической нагрузки

Пороговая нагрузка должна находиться в определённом соответствии с текущими функциональными возможностями данного человека, так как одна и та же тренировочная нагрузка может быть пороговой или даже надпороговой (тренирующей) нагрузкой для мало-тренированного человека и ниже пороговой, и поэтому неэффективной, для высокотренированного спортсмена.

По степени воздействия на организм тренировочные нагрузки разделяют на пороговые, оптимальные, пиковые и чрезмерные (рисунок 4.7). Пороговая нагрузка – это нагрузка, превышающая уровень привычной двигательной активности, которая даёт необходимый оздоровительный эффект: возмещение недостающих энергозатрат, повышение функциональных возможностей организма и снижение факторов риска. По своей сути она является минимальной величиной тренировочной нагрузки, ниже которой двигательная активность не оказывает тренирующего (профилактического) воздействия.

Оптимальная нагрузка – это нагрузка такого объёма и интенсивности, которая даёт максимальный оздоровительный эффект для данного индивида. Зона оптимальных нагрузок ограничена снизу уровнем пороговых, а сверху – максимальных нагрузок.

Пиковые нагрузки соответствуют наивысшей точке, при которой организм выходит на максимальное потребление кислорода. Работа в зоне пиковых нагрузок допустима при отсутствии противопоказаний со стороны сердечно-сосудистой системы (ССС) и дыхательной системы (ДС). В кондиционной подготовке пиковые нагрузки служат «маркером» – обозначают верхнюю границу зоны оптимальных нагрузок.

Сверхнагрузки – работа выше пиковых нагрузок оправдана только в спорте и в кондиционной подготовке запрещена.



Рисунок 4.7 – Характеристика физической нагрузки

Пороговые нагрузки не обеспечивают тренировочный эффект, но они не безразличны для организма, вызывая изменения локального характера. Оптимальные нагрузки вызывают наибольший тренировочный эффект, о котором судят по темпу прироста тренируемых функций организма. Если при дальнейшем увеличении нагрузки темп прироста снижается, то это уже сверхпредельные нагрузки, когда возможны перенапряжение и срыв адаптации.

Интенсивность нагрузок оказывает определенное влияние как на темп развития адаптации, так и на закрепление их:

- если интенсивность воздействий находится на нижней границе действенной зоны (экстенсивные нагрузки), то соответствующие физические способности развиваются относительно медленно, но непрерывно и достигают высокой степени прочности. Тренировка такого рода прежде всего улучшает способность «нагружаться», а также повышает имеющийся основной уровень работоспособности;

- воздействия высокой интенсивности (интенсивные нагрузки) дают относительно быстрый прирост достижений. Однако достигаемые адаптации менее стабильны и постоянно должны подкрепляться большими по объему экстенсивными нагрузками;

- интенсивность воздействий следует тщательно выбирать, особенно для подрастающих спортсменов. И не только с позиций функ-

циональных и морфологических адаптаций. Необходимо также принимать в расчет и технический уровень. Интенсивность должна быть лишь такой высоты, при которой была бы обеспечена точность выполнения движений.

Интенсивность физической нагрузки характеризует силу воздействия конкретного упражнения на организм человека. Одним из показателей интенсивности нагрузки является *плотность воздействия* серии упражнений. Плотность воздействия характеризует соотношение между временем выполнения определенных физических упражнений и общим временем целого занятия или соответствующей его части.

«Плотность» в данном случае – это временное соотношение фаз нагрузки и отдыха в тренировочном занятии. Она зависит от цели и задач тренировочного занятия и обусловлена интенсивностью и длительностью воздействий. Оптимальная плотность обеспечивает эффективность нагрузки и препятствует преждевременному наступлению усталости.

В тренировке «на выносливость» работа без перерывов (метод непрерывной нагрузки) уместна лишь для развития долговременной выносливости при интенсивности, не выходящей за границы длительного, в основном аэробного, обеспечения работы. Если же выносливость развивается посредством нагрузок высокой интенсивности и интервальным методом, то может быть оптимальной плотность порядка 1:0,5 – 1:1 (например, 1 мин нагрузки – 30 с отдыха или 2 мин нагрузки – 2 мин отдыха). Перед началом новой нагрузки частота пульса должна быть не выше 120–140 уд/мин). Нагрузки на выносливость с субмаксимальной интенсивностью для развития скоростной выносливости, необходимой бегунам на средние дистанции, требуют более продолжительных интервалов отдыха (плотность от 1:3 до 1:6).

В силовой и скоростной тренировке с субмаксимальной и максимальной интенсивностью оптимальными интервалами между отдельными нагрузками или короткими сериями нагрузок считаются интервалы отдыха от 2 до 5 мин.

Если тренировочное занятие проводится интервальным методом, то следует учитывать следующее:

- оптимальный эффект достигается только при правильной последовательности нагрузок и отдыха;
- интервалы между нагрузками, как правило, тем длительнее, чем выше их интенсивность и больше длительность;
- по мере повышения работоспособности время интервалов отдыха сокращается.

*Длительность нагрузки* как ее характеристика относится ко времени отдельного тренировочного воздействия или серии воздействий, к примеру, длительность серии движений в силовой тренировке или длительность фазы нагрузки в упражнениях циклического характера. Длительность во взаимодействии с другими компонентами нагрузки может оказывать влияние как на силу воздействия, так и на направление тренировочного эффекта. Для развития максимальной силы требуется не только высокое мышечное напряжение, но также относительно длительное время раздражения. Поэтому максимальная сила развивается с помощью отягощений большого веса быстрее, чем с помощью отягощений малого веса. В статической тренировке мышечной силы длительность раздражений должна составлять минимум от 20 до 30 % максимально возможного времени удержания или напряжения).

Для повышения алактатных анаэробных возможностей наиболее эффективными будут кратковременные тренировочные нагрузки (5–10 с) максимальной интенсивности в сочетании с оптимальными паузами отдыха (2–3 мин). Тем не менее следует учесть, что такие нагрузки могут привести лишь к 50 %-ному исчерпанию алактатных энергетических депо мышц. Вместе с тем к практически полному исчерпанию алактатных анаэробных источников во время нагрузки, а следовательно, и к повышению резервов макроэргических фосфатов приводит работа максимальной интенсивности длительностью 60–90 с, то есть такая работа, которая является высокоэффективной для совершенствования процесса гликолиза.

Исходя из того, что максимум образования лактата обычно наблюдается через 40–45 с, а работа за счет преобладающего расщепления гликогена выполняется в течение 60–90 с, именно такая продолжительность упражнения применяется для повышения гликолитических возможностей. Дальнейшее увеличение продолжительности упражнения приведет к значительному снижению концентрации лактата. При развитии общей выносливости результаты улучшаются, если продолжительность нагрузки, при соответствующей интенсивности, составляет не менее 25–30 мин.

В скоростно-силовой и скоростной тренировке длительность воздействий должна быть лишь такой, чтобы не снижалась работоспособность из-за утомления, которое проявляется в замедлении мышечных сокращений, в снижении частоты движений и уменьшении их амплитуды. Воздействия, которые должны развивать скоростные способности, эффективны лишь при оптимальной работоспособности.

В тренировке силовой выносливости с помощью специальных упражнений ставится задача развить высокую способность противостоять утомлению. Здесь было бы неправильно прекращать упражнение при наступлении первых же признаков утомления. В данном случае нужно подбирать воздействия такой продолжительности, чтобы спортсмен был вынужден мобилизовать значительные волевые напряжения для выполнения предъявляемых ему требований. Это особенно стимулируется контрольными испытаниями, в которых спортсмен должен повторять упражнение «до отказа».

*Объем воздействий.* Объем нагрузки определяется показателями продолжительности отдельного физического упражнения, серии упражнений, а также общего количества упражнений в определенной части занятия, в целом занятии или в серии занятий. Он характеризуется длительностью и числом повторений всех воздействий в тренировочном занятии. В длительных упражнениях циклического характера объем измеряется обычно в километрах; в тренировке силовой выносливости – числом повторений упражнения или движений; в силовой тренировке – суммой поднятых дополнительных отягощений. При оценке нагрузки требуется дифференцировать объем по степеням интенсивности.

Нагрузка с определенной интенсивностью лишь тогда становится полностью действенной, когда она достигает соответствующего объема.

Это справедливо не только для развития физических способностей и волевых качеств, но в принципе и для совершенствования спортивной техники. Лишь оптимальное число повторений обеспечивает выработку тончайших двигательных координаций, отличающихся рациональный навык. Поэтому при нагрузках небольшой интенсивности объем должен быть значительно больше, чем при нагрузках с высокой интенсивностью. Объем необходимо дозировать так, чтобы была обеспечена правильная «загрузка» спортсмена на тренировочном занятии. «Загрузка» спортсмена считается правильной тогда, когда появляются зримые симптомы утомления и оно ощущается в течение определенного времени и после тренировочного занятия. В тренировочных занятиях, направленных преимущественно на обучение технике, мера «загрузки» определяется величиной, при которой способность сосредоточить внимание настолько снижается, что точное выполнение двигательного акта и корректирующих указаний становится невозможным.

Степень «загрузки» спортсмена на тренировочном занятии нужно привести в соответствие с *частотой тренировок*. Восстановление после нагрузки (при одинаковой интенсивности и плотности воздействий) длится тем дольше, чем больше ее объем. Как правило, работоспособность должна быть восстановлена до начала новой нагрузки. Таким образом, объем воздействий в тренировочном занятии определяется индивидуальным темпом восстановления и имеющимся в распоряжении временем для отдыха. Это особенно важно учитывать при ежедневных тренировочных занятиях, к чему стремятся и в тренировке подрастающих спортсменов. У спортсменов, уже хорошо тренированных, временная кумуляция утомления (при условии последующего полного восстановления) может благоприятствовать развитию выносливости и способности переносить нагрузку.

Между интенсивностью и объемом нагрузки существует обратноразнопропорциональная взаимосвязь. Например, со скоростью 15 км/ч хорошо тренированные спортсмены могут бежать 1–2 ч, а со скоростью 30 км/ч – не более 30 с. Другими словами, чем выше сила воздействия на организм вследствие высокой интенсивности упражнения, тем скорее человек устанет и вынужден будет прекратить его выполнение. Никогда невозможно соединить максимальные или близкие к ним по интенсивности усилия с большим объемом.

На рисунке 4.8 наглядно показано, что зависимость скорости бега от длины дистанции выражается ниспадающей экспоненциальной кривой. Чем длиннее дистанция (большой объем нагрузки), тем меньшая скорость (ниже интенсивность).

