

КОМИТЕТ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ ПРИ СОВЕТЕ  
МИНИСТРОВ РСФСР

**В. С. ФОМИН**

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ПОДГОТОВКОЙ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ  
СПОРТСМЕНОВ**

**Московский областной государственный институт физической культуры**

**Утверждено Ученым Советом института в качестве учебного пособия  
Москва—1984**



<b>ОГЛАВЛЕНИЕ</b>	
<b>1 ТЕСТИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНА</b>	<b>3</b>
1.1. Структура функциональной подготовленности спортсмена	3
1.2. Исследование отдельных компонентов функциональной подготовленности спортсменов	7
1.3. Комплексное тестирование функциональной подготовленности спортсмена	15
<b>2. ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ</b>	<b>28</b>
2.1. Динамика функциональной подготовленности футболистов	28
2.2. Динамика функциональной подготовленности хоккеистов	34
2.3. Динамика функциональной подготовленности легкоатлетов-многоборцев	37
2.4. Динамика функциональной подготовленности саночников	44
<b>3. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И КОРРЕКЦИИ ТРЕНИРОВОЧНЫХ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК</b>	<b>46</b>
3.1. Основные закономерности адаптации организма к спортивной деятельности	46
3.2. Морфофункциональные особенности организма спортсмена и их совершенствование	49
3.3. Физиологические основы годичного планирования тренировочного процесса	54
<b>ЛИТЕРАТУРА</b>	<b>63</b>

**Физиологические основы**



**Фомин В. С. Физиологические основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов. Учебное пособие. М., 1984.**

Анализируя обширный арсенал психофизиологических методов физиологии спорта, дается характеристика структуры функциональной подготовленности спортсмена и метода системного подхода к ее оценке. Приводится динамика подготовленности спортсменов. Обосновывается ряд физиологических положений, необходимых для планирования и коррекции тренировочного процесса

Пособие предназначено для студентов институтов физической культуры, слушателей ФПК, тренеров и физиологов спорта. Илл— 9 рис Лит.— 16 ист.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ** доктор медицинских наук, профессор ПЕТРУХИН В. Г.  
кандидат медицинских наук ВАСИЛЕНКО А. М.

**Фомин В. С. Физиологические основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов. Учебное пособие. М., 1984.**

Анализируя обширный арсенал психофизиологических методов физиологии спорта, дается характеристика структуры функциональной подготовленности спортсмена и метода системного подхода к ее оценке. Приводится динамика подготовленности спортсменов. Обосновывается ряд физиологических положений, необходимых для планирования и коррекции тренировочного процесса

Пособие предназначено для студентов институтов физической культуры, слушателей ФПК, тренеров и физиологов спорта. Илл— 9 рис Лит.— 16 ист.

**Московский областной государственный институт физической культуры,  
1984**

# **I. ТЕСТИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНА**

## **I. I. Структура функциональной подготовленности спортсмена**

Любой вид деятельности, в том числе и спортивной, представляет собой реализацию конкретной выработанной и закрепленной функциональной системы. В соответствии с концепцией системного подхода, разработанного П. К. Анохиным и применительно к спорту, функциональная система представляет собой слаженное взаимодействие (взаимосодействие) психического, нейродинамического, энергетического и двигательного компонентов спортивной деятельности, организуемое корой головного мозга и направленное на достижение заданного спортивного результата, т. е. цели. При этом важно отметить, что первые два компонента (психический и нейродинамический) представляют собой компоненты управления, а вторые два (двигательный и энергетический) — компоненты исполнения. Таким образом, цель является системоорганизующим фактором в формировании любой функциональной системы, реализуемой в конкретной форме спортивной деятельности.

Учитывая, что структура спортивной деятельности и ее реализация определяют морфофункциональные особенности организма спортсмена, совершенно очевидно, что в соответствии с компонентами деятельности, следует рассматривать и компоненты функциональной подготовленности к этой деятельности. Общая структура функциональной подготовленности спортсмена представлена на рис. I.