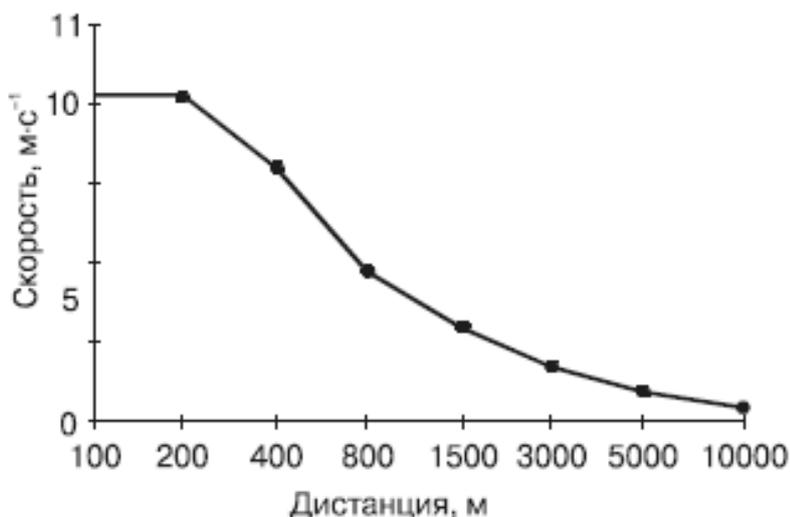


Рисунок 4.8 – Зависимость между интенсивностью и объемом нагрузки (по состоянию мировых рекордов в беге на 100–10 000 м на 01.01.2000 г.) (по В. Н. Платонову, 93)

Так, при повторном пробегании коротких отрезков (20–60 м) с высокой интенсивностью и оптимальным интервалом отдыха между ними, в первых трех–четыре попытки будут развиваться преимущественно скоростные качества. В последующих повторениях, вследствие истощения алактатного источника энергии, продолжение этой же работы будет содействовать мобилизации гликолитического механизма энергообеспечения. Тренировочный эффект уже будет направлен на преобладающее развитие скоростной выносливости. Спустя некоторое время и гликолитический источник энергии истощается, и дальнейшая работа в этом же режиме будет выполняться преимущественно за счет аэробного источника энергии, которая в свою очередь будет способствовать развитию общей выносливости.

Для установления оптимального соотношения интенсивности и объема тренировочной нагрузки необходимо четко определить цель, с которой выполняется упражнение, учесть уровень физической подготовленности, возрастные и половые особенности тех, кому она предлагается.

В случае применения бега для развития общей выносливости у слабо тренированных юношей интенсивность может быть определена по ЧСС (120–140 уд/мин – нижняя граница действенной зоны интенсивности), а продолжительность будет обусловлена индивидуальными возможностями.

Интенсивность и объем нагрузки следует дозировать так, чтобы обеспечить оптимальную «загрузку» организма человека в тренировочном занятии. Загрузка считается оптимальной, когда появляются видимые симптомы усталости, которые сохраняются определенное время и после окончания занятия. Степень загрузки в конкретном занятии должна быть приведена в соответствие с частотой занятий.

*Следовательно, физическая нагрузка с соответствующей интенсивностью лишь тогда становится эффективной, если она достигает необходимого объема.*

#### **4.4. Отдых между физическими нагрузками как фактор оптимизации тренировочных воздействий**

Интервал отдыха между отдельными физическими нагрузками или их сериями является составной частью методов управления. Объясняется это тем, что неверно установленные интервалы отдыха между повторным выполнением рационально подобранных упражнений приведут к неадекватным, относительно педагогических за-

дач, приспособительным реакциям организма. Как следствие, будут развиваться не необходимые, а другие двигательные качества. Так, Д. Каунсилмен в эксперименте с пловцами установил, что проплывание одних и тех же тренировочных отрезков (50, 100 и 200 ярдов) с разными интервалами отдыха дает разный тренировочный эффект. Спортсмены, которые применяли интервалы отдыха (10 с после 50, 30 с после 100 и 60 с после 200 ярдов) имели наибольший прирост результатов на дистанции 400 м. Те же, кто применял длинные интервалы отдыха (соответственно 1, 2 и 4 мин), имели больший прирост результатов в плавании на 100 м. То есть у первых в большей мере развивалась выносливость, а у вторых – скоростные качества [52].

Определение адекватной продолжительности отдыха между повторениями конкретного упражнения или между разными упражнениями в занятии позволяет получить необходимые тренировочные воздействия и способствовать решению конкретной педагогической задачи.

В интервале отдыха происходит не восстановление функций к исходному уровню, а переход их к новому состоянию (эффект суперкомпенсации). Вследствие суперкомпенсации израсходованных ресурсов возрастает тренированность. И наоборот, если тренировочные воздействия систематически превышают потенциальные возможности организма, израсходованные ресурсы не успевают возобновляться. Наступает истощение организма и, как следствие, значительное падение тренированности.

В соответствии с динамикой восстановления после тренировочной нагрузки различают четыре разновидности интервалов отдыха по продолжительности: жесткий, относительно полный, экстремальный, полный.

*Жесткий интервал* отдыха – следующее упражнение выполняется в фазе недовосстановления оперативной работоспособности (рисунок 4.9 (а)). В физиологии этот интервал отдыха принято называть «действенная пауза». Под «действенной паузой» между двумя фазами нагрузки понимается такая, при которой после упражнения ЧСС от 180–200 снижается до 140–120 уд/мин за 45–90 с. Такой интервал отдыха применяется при развитии разных видов выносливости. Значительная усталость, вследствие кумулятивного влияния многократных повторений упражнения, вызовет в фазе отдыха адекватные перестройки в организме и способствует возрастанию выносливости. Неадекватные индивидуальным возможностям нагрузки в этом режиме могут привести к истощению организма.

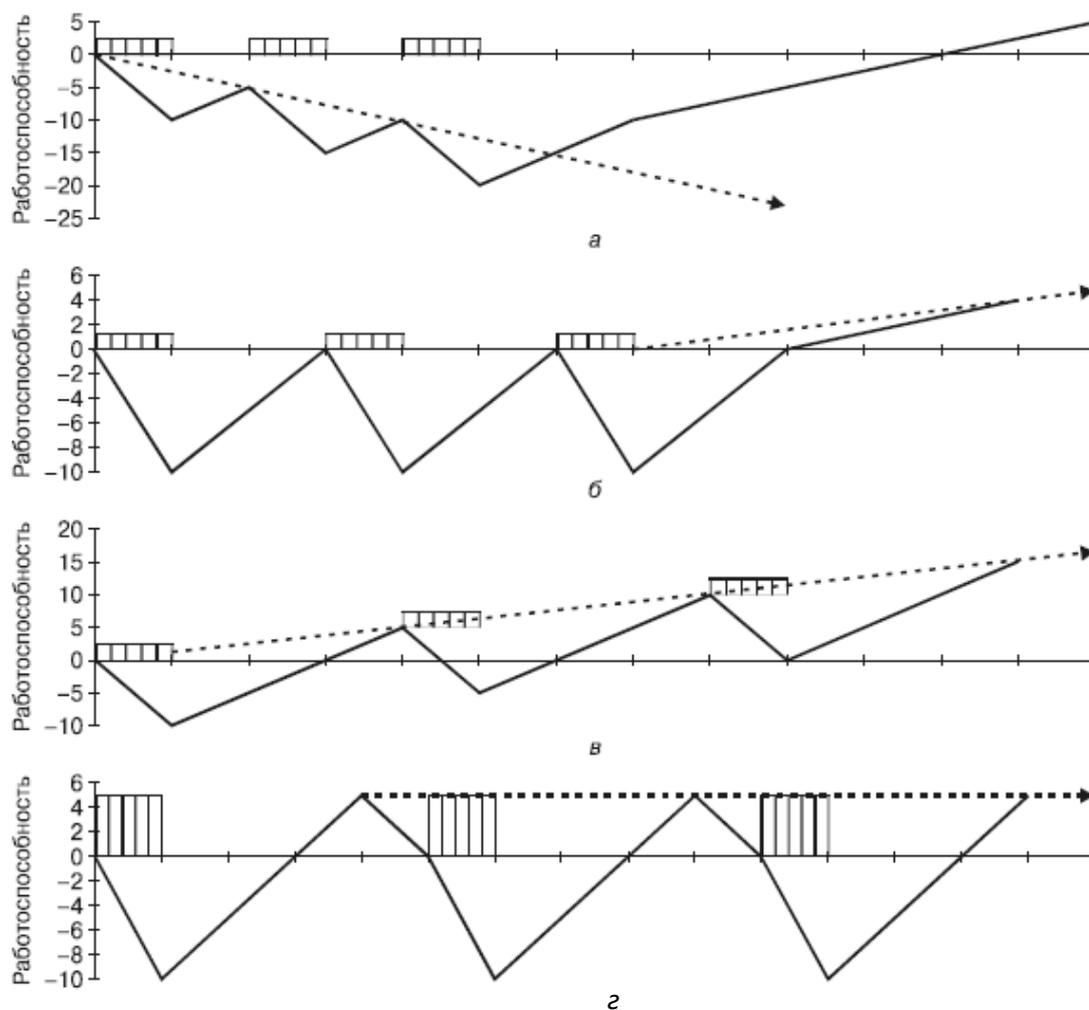


Рисунок 4.9 – Динамика оперативной работоспособности в зависимости от продолжительности отдыха (схема) (по Т. Ю. Круцевичу, 114)  
 Условные обозначения: |||| – нагрузка, — — — — оперативная работоспособность, - - - – суммарный эффект;  
 а) повторное выполнение упражнения в фазе недовосстановления оперативной работоспособности;  
 б) повторное выполнение упражнения в фазе относительно полного восстановления оперативной работоспособности;  
 в) повторное выполнение упражнения в фазе суперкомпенсации оперативной работоспособности;  
 г) повторное выполнение упражнения в фазе полного восстановления оперативной работоспособности

*Относительно полный интервал отдыха* – оперативная работоспособность возвратилась к исходному уровню (рисунок 4.9 (б)). Тренировочное влияние такого сочетания нагрузок и отдыха проявляется в качестве кумулятивного эффекта суперкомпенсации после выполнения серии упражнений для развития таких комплексных двигательных качеств, как скоростная и силовая выносливость и при совершенствовании в технике выполнения физических упражнений.

Продолжительность этого интервала отдыха составляет 60–120 с. Довольно надежную информацию о состоянии оперативной работоспособности дает контроль за динамикой ЧСС: 110–120 уд/мин после предшествующего напряженного упражнения свидетельствуют об относительно полном восстановлении оперативной работоспособности конкретного человека.

*Экстремальный интервал отдыха* – оперативная работоспособность выше исходной (рисунок 4.9 (в)). Наиболее эффективный при обучении технике физических упражнений, развитии силовых, скоростно-силовых и координационных качеств, а также максимальной скорости и способности к ускорению в циклических физических упражнениях. После выполнения упражнений с максимальной и субмаксимальной интенсивностью его продолжительность в среднем составляет от 2–3 до 4–5 мин.

При выполнении физических упражнений продолжительностью свыше 5–6 с с максимальной или субмаксимальной интенсивностью довольно объективную информацию о состоянии оперативной работоспособности дает контроль за динамикой ЧСС (рисунок 4.9). Фаза суперкомпенсации наступает при ЧСС от 110 до 90 уд/мин. Надежным критерием сверхвосстановления оперативной работоспособности может также служить ощущение субъективной готовности к повторному выполнению упражнения.

Однако следует предостеречь, что фаза суперкомпенсации оперативной работоспособности не является обязательным спутником периода восстановления. Она, как правило, наблюдается после первых попыток в упражнениях, которые сопровождаются значительной усталостью.

Поэтому такие задания целесообразно выполнять сериями. В одной серии выполняют 3–4 повторения конкретного или разных упражнений. Количество серий обуславливается уровнем тренированности человека. Между сериями применяется полный интервал отдыха.