На схеме видно, что для оценки уровня психической подготовленности необходимо исследование как минимум

трех групп характеристик — психического состояния в данный момент (напряженность и др. признаки), профессионально значимых для конкретного вида спорта психических качеств (восприятия, внимания, прогнозирования и реализации действий, быстроты и точности реакций и др.), а также психической работоспособности. Учитывая, что корковые процессы являются субстратом организации спортивной деятельности, необходимо исследовать основные нейродинамические характеристики—возбудимость, подвижность, устойчивость, билатеральную асимметрию и др. При этом важную роль играет оценка напряженности и стабильности вегетативной регуляции, дающей представление об эмоциональной на-

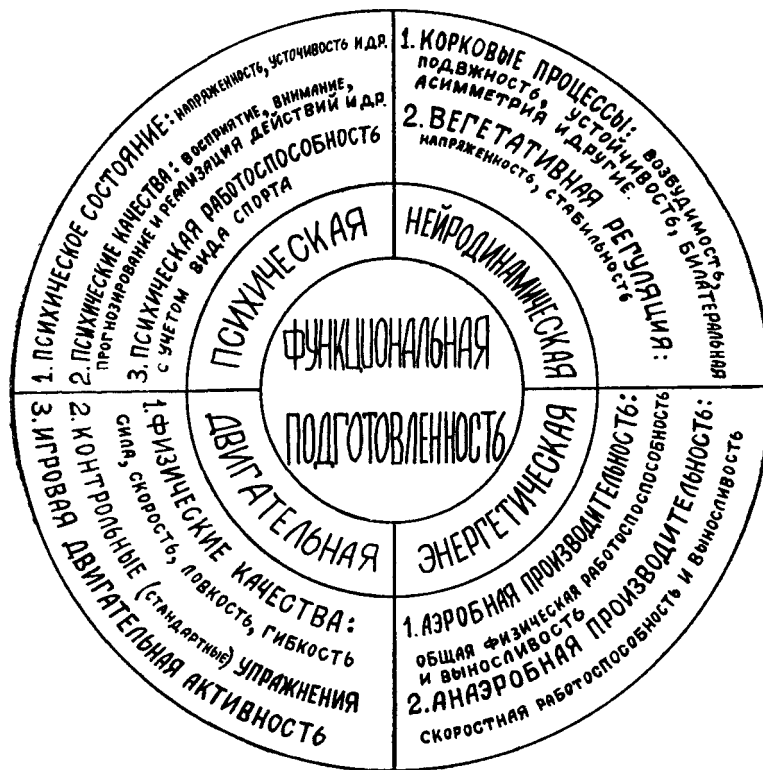


Рис. 1. Структура функциональной подготовки спортсмена. 4

пряженности организма спортсмена. В исследовании энергетического компонента функциональной подготовленности основное внимание уделяется оценке аэробной и анаэробной производительности организма спортсмена. Исследование двигательного компонента функциональной подготовленности, являющегося объектом педагогов и тренеров, предусматривает изучение и оценку профессионально значимых физических качеств (силы, скорости, ловкости, гибкости и др.) результатов выполнения контрольных (стандартных) упражнений, а в спортивных играх, кроме того, игровой двигательной активности.

Из приведенной схемы вытекает одно весьма важное обстоятельство. Нельзя судить о функциональной подготовленности спортсмена, изучая и оценивая лишь один из этих компонентов. К сожалению, в литературе очень часто встречаются «глобальные» характеристики работоспособности, выносливости, энергетической мощности или емкости, с рекомендациями по управлению подготовкой и прогнозами результатов на основании всего лишь определения содержания молочной кислоты в крови, взятой из пальца, или на основании лишь данных психологических тестов или опросников.