*Полный интервал отдыха* – оперативная работоспособность волнообразно возвращается к исходной (рисунок 4.9 (г)). Между отдельными упражнениями, как правило, он не применяется. Как компонент методов упражнения применяется между сериями упражнений для восстановления энергоресурсов наиболее утомленных мышечных групп или функциональных систем. В зависимости от характера и величины усталости его продолжительность может колебаться от 6–8 до 20 мин.

Отдых как составной элемент методов упражнения может быть пассивным, активным и комбинированным.

*Пассивный отдых* – относительный покой, отсутствие двигательной активности в паузах отдыха между упражнениями.

*Активный отдых* – выполнение в паузах между тренировочными упражнениями тех же или других упражнений со сниженной интенсивностью.

*Комбинированный отдых* – объединение в одной паузе отдыха активной и пассивной его организации.

Казалось бы, что отсутствие любой двигательной активности во время отдыха между физическими нагрузками будет наилучшим образом содействовать протеканию процессов восстановления работоспособности. Но, как свидетельствует реальная действительность, это далеко не так. Впервые эту «аксиому» поддал сомнению известный физиолог И. М. Сеченов [110]. Его эксперимент был простым и убедительным. Он имитировал распиливание дров правой рукой на ручном эргографе. Продолжительность отдыха оставалась постоянной, но в одних случаях он отдыхал пассивно, а в других – выполнял те же движения утомленной левой рукой или ногами. Оказалось, что трудоспособность правой руки восстанавливалась после усталости намного быстрее не в условиях полного покоя, а во время работы утомленных мышц левой руки. Дальнейшие опыты показали, что десятиминутный отдых в состоянии полного покоя восстанавливал работоспособность утомленных мышц правой руки медленнее, чем в четыре раза меньший отдых при выполнении работы левой рукой.

Позже было установлено, что даже легкая работа самих утомленных мышц в период отдыха положительно влияет на восстановление их оперативной работоспособности. Следует обратить внимание на то, что выполнение в процессе активного отдыха упражнений, которые близки по форме к тренировочному упражнению, дает положительный эффект, а упражнения, которые резко отличаются от него по координации работы нервно-мышечного аппарата – отрицательный.

Эффект активного отдыха зависит от величины дополнительной нагрузки в паузе между основными тренировочными упражнениями или их сериями. Наибольший эффект дают упражнения умеренной интенсивности. Выполнение же упражнений активного отдыха с большой или чрезмерно низкой интенсивностью не дает положительного эффекта восстановления оперативной работоспособности [119].

Эффект активного отдыха зависит также от степени усталости после выполнения тренировочного упражнения. При значительном возрастании усталости (снижение качества выполнения тренировочного упражнения) степень восстановления оперативной работоспо-

способности падает. В этом случае больший эффект восстановления дает применение пассивного или комбинированного отдыха. Если же выполнение тренировочных упражнений проходит на устойчивом уровне работоспособности, эффект активного отдыха высочайший. Эффект активного отдыха зависит и от продолжительности пауз между тренировочными упражнениями. Наибольший эффект наблюдается в коротких, продолжительностью до 2–4 мин, паузах отдыха (таблица 4.4). И наоборот, при продолжительных паузах, которые длятся свыше 8 мин, преимущество активного отдыха теряется.

Таблица 4.4 – Зависимость эффективности отдыха от его продолжительности

Отдых	Эффективность отдыха, %	
	пассивного	активного
8 мин	100*	102
4 мин	85	90
2 мин	63	68
1 мин	51	59
30 с	26	32
15 с	16	24
8 с	10	17

Примечание: \*за 100 % принята эффективность 8-минутного пассивного отдыха.

При необходимости применения продолжительных пауз отдыха большему эффекту восстановления работоспособности способствует комбинированный характер его организации. Наиболее универсальной формой организации комбинированного отдыха является такая, при которой первых 25 % интервала проводится активно, следующие 50 % – пассивно и последние 25 % – активно.

## 4.5. Организация тренировочной нагрузки

Организация тренировочной нагрузки означает такое ее упорядочение в рамках конкретного времени (этапа, периода), которое обеспечивает запланированную динамику состояния и достижения заданного уровня СФП спортсмена. Она определяется двумя критериями:

- характером распределения ее во времени;
- принципиальной взаимосвязью нагрузок разной преимущественной направленности.

Под *распределением тренировочной нагрузки во времени* понимается способ размещения ее по отдельным этапам, циклам и периодам годового цикла подготовки. Размещение общего объема нагрузки и его динамика в годовом цикле определяются традиционной периодизацией тренировки и закономерностями долговременной адаптации организма к тренирующим воздействиям. Если же говорить о нагрузке одной преимущественной направленности, то здесь следует выделить два варианта ее организации во времени: распределенный и сосредоточенный. Первый предполагает относительно равномерное размещение средств в рамках годового цикла, второй – сосредоточение их на определенных этапах подготовки.

Эффективность распределенного и сосредоточенного вариантов организации тренировочной нагрузки следует оценивать на основе квалификации спортсменов. Исследования показали, что в тренировке спортсменов средней квалификации успех приносят оба варианта. Для тренировки же спортсменов высокой квалификации целесообразен второй вариант. Так, было обнаружено, что распределение гликолитической работы в годовом цикле у спринтеров высокой квалификации выразилось в увеличении объема тренировочной нагрузки, но не привело к повышению ее эффективности. В то же время при сосредоточении объема гликолитической работы на определенных этапах был выполнен меньший объем нагрузки и достигнуты существенные сдвиги в уровне скоростной выносливости спортсменов.

Сосредоточенный объем однонаправленной тренировочной нагрузки обеспечивает более глубокие функциональные изменения в организме и более существенные сдвиги в уровне специальной физической подготовленности спортсмена. При распределенном объеме тренирующие воздействия как бы «распыляются» во времени и вызывают лишь кратковременные функциональные реакции, которые не обеспечивают условий к развитию долговременных адаптационных перестроек в организме. Распределенный объем нагрузки вначале может дать некоторое повышение функционального уровня, но затем, в связи с быстрой адаптацией организма, утрачивает свой тренирующий потенциал и превращается в бесполезную работу.

Взаимосвязь нагрузок различной преимущественной направленности предполагает рациональное сочетание их во времени, обеспечивающие достижение требуемого кумулятивного тренировочного эффекта.

При конкретном рассмотрении условий, связанных с одномоментной и последовательной кумуляцией нагрузок различной пре-

имущественной направленности, можно охарактеризовать случаи ее положительного и негативного эффектов. Так, при **развитии взрывной силы мышц** положительное взаимодействие функциональных реакций организма практически достигается при следующих одномоментных сочетаниях тренировочных средств:

- «коротких» и «длинных» прыжковых упражнений;
- упражнений со штангой и прыжковых упражнений;
- упражнений со штангой весом в 30 и 90 % от максимальной силы;
- упражнения со штангой и «ударного» метода развития взрывной силы мышц (например, отталкивания после прыжка в глубину);
- выпрыгивания с гирей и прыжковые упражнения;
- упражнений со штангой и выпрыгивания с гирей.

В одном тренировочном занятии порядок следования средств, объединенных в системный комплекс, в принципе не имеет значения, так как длительность удержания следов тренирующих воздействий в организме в данном случае превышает продолжительность занятия. В пределах времени этого занятия и ближайшего восстановительного периода происходит обобщение следов всего комплекса тренирующих воздействий различной преимущественной направленности, что приводит к одному и тому же кумулятивному эффекту, независимо от того, в какой последовательности эти воздействия следуют во времени.

Таким образом, для развития способности к проявлению взрывных усилий основное значение имеет не столько порядок следования средств, сколько объем выполненной нагрузки, а также феномен «контрастности» тренировочного воздействия различных средств. Тем не менее, следует все-таки придерживаться порядка сочетания средств, поскольку он предусматривает благоприятное влияние кратковременного повышенного функционального состояния, которое создается первым упражнением, на эффект выполнения второго упражнения. Наилучший методический вариант использования приведенных выше сочетаний специальных силовых упражнений – их серийное выполнение с активным отдыхом между сериями.

Менее определенно можно говорить об эффекте взаимодействия нагрузок различной преимущественной направленности при **развитии выносливости**. Положительное взаимодействие нагрузок, направленных на развитие выносливости, обнаруживается в тех случаях, когда:

- упражнения аэробного характера выполняются после нагрузок алактатного анаэробного воздействия;
- упражнения аэробного характера выполняются после нагрузок гликолитического анаэробного воздействия (в небольшом объеме);

– упражнения гликолитической анаэробной направленности выполняются после нагрузок алактатного анаэробного воздействия.

В этих условиях предшествующая тренировочная нагрузка создает благоприятные условия для выполнения последующей нагрузки и повышения эффекта тренировочного занятия в целом.

Отрицательные взаимодействия наблюдаются в случаях, когда:

– упражнения алактатной анаэробной направленности применяются после большой работы гликолитической направленности;

– упражнения гликолитической направленности следуют после выполнения больших объемов работы аэробной направленности.

Установлено, что после большой по объему работы аэробного характера восстановление энергетических ресурсов и нарушенного нейроэндокринного равновесия в организме растягивается на 2–3 суток. В этот период уместно применять небольшие по объему тренировочные нагрузки анаэробного характера, которые не окажут отрицательного влияния на восстановление показателей аэробных функций и будут стимулировать развитие анаэробных способностей.

Восстановление после анаэробных тренировочных нагрузок, выполняемых в умеренных объемах, обычно проходит за 3–8 ч. Однако чрезмерно большие объемы нагрузок анаэробной направленности замедляют протекание восстановительных процессов. Эффект от тренировок с алактатной анаэробной ухудшается, если занятия проводятся на фоне неполного восстановления от предыдущих нагрузок.

Последовательная кумуляция тренировочного эффекта нагрузок разной преимущественной направленности имеет место на продолжительных этапах подготовки и выражается в «наложении» тренировочного эффекта последующей работы на тренировочный эффект, достигнутый предыдущей работой. В том случае, если предыдущая работа создает благоприятные предпосылки для последующей работы, имеет место положительная последовательная кумуляция их тренировочных эффектов.

При развитии *взрывной силы* мышц положительную кумуляцию дает такая последовательность, при которой вначале используются объемные нагрузки с отягощением субмаксимального веса, а затем средства, стимулирующие проявление взрывных усилий. В данном случае положительная кумуляция достигается за счет того, что первая нагрузка обеспечивает повышение общего энергетического потенциала нервно-мышечного аппарата. Тем самым создаются благоприятные условия для дальнейшего развития адаптационного процесса, обусловленного последующей нагрузкой и направленного на совершен-

ствование способности спортсмена к проявлению взрывных усилий большой мощности. Обратная последовательность применения указанных нагрузок приводит к негативному кумулятивному эффекту.

Механизм последовательной кумуляции имеет место только в том случае, если тренировочный эффект предыдущей работы приобретает относительно стойкий характер (на что необходимо не менее 4–6 недель). При смене силовых средств различной преимущественной направленности через более короткие промежутки времени, например, через 2 недели, организм уже не дифференцирует специфику их тренирующих воздействий, и его приспособительная реакция осуществляется по механизму одномоментной кумуляции. Это подтверждается тем обстоятельством, что изменение порядка следования нагрузок различной преимущественной направленности при двухнедельных этапах их применения практически не влияет на величину результирующего тренировочного эффекта.