Из концепции функциональной системы П. К. Анохина вытекает неопровержимое правило о том, что для оценки функциональной подготовленности спортсмена важное значение имеют не столько изменения отдельных показателей, сколько характер и теснота взаимодействия между компонентами этой подготовленности. Это правило необходимо помнить при исследованиях в большом спорте, при планировании и коррекции объема и интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок, которые подошли к пределу возможностей человека.

В связи с изложенным, в настоящее время особую актуальность приобретают вопросы методологии тестирования отдельных компонентов функциональной подготовленности, оценки их взаимодействия и поиска интегральных характеристик эффективности адаптации организма спортсмена к большим и околопредельным тренировочным и соревновательным нагрузкам.

Уровень функционирования отдельных компонентов спортивной деятельности значительно изменяется в зависимости от ее режима. Этот уровень, повышаясь уже в предстартовом состоянии, достигает максимума в про-

цессе выполнения соревновательной нагрузки, а в условиях относительного покоя он становится минимальным, характеризуя экономичность физиологических процессов в организме. Однако, по характеру и интенсивности функционирования отдельных компонентов в этих различных условиях можно лишь приблизительно судить о функциональных резервах, т. е. о подготовленности каждого компонента. Это обусловлено в одних случаях невозможностью измерения большинства физиологических функций и нестабильным характером нагрузок (в силу множества причин), а в других случаях (в условиях покоя) — их отсутствием. Исследования, проводимые до и после тренировочных или соревновательных нагрузок по тем же причинам не обеспечивают достаточную информативность физиологических характеристик.

В связи с этим в практике физиологии и психологии труда и спорта широко используется принцип экспериментального тестирования (испытания) функциональной подготовленности. Испытуемый выполняет строго дозированную (стандартную) профессионально значимую психическую или физическую нагрузки. Достаточно доступные измерения качества выполнения этих нагрузок и физиологических реакций позволяют косвенно, но достаточно объективно характеризовать уровень подготовленности исследуемого компонента спортивной деятельности. При выборе стандартных тестовых нагрузок должны соблюдаться ряд требований: строгая дозировка и точность измерения её параметров, адекватность измеряемым функциональным свойствам и качествам, простота структуры тестовой нагрузки, не требующей специального обучения, портативность и надежность технического оборудования, удовлетворяющие полевым условиям обследования спортсменов.

По структуре выполнения различают две группы стандартных нагрузок — психические и физические. В процессе выполнения этих нагрузок производится регистрация разнообразных физиологических функций — электроэнцефалограммы, электрокожной проводимости, кожно-гальванической реакции электрокардиограммы, артериального давления, легочной вентиляции и других. На основании сопоставления и анализа показателей физиологических реакций и качества выполнения тестовой нагрузки производится оценка и прогнозирование возмож-

ностей каждого из четырех компонентов функциональной подготовленности спортсмена.

## 1.2. Исследование отдельных компонентов функциональной подготовленности спортсменов

**Психофизиологические исследования.** Тестирование психических функций является методическим приемом, которым широко пользуются как психологи, так и физиологи труда и спорта. Структура тестовых нагрузок часто совпадает, но в физиологии учитывается не только качество выполнения теста, но и характер нейродинамических сдвигов, а также энергетическая «стоимость» выполнения стандартных умственных задач (тестов). В связи с этим возникла новая прикладная наука — психофизиология, а эти исследования стали называться психофизиологическими. Учитывая, что психические функции являются производными нейродинамических процессов, психофизиологическое тестирование обеспечивает изучение и оценку функциональных характеристик как психического, так и нейродинамического компонентов функциональной подготовленности спортсмена.

Выбор тестовых нагрузок определяется психической структурой изучаемого вида спорта, т. е. выбором наиболее профессионально значимых психических качеств — скорости восприятия и переработки информации, анализа ситуации, помехоустойчивости, прогнозирования и реализации действий, быстроты и точности реакций и многих других. При этом каждая психическая функция оценивается с помощью лишь одного специального теста.

По форме выполнения и содержанию тестовых заданий психологические тесты принято разделять на три большие группы — бланковые (стандартные умственные задания предъявляются и выполняются с помощью специальных бланков), аппаратурные (инструментальные) и т. н. личностные (анкеты, опросники и др.).

Бланковые тесты в виде выполнения разнообразных простых и сложных умственных задач начали применяться в конце прошлого века в психиатрии, а позднее для оценки умственного утомления. Из множества вариантов умственных задач в настоящее время сохранилась лишь небольшая часть: корректурная проба Бурдона или Ландольта (вычеркивание на бланке заданных букв



или колец с разрывом), цифровой тест Грюнбаума (операции с цифрами), черно-красная таблица Платонова (отыскивание заданных цифр), тест «перепутанные линии» (прослеживание направления ломаных линий), тест «память на числа» (запоминание чисел). Отмеченные и другие бланковые тесты подробно описаны во многих методических пособиях (С. И. Горшков с соавт., 1974;

Н. М. Боброва, А. В. Панова, 1976; В. П. Загрядский, 1976; В. С. Фомин, 1978 и др.). По величине допускаемых ошибок и продолжительности выполнения тестовых заданий оценивается психическое состояние или умственное утомление.

Однако, для всех бланковых тестов характерен ряд недостатков — неадекватность структуры выполнения теста структуре спортивной деятельности, улучшение показателей по мере повторения тестирования (обучаемость), отсутствие физиологической индикации напряженности выполнения задания. В связи с отмеченными недостатками, в спортивной практике бланковые тесты используются очень редко.

Аппаратурные тесты представляют собой также выполнение разнообразных умственных задач, но с помощью специальной аппаратуры. Используются, главным образом, тесты на сенсомоторные реакции различной сложности. Наибольшее распространение получил тест на простую сенсомоторную реакцию (ответная реакция в виде нажатия кнопки при появлении звукового или светового раздражителя), с измерением времени скрытого периода этой реакции (ВР). Средняя величина ВР = 160—190 мсек. Увеличение этого показателя может свидетельствовать о наличии умственного утомления. Диагностические возможности этого теста наиболее полно изложены в монографии Е. И. Бойко «Время реакции человека» (1964). Использование «закона силы» (сокращение времени простой реакции с увеличением силы раздражителя) дает возможность применения этого теста для оценки типологических свойств человека (В. Д. Небылицин, 1963).

Тест на сложную пространственно-временную реакцию (реакция на движущийся объект) используется для изучения соотношения возбудительных и тормозных процессов в коре головного мозга. С помощью этого теста оценивается уровень стабильности функционирования

центральной нервной системы и даже прогнозируется надежность выступлений на соревнованиях (П. С. Сабуров, 1969). Достаточно широкое распространение получил тест на точность реакции, особенно информативный в видах спорта, связанных с прицельными упражнениями. Теппинг-тест (максимальная частота малоамплитудных движений) с успехом используется для оценки подвижности основных нервных процессов, а также для определения силы нервной системы относительно возбуждения. Таким образом, аппаратные психологические тесты нашли широкое применение в спортивной практике для исследования и оценки психического компонента функциональной подготовленности спортсменов.

Личностные тесты представляют собой письменные ответы (в виде подчеркиваний или специальных знаков) на стандартные письменные вопросы или высказывания, которых в разных тестах имеется от 5—10 до 400—500. Эти тесты (опросники) рассчитаны на оценку личностных особенностей в двух аспектах. Одна группа тестов дает возможность изучения и оценки генетически детерминированных (врожденных) и более устойчивых психических качеств, определяющих формирование личностных особенностей человека. К этим тестам относятся Минесотский многосторонний личностный опросник (ММР I), содержащий 384 высказывания (после адаптации на русский язык), тест Кетелла (187 вопросов, отражающих 16 факторов личности), тест Айзенка (57 вопросов) для оценки полярных свойств личности: экстраверсии — интроверсии и невротизма. Применение этих тестов является предметом «чистой» психологии.