При развитии специальной выносливости (главным образом в циклических видах спорта) явление последовательной кумуляции тренировочного эффекта нагрузок различной преимущественной направленности имеет более сложный характер, чем при развитии взрывной силы мышц, что вызвано следующими обстоятельствами.

Во-первых, если взрывные способности допустимо и принято развивать вспомогательными средствами, подчас формально (внешне) далекими от двигательной структуры основного спортивного упражнения, то в циклических видах спорта это упражнение традиционно является средством развития специальной выносливости. Методически это осуществляется путем варьирования интенсивности его выполнения. От того, насколько удачно выбирается соотношение объемов работы различной интенсивности и длительности, зависит эффект развития специальной выносливости.

Во-вторых, тренировка, связанная с развитием выносливости, вызывает более глубокие изменения во внутренней среде организма, что требует большего времени для восстановления энергетических затрат. Отсюда выбор последующей работы имеет важное значение. И поскольку в таком случае целесообразно применять работу иного характера, способствующую, в частности, интенсификации восстановительных процессов или направленную на совершенствование других способностей, это существенно осложняет сохранение преимущественной направленности тренировочных воздействий и приводит к комплексной тренировке, что не всегда целесообразно для спортсменов высокой квалификации.

В вопросе методики развития выносливости издавна сложились две противоположные точки зрения. Одна из них исходит из целесообразности так называемого параллельного или одновременного развития общей и специальной выносливости. При таком варианте рекомендуется уже в начале подготовительного периода на фоне развития общей выносливости вводить нагрузки, направленные на развитие специальной выносливости. Предполагается, что в этом случае тренировка носит более благоприятные условия для специфической адаптации к соревновательной деятельности. Вместе с тем одновременно обеспечивается равносоставленная функциональная подготовка спортсменов и достигается более устойчивый уровень работоспособности спортсменов в соревновательном периоде.

Другая точка зрения подчеркивает целесообразность последовательного развития выносливости, в соответствии с которой вначале совершенствуются дыхательные (аэробные) возможности, затем лактатная выносливость (гликолиз) и, наконец, алактатная выносливость (креатинфосфатный механизм). При такой последовательности аэробная работа создает благоприятные условия для тренировочного эффекта анаэробной работы. Постепенно возрастающие и продолжительные аэробные нагрузки ведут к накоплению запасов энергетических веществ и увеличению энергетического потенциала организма. При этом основное значение имеет объем выполненной работы, но не ее интенсивность. При недостаточном уровне развития аэробных способностей чрезмерное увеличение объемов тренировочных средств анаэробной направленности ведет к снижению уровня спортивных достижений.

Существует и третья точка зрения на практическую методику развития выносливости. В основе лежит идея комплексного применения средств аэробной и анаэробной подготовки, но с последовательным переносом акцента в их преимущественном использовании от общей к специальной выносливости. Доказана, в частности, эффективность такого принципа построения тренировки в годичном цикле для бегунов на средние дистанции высокой квалификации, а также для многолетней тренировки.

## **Контрольные вопросы и задания**

1. Дайте определение величине тренировочной нагрузки и принципу перегрузки.
2. Раскройте понятия специфичности тренировочной нагрузки, аккомодации.

3. Перечислите принципы суперкомпенсации и их применение на практике.

4. Раскройте понятие цикла суперкомпенсации после отдельной нагрузки.

5. Как происходит и выполняется суммирование нескольких нагрузок в пределах серии тренировок?

6. Охарактеризуйте тренировочную нагрузку.

7. Дайте определение физической нагрузке.

8. Какие стороны имеет нагрузка?

9. Какие факторы влияют на интенсивность нагрузки?

10. Какие показатели определяют объем нагрузки?

11. Дайте характеристику взаимосвязи внешней и внутренней нагрузки.

12. Какие существуют разновидности отдыха в зависимости от его продолжительности?

13. В чем проявляется отрицательное влияние чрезмерной физической нагрузки на состояние здоровья занимающихся?

14. Что понимается под термином «нагрузка»?

15. По каким признакам и как классифицируется нагрузка?

16. Чем характеризуется «внешняя» сторона нагрузки?

17. Чем характеризуется «внутренняя» сторона нагрузки?

18. Как взаимосвязаны «внешняя» и «внутренняя» стороны нагрузки?

19. Как интервалы отдыха в рамках одного занятия могут определять направленность нагрузки?

20. Какие интервалы отдыха между отдельными занятиями используются для формирования кумулятивного эффекта долговременной адаптации?

21. Назовите закономерные связи между нагрузкой и адаптацией.

22. Как происходит регулирование внешней стороны нагрузки путем изменения ее компонентов?

23. Охарактеризуйте внутреннюю сторону физической нагрузки.

24. Раскройте сущность отдыха между физическими нагрузками как фактор оптимизации тренировочных воздействий.

25. Перечислите пути организации тренировочной нагрузки.

## 5. ОБУЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЯМ

### 5.1. Основы управления двигательными действиями

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

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

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

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

3. Но власть ее во всех случаях касается только начала, или импульса к акту, и конца его, равно как усиления или ослабления движения; самое же движение происходит без всякого дальнейшего вмешательства воли, будучи реально повторением того, что делалось уже тысячи раз в детстве, когда о вмешательстве воли в акт не может быть и речи». [110, с. 283].

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

раздражители, определяет «моторный облик» индивида, характеризующий индивидуальную структуру моторики и являющийся тесно связанным с конституциональными свойствами организма [34].

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

Новый подход к пониманию механизма управления движениями предложил Н. А. Бернштейн [9], представивший схему управления по принципу сенсорных коррекций в виде эфферентно-афферентного кольца. Он считал, что «... координация есть не какая-то особая точность или тонкость эффлекторных нервных импульсов, а особая группа физиологических механизмов, создающих непрерывное организованное циклическое взаимодействие между рецепторным и эффлекторным процессом», а также то, что «... совершенная координация должна состоять в том, чтобы уметь давать пусковой импульс в нужный момент» [9, с.37].

До работ Н. А. Бернштейна в физиологии бытовало мнение, что двигательный акт организуется следующим образом: на этапе обучения движению в двигательных центрах формируется и фиксируется его программа; затем в результате действия какого-то стимула она возбуждается, в мышцы идут моторные командные импульсы, и движение реализуется. Таким образом, в самом общем виде механизм движения описывался схемой рефлекторной дуги: стимул – процесс его центральной переработки (возбуждение программ) – двигательная реакция.

Первый вывод, к которому пришел Н. А. Бернштейн, состоял в том, что так не может осуществляться сколько-нибудь сложное движение. Главная причина состоит в том, что результат любого сложного движения зависит не только от собственно управляющих сигналов, но и от целого ряда дополнительных факторов, которые вносят отклонения в запланированный ход движения, сами же не поддаются предварительному учету. В результате окончательная цель движения может быть достигнута, только если в него будут постоянно вноситься поправки, или коррекции. А для этого центральная нервная система (ЦНС) должна знать, какова реальная судьба текущего движения. Иными словами, в ЦНС должны непрерывно поступать афферентные сигналы, содержащие информацию о реальном ходе движения, а затем перерабатываться в сигналы коррекции (рисунок 5.1).

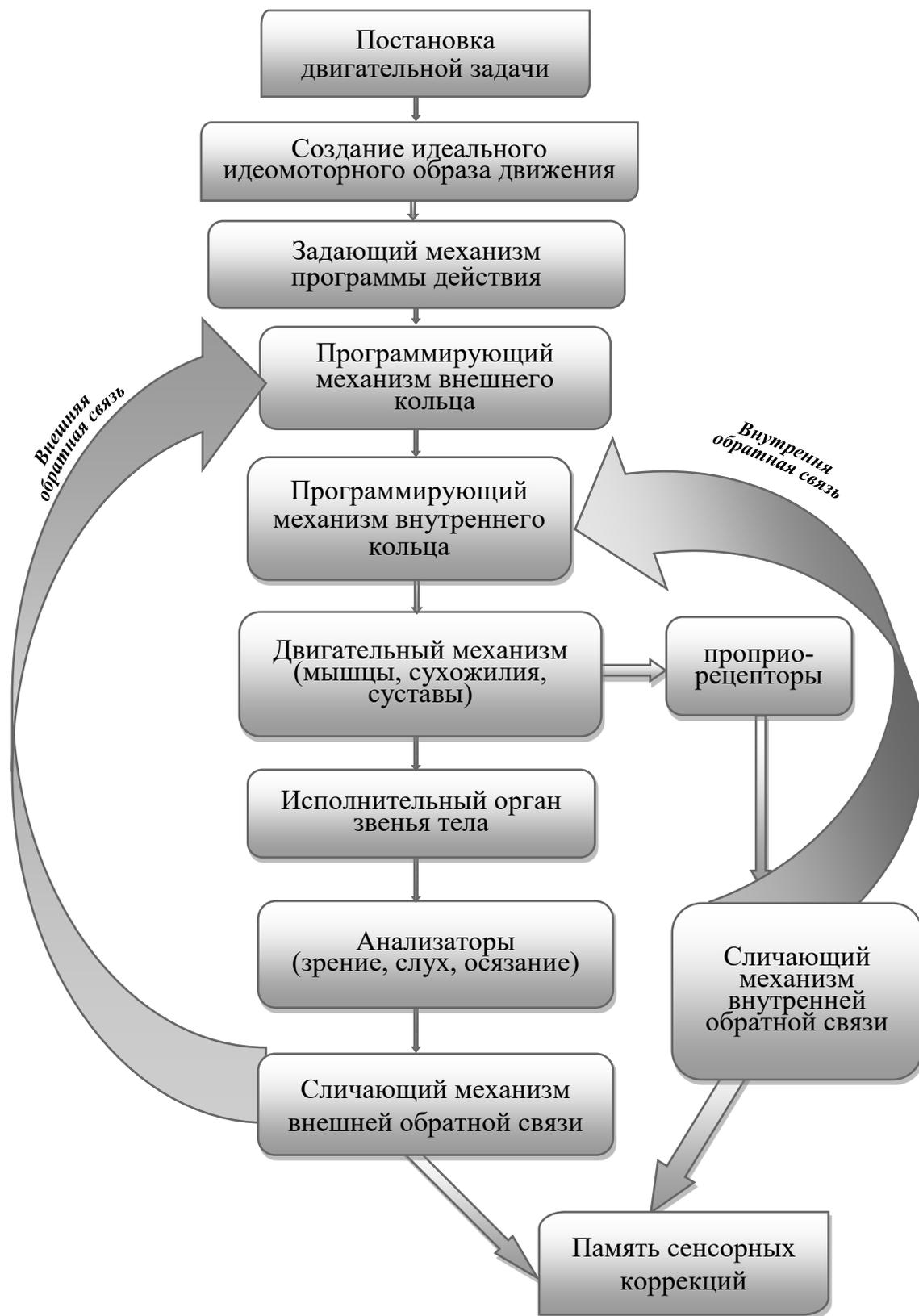


Рисунок 5.1 – Блок-схема функциональной системы прохождения управляющей информации при формировании произвольных движений человека

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

На ход движения помимо моторных команд влияют следующие дополнительные факторы:

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

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

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

Важным положением теории Н. Бернштейна является утверждение о существовании обратной афферентации. Во время движения и после него на всех уровнях управления происходит процесс сличения, сопоставления программы действия, модели с происходящим или происшедшим движением, в результате которого осуществляется коррекция движения в соответствии с программой действия, т. е. процесс управления двигательным действием.