В плане наших задач значительно больший интерес представляют тесты второй группы, позволяющие оценивать психическое состояние в данный момент. Тест «САН» (самочувствие, активность, настроение)—наиболее простой и распространенный. Содержит 30 пар прилагательных—антонимов, между которыми расположена 7-бальная шкала. Все пары разбиты на 3 группы, соответствующие названным признакам. Используется для оценки психического состояния и утомления.

Большой интерес представляет «Шкала личностной и реактивной тревожности» («ШЛРТ»), разработанная Спилбергером и адаптированная на русский язык Ю. Л. Ханиным (1976). Этот тест позволяет достаточно

объективно оценить психическое состояние спортсмена по двум характеристикам: уровень обычной (личностной) тревожности (напряженности), обусловленной преимущественно врожденными свойствами и уровень психической тревожности (напряженности) в данный момент, обусловленный воздействием окружающей среды и режимом тренировочного процесса. Тест имеет два варианта — основной (20 высказываний) и сокращенный (всего 5 высказываний). По данным автора и по опыту наших исследований достаточно пользоваться сокращенным вариантом.

Для самооценки состояния в данный момент профессионально значимых психических качеств, связанных с концентрацией внимания, применительно к спортивным играм, большой интерес представляет «Профиль внимания», разработанный Найдиффером (1979) и адаптированный на русский язык Ю. Л. Ханиным. Тест имеет 12 высказываний, а результаты выражаются в виде «профиля внимания». Этот профиль дает представление о возможностях анализа игровой ситуации, помехоустойчивости, прогнозирования и реализации действий.

Нейродинамические исследования у спортсменов проводятся в покое, в процессе выполнения психологических тестов и разнообразных физических упражнений. Прямой метод исследования функции мозга— регистрация электрической активности (электроэнцефалография—ЭЭГ), в связи с технической сложностью, используется преимущественно в лабораторных условиях (Е. Б. Сологуб, 1973). Измеряются и оцениваются ритмы ЭЭГ (табл. 1), характеризующие функциональное состояние центральной нервной системы.

Таблица 1

Ритмы электроэнцефалограммы

Название ритма ЭЭГ	Частота, кол/сек	Амплитуда, МКВ	Функциональное состояние ЦНС
Дельта—	0,5—4	200—300	Утомление
Тета—	4—8	100—150	Напряжение
Альфа —	8—12	до 100	Покой
Бета —	12—24	до 25	Активность

Из таблицы видно, что при различных состояниях организма наступает преобладание выраженности одних ритмов ЭЭГ и соответствующие угнетение других с применением современных методов анализа ЭЭГ (кросскорреляционный, спектральный, когерентный и др.) информативность ЭЭГ значительно возросла, к тому же новейшие портативные приборы позволяют проводить исследования в полевых условиях.

Для оценки функционального состояния ЦНС в последние годы большое внимание уделяется регистрации сверх медленных электрических потенциалов— «МЭП» отражающих интенсивность метаболических процессов в нервных клетках (Н. Я. Аладжалова, 1979). Установлено что с увеличением выраженности МЭП возрастает надежность реализации высоких спортивных результатов (Н. Г. Сычев с соавт., 1980). Исследование динамики кровообращения с помощью метода реоэнцефалографии (Х. Х. Ярулин, 1967), основанного на измерении сопротивления мозговой ткани переменному току высокой частоты, надежно дополняет оценку функционального состояния ЦНС спортсменов (Ф. И. Василенко, 1979).

Одной из наиболее информативных методик для оценки эмоционального напряжения по вегетативному компоненту является измерение кожно-гальванической реакции — КГР. В основе этой реакции лежит изменение кожногальванического потенциала (И. Р. Тарханов) или электрокожного сопротивления (Фере) в т. н. «психогенных» зонах потовых желез (лобная область и поверхность ладоней и стоп). КГР содержит два компонента — фазический (быстрое увеличение амплитуды в ответ на внезапный психогенный раздражитель) и тонический (постоянный или медленно изменяющийся «фоновый» уровень КГР). В спортивной практике наибольший интерес имеет тонический компонент КГР, отражающий уровень напряженности вегетативной регуляции, соответствующий уровню эмоционального напряжения. В зависимости от происхождения, принято различать кожно-гальванический потенциал — КГП и электрокожную проводимость—ЭКП (величина, обратная сопротивлению выраженная в единицах МКМО).

Многие авторы (А. Г. Маркин, 1967; В. М. Ченегин, 1981 и др.) справедливо отождествляют сверхмедленный электрический потенциал мозга (МЭП) с кожно-гальва-

ническим потенциалом (КГП), считая их отражением гипоталамо-симпато-адреналовой активности, обуславливающей эмоциональное напряжение. С увеличением уровня нервно-эмоционального напряжения пропорционально увеличивается амплитуда КГП и величина ЭКП. В условиях покоя КГП не превышает 10 мв, ЭКП— 1—5 мкмо, а при эмоциональном напряжении достигают, соответственно, 100—150 мв и 100—200 мкмо. По данным В. М. Ченегина и других авторов эти показатели тесно коррелируют с объемом и интенсивностью тренировочных и соревновательных нагрузок.

В физиологии труда и спорта используется обширный арсенал косвенных нейрофизиологических методов оценки функционального состояния ЦНС. Наиболее распространенные из них— измерение световой и электрической (фосфен) чувствительности глаза, слуховой, вестибулярной и суставно-мышечной чувствительности. Учитывая, что длительность скрытого периода простой сенсомоторной реакции определяется преимущественно величиной «корковой задержки», показатель ВР используется для оценки возбудимости корковых процессов.

Широкое распространение имеет технически простой, но очень информативный тест измерения критической частоты слияния световых (или звуковых) мельканий — КЧСМ, характеризующий подвижность корковых процессов. При утомлении показатель КЧСМ снижается, а ВР увеличивается, а при эмоциональном напряжении — наоборот.

Таким образом, физиология спорта располагает достаточно обширным арсеналом методов психофизиологических и нейродинамических исследований и оценки психического и нейродинамического компонентов функциональной подготовленности спортсменов. Однако, анализ литературных данных показывает, что разрозненное использование этих методов, часто без учета структуры исследуемого вида спорта и этапа подготовки, снижают практическую значимость результатов исследований.

Исследование аэробной и анаэробной производительности. Для этих целей в спортивной практике широкое распространение получили разнообразные тесты на общую и скоростную работоспособность.

Тесты на общую физическую работоспособность осно-

ваны на линейной зависимости частоты пульса—ЧП от мощности выполняемой циклической нагрузки. С учетом этой закономерности Съестранд в 1949 г. предложил тест PWC-170 («Pulsal Wogkshg Sarasnu»—«Общая физическая работоспособность»). Принцип теста: испытуемый выполняет последовательно две нагрузки (с умеренной и большой мощностями), в конце каждой измеряется ЧП. На основании учета мощности и ЧП при выполнении первой и второй нагрузок, экстраполируется (рассчитывается) мощность нагрузки, которая соответствует ЧП = 170 уд/мин. Таким образом, показатель PWC-170— это мощность нагрузки, развиваемая при ЧП = 170 уд/мин. Описание разнообразных вариантов этого теста дано во многих методических пособиях (С. Б. Тихвинский, 1972; В. Л. Карпман, 1974; И. В. Аулик, 1979 и другие). В этих тестах используются три режима движений—велозргометрический, степэргометрический и бег на тредбане. Учитывая, что целью выполнения тестовой нагрузки является максимальная мобилизация кардио-респираторной системы, велозргометрический режим, хотя и ставший привычным для многих исследователей, является наименее адекватным для этих целей: ограничение дыхательных движений, статическое напряжение мышц рук и туловища ограничивают возможности легочной вентиляции и потребления кислорода. К тому же этот метод трудно использовать в полевых условиях.