В 1970 году Л. Чхаидзе, опираясь на труды Н. Бернштейна, выделил два кольца управления – внешнее, функционирующее на основе дистальных рецепторов (зрение, слух) и внутреннее, опирающееся на проприорецепцию. При этом внешнее кольцо обеспечивает смысловое решение двигательной задачи, внутреннее – его биомеханику [126].

Параллельно с Н. Бернштейном изучением нейрофизиологических механизмов мозга занимался П. Анохин. Его исследования позволили сформировать положение о системной организации нервных функций, в которой за единицу интервальной деятельности была принята функциональная система. Под функциональной системой понимается динамическая организация процессов и механизмов, обеспечивающая какой-либо приспособительный эффект [4].

В ходе формирования функциональной системы выделяют несколько этапов:

- 1) афферентный синтез;
- 2) принятие решения;
- 3) формирование программы действия и акцептора действия;
- 4) действие и результат действия.

В процессе афферентного синтеза происходит переработка четырех видов информации: пусковой афферентации – сигналы, вызывающие действия; обстановочной афферентации – условия окружающей среды; доминирующей мотивации – собственные потребности организма, доминирующие в данный момент; содержимого долговременной памяти. Вся информация накапливается в оперативной памяти и на основе афферентного синтеза осуществляется принятие решения и программирование двигательных действий. На основе оперативной памяти (акцептор действия) производится сохранение признаков прогнозируемого результата, что дает возможность сличения их с параметрами реального результата, информация о которых поступает через «обратную афферентацию».

## **5.2. Кольцевая схема управления движением**

Любой двигательный акт, совершаемый человеком, предполагает участие в исполнении движения центрально-нервных механизмов, подобно тому, как передвижение на автомобиле требует не только наличия подвижной части с рамой, мотором и колесами, но и системы управления, на вершине которой находится водитель.

Двигательный акт развивается в следующей последовательности:

– вначале формируется образ действия-движения в программирующих отделах ЦНС. Это фаза, связанная с возникновением и (или) последовательным уточнением двигательных представлений, играющих кардинально важную роль как в самом начале обучения, так и в дальнейшем, вплоть до выработки установки на исполнение упражнения в соревнованиях. Сформировавшиеся двигательные представления суть, своего рода, программа двигательного действия;

– при наличии сформированной программы, психологической установки и должной функциональной подготовленности на конкретное исполнение двигательного действия, в управляющих отделах ЦНС генерируется командный, эфферентный сигнал или – сигнал прямой связи. Это фактическое начало непосредственного двигательного акта;

– эфферентный импульс вызывает возбуждение мышечного аппарата, дающего некоторый первичный эффект в виде усилия, движения и т. п.;

– результат физической работы, полученный в этом цикле действий, подлежит рецепции, т. е. оценке сенсорными системами, функционально соответствующими полученному ДД;

– информация о результатах рецепции поступает в виде сигнала обратной связи в аппараты сравнения ЦНС;

– в аппаратах сравнения происходят анализ и синтез полученной информации на предмет соответствия программного движения фактически полученному результату. Если последний соответствует ранее заданной программе, исполнение упражнения может быть продолжено. При рассогласовании того и другого (что весьма типично для обучения) программа экстренно корректируется;

– в дальнейшем генерируется вторичный эфферентный импульс, также поступающий в эфффекторы и дающий некоторый новый результат, подвергающийся очередной рецепции.

Описанный циклический процесс повторяется до тех пор, пока сохраняется потребность и возможность исполнения управляемого произвольного ДД.

Таким образом, можно убедиться, что процесс управления носит кольцеобразный характер и строится на основе обратной связи, получаемой от сенсорных систем. Перестройки, которые благодаря этому могут вноситься в движение, носят наименование *сенсорных коррекций*, без которых никакое произвольное движение не может быть управляемым.

Интересно отметить, что в приведенной схеме управления двигательным актом как бы в снятом виде отражается весь процесс освоения спортивного упражнения, включающий в себя создание и совершенствование необходимых двигательных представлений, углубленное разучивание движения с его последовательной коррекцией и совершенствованием, а также методы и средства такой работы.

### **5.3. Скорость управления двигательными действиями, управляемость движениями**

Быстрота циркуляции нервных импульсов в системе управления ДД конечна. Как известно, меньше всего нужно времени на простые реакции, относящиеся к наиболее освоенным, автоматизированным двигательным действиям. Более сложные реакции, в особенности связанные с разучиванием новых движений, требуют большего времени.

В зависимости от скорости управления движением различают четыре категории спортивных упражнений.

**Импульсные движения** имеют время исполнения, соизмеримое с временем обратной афферентации. Данные упражнения практически не доступны для оперативной коррекции. Это большинство мощных отталкиваний в легкой атлетике. Длительность таких действий измеряется, максимум, двумя десятыми долями секунды, но, как правило, бывает еще меньше. Например, время отталкивания в легкоатлетических прыжках обычно не превышает 0,12 с. Даже при высшей степени мастерства спортсменов, успевший отметить неполадки в подобном ДД, практически лишен возможности внести в него какую-либо коррекцию в механически эффективной форме. Тем более это относится к импульсным действиям типа прыжков, когда немедленно после выполненного действия спортсмен в принципе лишается возможностей взаимодействия с опорой или снарядом. Предельная модель этой ситуации – выстрел, когда исправить ошибку можно только в следующей попытке. Этими свойствами импульсных действий объясняются трудности в их совершенствовании, когда грубые формы движения могут осваиваться достаточно быстро и просто, а высокий уровень мастерства достигается очень длительной, кропотливой работой, а порой не достигается никогда.

**Быстрые движения** выполняются в интервале времени не более 0,4–0,5 с. Это время близко к критическому значению обратной афферентации, и при попытке действий типа сложной реакции от спортсмена требуются предельная быстрота и точность. Например, порыв ветра в метаниях. Однако даже при самой блестящей реакции спортсмена вероятность успеха в данной ситуации невелика и в значительной степени зависит от удачи, так как, сумев вовремя среагировать на сам факт, спортсмен не успевает достаточно полно «расшифровать» внезапно полученную сенсорную информацию и принять единственно верное решение.

**Умеренно-быстрые движения.** К этой категории могут быть отнесены многие спортивные движения, в том числе целостные упражнения, длительность исполнения которых измеряется временем до 1,5–2 с. По ходу исполнения таких упражнений в них могут достаточно успешно вноситься коррекции. Эффективность и развернутость коррекционного управления такими движениями может быть различной в зависимости от их структурной сложности, необходимого темпа координированных двигательных действий, подготовленности спортсмена, его функционального состояния, наконец – от совершенства методов и средств обучения. Так, при переходе через планку в прыжках с шестом опорный

период оказывается достаточно длительным, чтобы опытный спортсмен, отметив аномалии в исполнении начальной стадии упражнения, мог бы до известной степени скорректировать движение и избежать ошибки. То же относится и к полетной части таких движений (время порядка 1,10–1,15 с), в которой могут выполняться действия вариативного характера. В контексте обучения умеренно-быстрые движения – наиболее благодарный материал для освоения и совершенствования. Именно на такие упражнения, прежде всего, ориентирован основной массив методов и приемов учебно-тренировочной работы

*Медленные движения*, длительность исполнения которых существенно больше, чем время обратной афферентации (от 2 с и более), наиболее управляемы и в наибольшей степени доступны для оперативной коррекции, если этому благоприятствуют чисто технические условия (контакт с опорой и др.). К этой категории могут быть отнесены многие упражнения, например, силового, «жимового» характера, упражнения на равновесие и др.

#### **5.4. Методика повышения управляемости движения**

*Средства повышения управляемости движений.* Относительность скорости управления движением обуславливает особенности методики повышения управляемости движений. Стремясь помочь спортсмену наладить по ходу обучения систему управления двигательным действием, следует, по возможности, оперировать как самим упражнением, так и средствами управления. Опишем в этой связи некоторые наиболее характерные направления, приемы и средства работы.

*Совершенствование скоростных и сенсомоторных качеств* спортсмена – один из наиболее кардинальных путей к успешному освоению любых спортивных упражнений, особенно связанных с быстрым движением. Как известно, скоростные качества спортсмена определяются рядом признаков, включая латентное время двигательной реакции, скорость одиночного неотягощенного движения, частоту повторных движений. Все подобные виды специальной подготовки имеют не только техническое значение, но и крайне важны как средство тренировки разнообразных психомоторных реакций, средство повышения подвижности нервных процессов, связанных с контролем собственных двигательных действий и управлением ими.

*Расширение технического арсенала спортсмена* — важнейший фактор повышения эффективности, точности двигательных действий при быстрых движениях. Чем больше выбор уже освоенных спортсменом технических приемов, которыми он владеет на уровне навыка

и может без промедления использовать в форме реакции на виртуальную двигательную ситуацию, тем выше вероятность успешных действий при обучении. При этом, чем выше (до уровня оптимума) уровень автоматизации соответствующих двигательных действий, тем более высоким может быть эффект их применения. Таким образом, в данном случае речь идет о мастерстве спортсмена, которое предполагает не только высокий уровень технической подготовки на всех ее этапах, но и возможно больший спортивный опыт. Богатый технический арсенал зрелого спортсмена вообще способен в определенной степени компенсировать недостаток скоростных, реактивных качеств, которыми может обладать более молодой, но неопытный спортсмен.

*Совершенствование двигательных представлений* – также один из путей повышения эффективности управления ДД. Наиболее важная форма двигательных представлений в этом случае – идеомоторика, способность спортсмена вызывать в своем воображении образ предстоящего движения, детально воспроизводимый в сознании на как можно более обширном модальном «поле», т. е. в виде не только визуальных образов, но и в форме темпоритма, структуры мышечных напряжений и других ощущений, сопровождающих исполнение именно этого упражнения.

Отметим теперь наиболее характерные методические приемы, позволяющие повысить эффективность управления двигательными действиями в конкретных условиях.

*Замедление движения* – хорошо известный прием обучения, позволяющий резко повысить скорость управления движением. Этот подход широко используется в различных замедленных имитациях движений, в так называемых «проводках», т. е. императивных формах направляющей помощи по всему движению, осуществляемой с помощью тренера или с применением специальных тренажеров. Предельная форма замедления, применяемая с целью осознания спортсменом действий в ключевых моментах упражнения и усвоения необходимых дифференцировок, – фиксация рабочего положения тела.

Однако прием замедления позволяет воспроизводить лишь отдельные координационные, кинематические параметры движения, практически не затрагивая его реальной динамики. Не работает этот прием и применительно к двигательным действиям, требующим предельно быстрой реакции, т. е. именно того компонента действий, который и является предметом освоения. Наиболее благоприятная сфера применения замедления – умереннобыстрые упражнения. В этом случае целесообразно применение гаммы постепенно и последовательно нарастающих по скорости упражнений, при исполнении кото-

рых спортсменов может, не теряя информации, переносить двигательные представления и элементы навыка, усвоенные при замедленном движении, на все более быстрые его формы, вплоть до желаемой.