Степэргометрический режим выгодно отличается от велозргометрического большей адекватностью естественным локомоциям, участием практически всей массы скелетных мышц, отсутствием затруднений для дыхательных движений, участием функции статокINETического равновесия тела, простотой и удобством оборудования, отсутствием технических погрешностей в дозировке нагрузок, портативностью и надежностью, обеспечивающими возможность массового использования в полевых условиях, и другими преимуществами (В. С. Фомин, 1980, 1982). Тредбан для полевых условий практически непригоден, в связи с громоздкостью оборудования.

В выборе режимов тестовых нагрузок еще не достигнуто единство мнений большинства исследователей. Одни используют нагрузки «стандартные», другие переменные (по данным предварительных расчетов), в одних случаях выполняются минимально необходимые две—

в других ступенчато несколько нагрузок. Одни авторы делают перерывы между нагрузками, другие нет. Все это не способствует сопоставимости получаемых данных. Назрела необходимость стандартизации тестов на общую физическую работоспособность спортсменов.

Тесты на скоростную работоспособность проводятся, как правило, в естественных условиях стадиона с измерением максимальной скорости пробега коротких отрезков или по методике Маргариа (измерение максимальной скорости бега вверх по лестнице). Эти тесты непригодны для регулярных обследований в течение всего годового цикла подготовки спортсменов. Нам представляется наиболее целесообразным использование методики С. М. Летунова (1972) — бег на месте в максимальном темпе, но с использованием контактной платформы и измерением суммарного времени безопорного положения (В. С. Фомин, 1980).

В педагогической практике широко используются тесты на общую и скоростную выносливость спортсмена. Однако, расстояние, пробегаемое спортсменом за 12 мин (тест Купера), дает лишь приблизительное представление об общей физической выносливости спортсмена, т. к. при этом не учитывается главное—физиологические характеристики развивающегося утомления. Аналогичный недостаток имеют тесты на скоростную выносливость, когда это качество учитывается по величине снижения скорости повторно пробегаемых отрезков.

Исследование двигательной подготовленности спортсмена. Предварительно спортсмен проходит плановое врачебное антропометрическое обследование с оценкой физического развития и построением т. н антропометрического профиля, подробно описанных в учебниках по спортивной медицине. Исследование физических качеств (силы, скорости, ловкости, гибкости, и других) производится педагогом или тренером с учетом структурных особенностей конкретного вида спорта и индивидуальных особенностей спортсмена. При этом необходимо соблюдать нормы и правила конкретных стандартных измерений. Для каждого вида спорта характерен свой комплекс специфических контрольных (стандартных) упражнений, выполнение которых дает объективное представление об уровне тренированности двига-

тельного компонента его функциональной подготовленности. Однако, несоблюдение требований тестирования или недооценка других факторов (мотивация, общее состояние организма, наличие утомления после предыдущей тренировки и другие) могут привести к ошибочным выводам.

В спортивных играх, кроме того, существенное значение имеет регистрация игровой двигательной активности с измерением количества и эффективности выполненных технических приемов. Эти исследования проводятся педагогом по специальной (стандартной) методике, соответствующей конкретному виду спорта.

Таким образом, рассмотренные некоторые, наиболее апробированные и распространенные, тесты могут обеспечить достаточно объективную оценку каждого из четырех компонентов функциональной подготовленности спортсмена. Однако, эффективность их использования в значительной мере зависит от соблюдения основных требований физиологического, психологического и педагогического тестирования и, прежде всего, комплексности исследований.