*Пространственная регламентация движения.* Как отмечалось, импульсные и быстрые движения трудно или практически вообще не доступны для оперативной коррекции. Поэтому, такие движения, подобные выстрелу, требуют тщательного «прицеливания». Для этого используются хорошо известные из методической литературы визуальные ориентиры, механические регуляторы (в роли тактильных ориентиров) и т. п. средства. Примеры их использования многочисленны: в художественной гимнастике юные спортсменки применяют пространственные ограничители, заранее обозначающие заданную высоту броска предмета и пределы допустимых горизонтальных смещений. Разучивание некоторых прыжков в акробатике производится в зауженном коридоре, обозначенном вертикально стоящими матами; прикосновение к матам, возникающее при отклонении от заданного направления движения, играет в этом случае роль тактильного сигнала об ошибке. Еще чаще используются «точечные» визуальные, звуковые и тактильные ориентиры, позволяющие спортсмену заранее настроиться на выполнение ключевого движения, регламентированного по высоте, направлению, амплитуде, силовым акцентам. Отметим, что все такие приемы организации движений носят упреждающий характер. Еще до начала движения они организуют пространство вокруг спортсмена, беря его «в тиски» разрешенных отклонений от нормы. Таким образом, приемы этого рода вновь теснейшим образом связаны с двигательными представлениями спортсмена.

*Временная регламентация движения* апеллирует, прежде всего, к темпо-ритму движения и, таким образом, самым тесным образом связана с организацией целостной структуры движения. При исполнении упражнений, требующих точной координации в условиях быстрогодействия, ритмолидирование (включая и показатели темпа движения) является одним из важных средств содействия управлению ДД. Близким к этому по смыслу средством организации управления ДД является музыкальное сопровождение движений.

## **5.5. Закономерности становления спортивно-технического мастерства**

Совершенствование технического мастерства является важнейшей составной частью процесса долговременной адаптации организма к условиям спортивной деятельности. Суть его заключается в умении

спортсмена полноценно использовать свой постоянно повышающийся моторный потенциал для решения стоящей перед ним двигательной задачи. Рост спортивного результата обеспечивается преимущественно двумя факторами: повышением уровня специальной физической подготовленности спортсмена и его способностью так организовать свои движения, чтобы как можно полнее реализовать растущие моторные возможности. Следовательно, спортивная техника – это постоянно изменяющийся, совершенствующийся элемент спортивного мастерства. Такое совершенствование может быть плодотворным и эффективным только в том случае, если оно предусматривает формирование биомеханически целесообразной структуры движений, соответствующей реальному уровню физической подготовленности спортсмена. В идеале текущая работа над техникой должна учитывать последующее повышение этого уровня и соответствующую планомерную последовательность совершенствования ее элементов.

Изучение проблемы становления спортивно-технического мастерства в ходе многолетней тренировки требует обращения к двум основным группам вопросов. Первая из них связана с *психофизиологическими механизмами регуляции* двигательной функции человека и превращением хаотического набора движений, свойственных начинающим спортсменам, в биомеханически целесообразную и энергетически эффективную систему движений. Вторая – с *моторным потенциалом спортсмена*, как объективно необходимым условием для формирования, совершенствования и расширения рабочих возможностей системы движений.

Для решения проблемы организации тренировочного процесса следует учитывать ряд принципиальных тенденций и условий становления спортивно-технического мастерства:

1. Совершенствование спортивно-технического мастерства является одной из составных частей процесса долговременной адаптации человека к условиям спортивной деятельности. Спортивно-техническое мастерство – это не состояние, которое может быть достигнуто однажды, а текущий результат непрерывного и нескончаемого процесса движения от менее совершенного к более совершенному. Поэтому суть совершенствования технического мастерства в многолетней тренировке заключается в постоянном поиске и освоении рациональных двигательных приемов, позволяющих наилучшим образом использовать растущий моторный потенциал в конкретных условиях спортивной деятельности. Следовательно, неуклонное повышение моторного потенциала и совершенствование способности к целена-

правленному и эффективному его использованию посредством конкретной системы движений представляется как ведущий инвариант тренировочного процесса, а степень полноты использования моторных возможностей – как один из критериев его эффективности.

2. В зависимости от специфики соревновательных условий и требований умение спортсмена эффективно использовать свой моторный потенциал для решения двигательной задачи совершенствуется в трех различных направлениях.

Для видов спорта, требующих концентрированных взрывных усилий, характерно полноценное использование возможностей спортсмена. В этом случае система движений не должна содержать «лишних» деталей, она должна быть экономичной по энергозатратам в подготовительных фазах и обеспечивать возможность исчерпывающей мобилизации моторного потенциала в тех фазах, в которых реализуется главная смысловая установка на решение двигательной задачи. В видах спорта, требующих выносливости, в качестве основного критерия эффективности технического мастерства выступает *экономичность использования моторного потенциала* как при организации каждого цикла движений, так и в течение всего времени соревнований. Однако в последнем случае тактическая установка должна предусматривать в конечном итоге полноценную реализацию возможностей спортсмена. И наконец, в видах спорта, требующих пространственной точности движений, характерная особенность технического мастерства заключается в *рациональном использовании моторного потенциала*. В данном случае не требуется полноценного исчерпания возможностей спортсмена, однако в интересах надежности соревновательного выступления они должны значительно превышать требуемый для этого уровень.

3. Совершенствование технического мастерства и специальной физической подготовленности – тесно взаимосвязанные и взаимообусловленные составляющие многолетней системы подготовки спортсмена. Характер внешних взаимодействий спортсмена и соответствующий ему режим работы организма определяют содержание, направление и величину его функциональной специализации. В то же время повышение моторного потенциала несет в себе возможность дальнейшего совершенствования технического мастерства. Однако важно подчеркнуть, что ведущая роль во взаимосвязи указанных составляющих принадлежит функциональному совершенствованию организма спортсмена. Специализированное развитие скоростно-силовых способностей и систем энергообеспечения напряженной мышечной работы выступает в качестве определяющего (и лимитирующего) фактора для совершенствования технического мастерства.

Необходимо выделить также еще два условия, способствующих эффективному совершенствованию спортивно-технического мастерства, которые следует иметь в виду при программировании тренировочного процесса.

Первое из них связано с целесообразностью опережающего углубленную работу над техникой использования средств специальной физической подготовки, второе – с выбором благоприятного времени для углубленного совершенствования технического мастерства, в том числе на предельном уровне интенсивности усилий. Иными словами, повышение уровня специальной физической подготовленности должно предшествовать углубленной работе над техникой, которую следует проводить в условиях сниженного объема тренировочной нагрузки и при оптимальном функциональном состоянии организма. Для реализации этого необходимо с самого начала правильно организовать техническую подготовку, рационально согласуя ее с физической, и, что, самое главное, планомерно совершенствовать ее в соответствии с растущим уровнем специальной физической подготовленности.

## **Контрольные вопросы и задания**

1. Опишите методологические основы теории обучения двигательным действиям.
2. Что понимается под термином «техническая подготовленность»?
3. Что определяет объем технической подготовленности?
4. Что определяют понятия «общий объем» технической подготовленности и «соревновательный объем» технической подготовленности?
5. Чем определяется разносторонность технической подготовленности?
6. Что понимается под термином «рациональность техники»?
7. Что определяет понятие «эффективность техники»?
8. Какими показателями определяется эффективность техники?
9. Чем характеризуется освоенность, или надежность техники выполнения двигательных действий?
10. На чем основаны стабилизация и вариативность двигательных действий в различных группах физических упражнений?
11. Что лежит в основе стандартизации и индивидуализации спортивной техники?
12. Чем определяются и в какой взаимосвязи находятся произвольность и автоматизм двигательных действий?

13. На чем основаны и как формируются умения выполнять двигательные действия?

14. Чем определяются и как формируются навыки выполнения двигательных действий?

15. Какие методы используются для создания представления о двигательном действии?

16. Какие средства используются для технического совершенствования?

17. Какие этапы и стадии следует выделять при освоении двигательных навыков?

18. Чем характеризуется этап начального разучивания двигательных действий?

19. Каковы особенности этапа углубленного разучивания двигательных действий?

20. Чем характеризуется этап закрепления и дальнейшего совершенствования двигательных действий?

21. Раскройте теорию обучения двигательным действиям и пути ее развития.

22. Охарактеризуйте теорию построения и управления движениями Н. А. Бернштейна.

23. Дайте характеристику двигательных умений.

24. Кратко охарактеризуйте понятие «автоматизированное управление движениями» в процессе формирования двигательного навыка.

25. Опишите фазы формирования двигательного навыка.

26. Назовите этапы обучения двигательным действиям и цель на каждом этапе.

27. Что является сигналом для прекращения повторения упражнения и предоставления интервала для отдыха на этапе начального обучения?

28. Что является основой методики обучения двигательным действиям на этапе углубленного разучивания?

29. Опишите методы идеомоторной тренировки, имитационный, сенсорного ориентирования, используемые в процессе обучения двигательным действиям.

30. Какими основными способами осуществляется чередование нагрузки и отдыха на этапе углубленного разучивания?

31. Охарактеризуйте особенность использования метода слова и показа на этапе углубленного разучивания.

32. Определите цель и задачи этапа совершенствования двигательного навыка.

33. Какова роль срочной информации на этапе углубленного разучивания и совершенствования?

34. Раскройте физиологические основы управления двигательными действиями.

35. Поясните сущность кольцевой схемы управления движением.

36. Перечислите скорости управления двигательными действиями, управляемость движениями.

37. Опишите методику повышения управляемости движения.

38. Какова роль закономерности становления спортивно-технического мастерства.

39. Спланируйте последовательность обучения избранному виду легкой атлетики детей младшего школьного возраста.

40. Спланируйте последовательность обучения избранному виду легкой атлетики детей младшего среднего школьного возраста.

41. Спланируйте последовательность обучения избранному виду легкой атлетики детей младшего старшего школьного возраста.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абельская, Р. С. Об осмысливании движений в процессе овладения прыжком в высоту с разбега / Р. С. Абельская // Вопросы психологии спорта. – М., 1955. – С. 40–65.
2. Алабин, В. Г. Многолетняя подготовка легкоатлетов: (на примере скоростно-силовых видов) / В. Г. Алабин. – Минск : Вышэйшая школа, 1981. – 207 с.
3. Выбор тренировочных средств в зависимости от структуры соревновательного упражнения / Э. Р. Андриц [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 2. – С. 11.
4. Анохин, П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П. К. Анохин. – М. : Медицина, 1975. – 448 с.
5. Артемьев, В. П. Применение дополнительной информации в обучении движениям / В. П. Артемьев // IX науч. конф. по возраст, морфол., физиол. и биохимии мышечной деятельности: Тез. докл. – М., 1989. – 478 с.
6. Аскназий, А. А. К вопросу о физиологических механизмах автоматизации двигательного навыка / А. А. Аскназий // Материалы VII научной конференции по вопросам морфологии, физиологии и биохимии мышечной деятельности. – Тарту, 1962. – С. 16–18.
7. Бакаринов, Ю. М. Подготовка метателей высокой квалификации / Ю. М. Бакаринов, И. Л. Жуков – М. : Физкультура и спорт, 1987. – 128 с.
8. Бакаринов, Ю. М. Адекватность специальных упражнений копьеметателей / Ю. М. Бакаринов, А. А. Желудев, И. Л. Жуков // Научно-спортивный вестник. – 1990. – № 1. – С. 11–14.
9. Бернштейн, Н. А. Физиология движений и активность / Н. А. Бернштейн ; под ред. О. Г. Гозенко. – М. : Наука, 1990. – 494 с.
10. Бернштейн, Н. А. О ловкости и ее развитии / Н. А. Бернштейн. – М. : Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.
11. Биомеханика : учебник для институтов физкультуры / под ред. В. М. Зациорского. – М. : Физкультура и спорт, 1979. – 263 с.
12. Биомеханические основы технического мастерства в лёгкой атлетике : сб. науч. трудов / под общ. ред. : В. И. Воронкина, В. М. Зациорского. – М., 1980. – 84 с.
13. Боген, М. М. Обучение двигательным действиям / М. М. Боген. – М. : Физкультура и спорт, 1985. – 192 с.
14. Бойко, В. В. Целенаправленное развитие двигательных способностей человека / В. В. Бойко. – М. : Физкультура и спорт, 1987. – 144 с.

15. Бондарчук, А. П. Тренировка легкоатлета / А. П. Бондарчук. – Киев : Здоров'я, 1986. – 160 с.
16. Бондарчук, А. П. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса / А. П. Бондарчук. – М. : Олимпия Пресс, 2007. – 272 с.
17. Боровая, В. А. Анализ технической подготовленности высококвалифицированных семиборков в метании копья / В. А. Боровая // Ученые записки БГУФК. – 2020. – Вып. 23. – С. 21–26.
18. Боровая, В. А. Принципы распределения тренировочных нагрузок спортсменов, специализирующихся в легкоатлетическом семиборье, в годичном цикле / В. А. Боровая, Е. С. Нецветаева // 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.). – Ульяновск, 2011. – С. 243–247.
19. Верхошанский, Ю. В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю. В. Верхошанский. – М. : Физкультура и спорт, 1970. – 263 с.
20. Верхошанский, Ю. В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю. В. Верхошанский. – М. : Физкультура и спорт, 1985. – 176 с.
21. Верхошанский, Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю. В. Верхошанский. – М. : Физкультура и спорт, 1988. – 330 с.
22. Верхошанский, Ю. В. Принципы организации тренировки спортсменов высокого класса в годичном цикле / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 4. – С. 24–31.
23. Верхошанский, Ю. В. На пути к научной теории и методологии спортивной тренировки / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 2. – С. 21–26; С. 39–42.
24. Верхошанский, Ю. В. Горизонты научной теории и методологии спортивной тренировки / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 7. – С. 41–43.
25. Верхошанский, Ю. В. Теория и методология спортивной подготовки: блоковая система тренировки спортсменов высокого класса / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 4. – С. 2–14.

26. Винер, Н. Кибернетика и управление / Н. Винер. – М. : Советское радио, 1968. – 326 с.

27. Волков, В. М. Тренировка и восстановительные процессы: учебное пособие / В. М. Волков. – Смоленск : [б. и.], 1990. – 140 с.

28. Воробьев, А. Н. Влияние больших тренировочных нагрузок на координационную структуру двигательных навыков тяжелоатлетов / А. Н. Воробьев, М. С. Хлыстов, В. И. Фролов // Теория и практика физической культуры. – 1975. – № 1. – С. 24–25.

29. Воробьев, А. И. Анатомия силы / А. И. Воробьев, Ю. К. Сорокин. – М. : Физкультура и спорт, 1987. – 187 с.

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

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

32. 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.

33. Моделирование соревновательной деятельности квалифицированных бегуний на короткие дистанции с учетом их индивидуальные особенностей / Е. П. Врублевский [и др.] // Физическое воспитание студентов. – 2019. – № 6. – С. 269–275.

34. Гавердовский, Ю. К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика / Ю. К. Гавердовский. – М. : Физкультура и спорт, 2007. – 912 с.

35. Денисенко, Ю. П. Механизмы срочной адаптации организма спортсменов к воздействиям физических нагрузок / Ю. П. Денисенко // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 3. – С. 14–18.

36. Дмитрусенко, О. З. Экспериментальное исследование влияния вариативной системы скоростно-силовой подготовки на развитие тренированности высококвалифицированных метателей копья : автореф. дис. ... канд. пед. наук / О. З. Дмитрусенко ; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т физ. культуры. – М., 1977. – 24 с.

37. Добровольский, И. М. Развитие силовых и скоростно-силовых качеств с помощью метода статико-динамических усилий : автореф. дис. ... канд. пед. наук / И. М. Добровольский ; Гос. дважды орденом ин-т физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта. – Л., 1973. – 20 с.

38. Донской, Д. Д. Биомеханика : учеб. пособие для студентов фак. физ. воспитания пед. ин-тов / Д. Д. Донской. – М. : Просвещение, 1975. – 239 с.
39. Дьячков, В. М. Объективные критерии оценки высшего технического мастерства в спорте / В. М. Дьячков // Теория и практика физической культуры. – 1967. – № 4. – С. 12–15.
40. Дьячков, В. М. Совершенствование технического мастерства спортсменов / В. М. Дьячков. – М. : Физкультура и спорт, 1972. – 231 с.
41. Дьячков, В. М. Критерии технического мастерства в скоростно-силовых видах спорта / В. М. Дьячков // Вопросы управления процессом совершенствования технического мастерства. – М. : ВНИИФК, 1972. – С. 20–22.
42. Желязков, Ц. Теория и методика на спортната тренировка : учебник / Ц. Железков. – 2-е изд. – София : Медицина и физкультура, 1986. – 307 с.
43. Жуков, В. И. Оптимизация двигательных действий спортсменов в видах спорта силовой и скоростно-силовой направленности : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / В. И. Жуков ; Адыгейский гос. университет. – Майкоп, 1999. – 48 с.
44. 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.
45. Запорожанов, В. А. Некоторые закономерности становления технического мастерства легкоатлетов / В. А. Запорожанов // Вопросы теории спортивной тренировки. – Волгоград : КГИФК, 1975. – Вып. 2. – С. 19–29.
46. Зациорский, В. М. Перенос кумулятивного тренировочного эффекта в силовых упражнениях / В. М. Зациорский, Л. М. Райцин // Теория и практика физической культуры. – 1974. – № 6. – С. 8–13.
47. Зациорский, В. М. Биомеханика двигательного аппарата человека / В. М. Зациорский, А. С. Аруин, В. Н. Селуянов. – М. : Физкультура и спорт, 1981. – 143 с.
48. Иванова, Л. С. О рациональном сочетании разных режимов силовой нагрузки в системе подготовки копьеметателей / Л. С. Иванова, О. З. Дмитрусенко // Теория и практика физической культуры. – 1976. – № 4. – С. 61–63.
49. Ильин, Е. П. Психофизиология физического воспитания / Е. П. Ильин. – М. : Просвещение, 1983. – 287 с.
50. Ипполитов, Ю. А. Методические основы совершенствования спортивных упражнений посредством оптимизации их характеристик / Ю. А. Ипполитов, В. С. Чебураев // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 10. – С. 23–25.

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

52. Каунсилмен, Д. Наука о плавании : пер. с англ. / Д. Каунсилмен ; пер. Э. А. Голубева, Н. М. Заика, Т. К. Инясевская. – М. : Физкультура и спорт, 1972. – 429 с.

53. Книга тренера по легкой атлетике / под ред. Л. С. Хоменкова. – 3-е изд., перераб. – М. : Физкультура и спорт, 1987. – 399 с.

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

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

56. Костюченко, В. Ф. Классификация специальных упражнений, применяемых в тренировке метателей (на примере метания копья) / В. Ф. Костюченко, Е. П. Врублевский, В. А. Боровая // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2014. – № 5 (111). – С. 70–77.

57. Крашенинников, Р. Н. Методика обучения технике тройного прыжка с разбега с учетом индивидуальных особенностей физической подготовленности занимающихся / Р. Н. Крашенинников, А. В. Карпинский // Инновационные процессы в физкультурном образовании: опыт, проблемы... – Минск : БГУФК, 2005. – С. 90–91.

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

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

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

61. Куликов, Л. М. Управление спортивной тренировкой: системность, адаптация, здоровье / Л. М. Куликов. – М. : Физкультура, образование, наука, 1995. – 395 с.

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

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

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

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

66. Матвеев, Л. П. К дискуссии о теории спортивной тренировки / Л. П. Матвеев // Теория и практика физической культуры, – 1998. – № 7. – С. 55.

67. Матвеев, Л. П. К теории построения спортивной тренировки / Л. П. Матвеев // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 12. – С. 11–20.

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

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

70. Менхин, Ю. В. Принцип сопряженности в тренировке гимнастов / Ю. В. Менхин // Теория и практика физической культуры. – 1985. – № 9. – С. 5–7.

71. Менхин, Ю. В. К проблеме управления подготовкой спортсменов высокого класса / Ю. В. Менхин // Теория и практика физической культуры. – 1995. – № 3. – С. 22–24.

72. Методика обучения легкоатлетическим упражнениям : учеб. пособие для ин-тов физ. культуры и фак. физ. воспитания вузов / под общ. ред. М. П. Кривоносова, Т. П. Юшкевича. – Минск : Вышэйшая школа, 1986. – 312 с.

73. Методика тренировки в легкой атлетике : учеб. пособие / под общ. ред. В. А. Соколова [и др.]. – Минск : Полымя, 1994. – 504 с.

74. Методические рекомендации по планированию тренировочного процесса бегунов на короткие дистанции в годичном цикле / Гос. ком. УССР по физ. культуре и спорту. Респ. науч.-метод. каб. ; [Подгот.: к. п. н., засл. тренер УССР Б. Н. Юшко, И. П. Вилков]. – Киев : [б. и.], 1987. – 54 с.

75. Нарскин, Г. И. Специфика соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / Г. И. Нарскин, С. В. Севдалев // Прикладная спортивная наука. – 2021. – № 1 (13). – С. 4–11.

76. Нарскин, Г. И. Индивидуализация в системе спортивной подготовки квалифицированных спортсменов / Г. И. Нарскин, С. В. Севдалев // Электронный научно-практический журнал Sportconsult. – № 1. – 2021. – С. 6–13.

77. Наталов, Г. Г. Теория физического воспитания (УМП для слушателей ФПК) / Г. Г. Наталов. – Алма-Ата : Казахский ИФК, 1976. – 62 с.

78. Нецветаева, Е. С. Использование индивидуальных биомеханических моделей в процессе управления технической подготовкой квалифицированных спортсменов, специализирующихся в легкоатлетическом многоборье / Е. С. Нецветаева, В. А. Боровая, Е. П. Врублевский // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. – 2022. – № 2. – С. 27–32.

79. Анализ возрастной динамики соревновательной деятельности в легкоатлетических многоборьях в аспекте полового диморфизма / Е. С. Нецветаева [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 9. – С. 14–16.

80. Никитушкин, В. Г. Современная подготовка юных спортсменов / В. Г. Никитушкин. – М. : Москомспорт, 2009. – 112 с.

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

82. Озеров, В. П. Психомоторные способности человека / В. П. Озеров. – Дубна : Феникс +, 2002. – 320 с.

83. Озолин, Н. Г. Современная система спортивной тренировки / Н. Г. Озолин. – М. : Физкультура и спорт, 1970. – 479 с.

84. Озолин, Н. Г. Молодому коллеге / Н. Г. Озолин – М. : Физкультура и спорт, 1988. – 288 с.

85. Озолин, Н. Г. Оптимизация адаптации – условие эффективной тренировки. Новый подход / Н. Г. Озолин, А. Ф. Конькова, Т. Ф. Абрамова // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 8. – С. 34–39.

86. Озолин, Н. Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать / Н. Г. Озолин. – М. : ООО «Издательство Астраль» : ООО «Издательство АСТ», 2003. – 863 с.

87. Озолин, Э. С. Спринтерский бег / Э. С. Озолин. – М. : Человек, 2010. – 176 с.

88. Павлов, С. Е. Основы теории адаптации и спортивная тренировка / С. Е. Павлов // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 1. – С. 12–17.

89. Павлов, С. Е. Адаптация / С. Е. Павлов. – М. : Паруса, 2000. – 282 с.

90. Петровский, В. В. Организация спортивной тренировки / В. В. Петровский. – Киев : Здоров'я, 1978. – 96 с.

91. Платонов, В. Н. Подготовка квалифицированных спортсменов / В. Н. Платонов. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 286 с.

92. Платонов, В. Н. Адаптация в спорте / В. Н. Платонов. – Киев : Здоров'я, 1988. – 216 с.

93. Платонов, В. Н. О концепции периодизации спортивной тренировки и развитии общей теории подготовки спортсменов / В. Н. Платонов // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 8. – С. 23–26, 39.

94. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.

95. Подходы к разработке концепции индивидуализации подготовки спортсменов высокой квалификации / В. В. Рыбаков [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 4. – С. 57–59.

96. Позюбанов, Э. П. Развитие специальных скоростно-силовых качеств квалифицированных метателей методом ударных упражнений : автореф. дис. ... кан. пед. наук / Э. П. Позюбанов ; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1983. – 21 с.

97. Попов, Г. И. Координационные перестройки в технике метания копья: модельные и экспериментальные оценки. / Г. И. Попов, Б. В. Ермолаев, А. В. Аракелов // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 1. – С. 7–13.

98. Попов, Г. И. Методологические подходы к разработке новых психофизических и психобиомеханических технологий / Г. И. Попов, И. П. Ратов, В. П. Моченов // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 5. – С. 24–26.

99. Программирование тренировки в легкоатлетических метаниях : метод. разработки / сост. Ю. М. Бакаринов [и др.]. – Харьков : ХГИФК, 1992. – 45 с.

100. Райцин, Л. М. Влияние положения тела на проявление и тренировку силовых качеств : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Л. М. Райцин ; Гос. центр. Ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1973. – 27 с.

101. Ратов, И. П. Экспериментальное обоснование условий применения упражнений с отягощениями при обучении и тренировке легкоатлетов метателей : автореф. дис. ... канд. пед. наук / И. П. Ратов ; Гос. центр. ордена Ленина ин-т физ. культуры. – М., 1962. – 18 с.

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

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

104. Индивидуализация тренировочного процесса легкоатлетов, специализирующихся в беге на разные дистанции, на основе учета биоритмики их организма / С. В. Севдалев [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 5. – С. 83–85.

105. 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.

106. Севдалев, С. В. Моделирование соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев // Мир спорта. – 2021. – № 2 (83). – С. 54–59.

107. 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. – № 3. – 2021. – С. 109–116.

108. Селуянов, В. Н. Подготовка бегуна на средние дистанции / В. Н. Селуянов – М. : СпортАкадемПресс, 2001. – 104 с.

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

110. Сергеев, Ю. П. О некоторых теоретических разработках и опыте внедрения в спортивную практику достижений биологической науки / Ю. П. Сергеев // Научн. – спорт. вести. – 1980. – № 5. – С. 14–19.

111. Сеченов, И. М. Избранные произведения / И. М. Сеченов ; ред. и послесловие Х. С. Коштыянца. – М. : Акад. наук СССР, 1952. – Т. 1 : Физиология и психология. – 771 с.

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

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

114. Теория и методика физической культуры / под ред. Ю. Ф. Курамшина, В. И. Попова. – СПб. : СПбГАФК им. П. Ф. Лесгафта. – 1999. – 464 с.

115. Теория и методика физического воспитания : в 2 т. Т. 1. Общие основы теории и методики физического воспитания : учебник для студентов высших учебных заведений физического воспитания и спорта / под ред. Т. Ю. Круцевич. – Киев : Олимпийская литература, 2003. – 424 с.

116. Тер-Ованесян, А. А. Обучение в спорте / А. А. Тер-Ованесян, И. А. Тер-Ованесян. – М. : Советский спорт, 1992. – 192 с.
117. Тер-Ованесян, И. А. Подготовка легкоатлета: современный взгляд / И. А. Тер-Ованесян. – М. : Terra – Спорт, 2000. – 128 с.
118. Ткаченко, М. Л. Контроль за тренировочными нагрузками различной направленности и адаптации к ним в годичном цикле подготовки квалифицированных легкоатлетов-спринтеров : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / М. Л. Ткаченко ; Киевский гос. ин-т физ. культуры. – Киев, 1986. – 23 с.
119. Тренажеры и специальные упражнения в легкой атлетике. – 2-е изд. перераб. и доп. / под ред. : В. Г. Алабина, М. П. Кривоносова. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – 222 с.
120. Уилмор, Дж. Х. Физиология спорта / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костил. – Киев : Олимпийская литература, 2001. – 502 с.
121. Фарфель, В. С. Управление движениями в спорте / В. С. Фарфель. – М. : Физкультура и спорт, 1975. – 208 с.
122. Фольборт, Г. Физиологические механизмы процессов тренированности и перетренированности / Г. Фольборт, В. Фролькис, И. Муравов // 12 Юбилейный международный конгресс спортивной медицины : (реф. сообщ.). – М., 1958. – С. 73.
123. Фискалов, В. Д. Спорт и система подготовки спортсменов : учебник / В. Д. Фискалов. – М. : Советский спорт, 2012. – 392 с.
124. Харре, Д. Н. Учение о тренировке / Д. Н. Харре. – М. : Физкультура и спорт, 1971. – 326 с.
125. Хоменков, Л. С. Актуальные проблемы в современном спорте высших достижений / Л. С. Хоменков // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 8. – С. 20–21.
126. Чурсинов, В. Е. Определение вида зависимости нагрузка–максимальная сила сокращения мышц в разных режимах работы / В. Е. Чурсинов // Теория и практика физ. культуры. – 2011. – № 5. – С. 56–59.
127. Чхаидзе, Л. В. Об управлении движениями человека / Л. В. Чхаидзе. – М. : Физкультура и спорт, 1970. – 136 с.
128. Энока, Р. М. Основы кинезиологии / Р. М. Энока. – Киев : Олимпийская литература, 2000. – 400 с.
129. Юшко, Б. Н. Системно-структурный метод планирования годичной подготовки бегунов на короткие дистанции / Б. Н. Юшко // Материалы семинара по спринтерскому и барьерному бегу. Москва, 14–17 мая 2001 г. – М. : Terra-Спорт, 2001. – С. 54–56.

130. Яковлев, Н. Н. Биохимия спорта / Н. Н. Яковлев. – М. : Физкультура и спорт, 1974. – 288 с.
131. Янсен, Петер ЧСС, лактат и тренировки на выносливость : пер. с англ. / Петер Янсен. – Мурманск : Издательство «Туллома», 2006. – 160 с.
132. Aubrey, L. D. Electromyographic Analysis of Trunk Muscle Activation During a Throwing Pattern Following Rotator Cuff Mobilization / L. D. Aubrey. – CMC Senior Theses, 2010. – 90 p.
133. Bartlett, R. Sports biomechanics: reducing injury and improving performance / R. Bartlett. – London and New York, E & FN Spon, an imprint of Routledge, 1998. – 276 p.
134. Berger, J. Principles of athletic training / J. Berger, D. Harre, I. Ritter // Principles of Sports Training. – Berlin : Sportverlag, 1982. – S. 73–78.
135. Berger, R. A. Comparative effects of three weight training programs / R. A. Berger. – Res. Quart., 34:396-39, 1963.
136. Berger, R. A. Effect of varied weight training programs on strength / R. A. Berger. – Res. Quart., 33:168-181, 1962.
137. Berger, R. A. Optimum repetitions for the development of strength / R. A. Berger. – Res. Quart., 33:334-338, 1962.
138. Biomechanical analyses of selected events at the 12<sup>th</sup> IAAF World Championships in Athletics, Berlin 15-23 August 2009 / A Project by German Athletics Federation. – Darmstadt : Deutscher Leichtathletik-Verband, 2009. – 24 p.
139. Harre, D. Principles of Sports Training / D. Harre. – Berlin : Sportverlag, 1982. – 231 s.
140. Harre, D. The formation of the standard of athletic performance / D. Harre // Principles of Sports Training. – Berlin : Sportverlag, 1982. – P. 47–73.
141. Harre, D. Ausdauerfähigkeiten / D. Harre // Trainingswissenschaft. – Berlin : Sportverlag, 1994. – S. 181–191.
142. Hartmann, J. Moderives Krafttraining / J. Hartmann, H. Tunnemann. – Berlin : Sportverlag, 1985. – 352 s.
143. Hirt, T. P. Koordinative Fähigkeiten / T. P. Hirt. – Training swissenshalt. – Berlin : Sportverlag, 1994. – P. 137–145
144. Hoff, J. B. The effects of maximum strength training on throwing velocity and muscle strength in female team-hand ball players / J. B. Hoff, B. Almaasbakk // Journal of strength and conditioning research. – 1995. – Vol. 9. – P. 255–258.

145. Relationship of upper extremity strength to throwing speed / L. R. Pedegana [et al.] // Am. J. Sports Med. – 1982. – Vol. 10. – P. 352–354.
146. Perit, B. Ergebnis-bericht Entwicklungsstand des dynamometrischen Meßplatzes Wurt Stoß am Institute für Angewandte Trainingswissenschaft (IAT) und erste Arbeitserfahrungen aus der Leistungsdiagnostik im Speerwurf und Kugelstoß / B. Perit, H. Adamciewski, M. Losch. – Institute für Angewandte Trainingswissenschaft, Leipzig, 1993.
147. Scientific Research Project Biomechanical Analyses at the IAAF World Championships Daegu 2011. – Korean Society of Sport Biomechanics, 2011.
148. Selye, H. Syndrome produce by diverse noxious agent / H. Selye // Nature. – 1936. – Vol. 138. – P. 32.
149. Sommervoll, Y. Effects of gender and training experience on kinematical and temporal aspects of overarm throwing technique / Y. Sommervoll // Human movement science program : master thesis. London, 2005. – P. 1–29.
150. Zatsiorsky, V. M. Science and Practice of Strength Training / V. M. Zatsiorsky, W. J. Kraemer. – Human Kinetics, 2006. – P. 264.

Учебное издание

**Боровая** Валентина Анатольевна,  
**Севдалев** Сергей Владимирович,  
**Коняхин** Михаил Васильевич

## **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ ЛЕГКОАТЛЕТОВ**

Учебно-методическое пособие

Редактор Е. С. Балашова  
Корректор В. В. Калугина

Подписано в печать 04.04.2024. Формат 60x84 1/16.  
Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 7,44. Уч.-изд. л. 8,13.  
Тираж 30 экз. Заказ 219.

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.