### **1.3. Комплексное тестирование функциональной подготовленности спортсмена**

Для использования в спортивной практике тех или иных тестов и методических приемов, из которых наиболее распространенные рассмотрены в предыдущем разделе учебного пособия, необходимо соблюдать ряд требований и условий. Прежде всего, бесполезно пользоваться каким-либо одним тестом для оценки функциональной подготовленности спортсмена. Обследование должно быть комплексным, т. е. с использованием минимума тестов, но по каждому из четырех компонентов функциональной подготовленности. При выборе этого комплекса необходимо исходить не из внешних признаков состояния спортсмена, а из структуры спортивной деятельности, наиболее характерной для избранного вида спорта. Необходимо помнить, что только структура спортивной деятельности определяет морфофункциональные особенности организма, которые проявляются в «портрете» функциональной подготовленности спортсмена. При этом характери-



стика функциональной подготовленности не является стабильной, а непрерывно изменяется в зависимости от этапа подготовки и многих других факторов.

Учет структуры спортивной деятельности особенно необходим для выбора психологических и педагогических тестов, адекватных для конкретного вида спорта. Тестирование нейродинамического и энергетического компонентов функциональной подготовленности является более неспецифичным, т. е. одинаково приемлемыми для большинства видов спорта. Различие при этом может проявляться только в уровнях изменений показателей, в зависимости от вида спорта, квалификации, пола и возраста спортсменов, этапа их подготовки и других факторов. Относительная «неспецифичность» нейродинамического компонента обуславливается недостаточным уровнем теоретических представлений нейрофизиологии. В спортивной практике учитываются только некоторые поддающиеся измерению неспецифические функциональные свойства корковых и подкорковых процессов. Неспецифичность функции энергетического компонента обуславливается общностью природы механизмов энергообразования. Аэробная производительность, независимо от вида спорта, должна исследоваться во взаимосвязи с анаэробной.

При разработке комплексного метода тестирования функциональной подготовленности спортсмена необходимо предусматривать еще одно, весьма важное обстоятельство—математическое преобразование первичной физиологической информации. Если тренер получает данные по 1-2 методикам, он может понять их смысл и запомнить диапазон изменений показателей. Если же применяется целый комплекс тестов, то объем информации резко возрастает, что потребует от тренера глубоких и обширных специальных знаний этого комплекса. Чтобы избежать этих неблагоприятных последствий комплексного тестирования, целесообразно использовать широко известный прием математического преобразования первичных данных в нормализованные показатели. Учитывая диапазон изменений того или иного абсолютного показателя (в разных единицах измерения), с помощью специальных эмпирических формул можно выразить его в нормализованных единицах со шкалой—от 0,1 до 1,0. При этом обозначение показателей должно быть не по первичной природе их получения (как принято в физиологии), а

по тем психологическим, нейродинамическим или физиологическим качествам и свойствам, которые они отражают. Например, вместо показателя критической частоты слияния световых мельканий, лучше пользоваться термином «уровень подвижности корковых процессов». Такое преобразование значительно облегчает тренеру осмысливание результатов обследования и использование информации для управления тренировочным процессом. Методика преобразования конкретных показателей дается по ходу изложения материала.

На основании анализа литературных данных и обобщения собственного многолетнего опыта работы со спортсменами высшей квалификации, приводим краткое описание комплексного метода применительно к спортивным играм.

### 1.3.1. Тестирование психической подготовленности.

Психическая напряженность — ПН оценивается по тесту Спилбергера, адаптированного на русский язык Ю. Л. Ханиным. Основной вариант этого теста содержит 20 высказываний, каждое из которых отражает ту или иную особенность самочувствия в данный момент. Преимущество этого теста по сравнению с аналогичными другими, в том, что содержание высказываний сформулировано так, что исключается возможность оценки «хорошо» или «плохо». Это существенно повышает объективность показателей и обеспечивает возможность многократного повторения исследований.

В оригинале теста комплекс оцениваемых свойств обозначен как «реактивная тревожность». Исходя из понятийного аппарата отечественной психофизиологии и учитывая содержание оцениваемых высказываний, комплекс этих ощущений целесообразнее характеризовать как «психическая напряженность».

Каждое из 20 высказываний оценивается по 4-бальной шкале выраженности данного ощущения (1—вовсе нет, 2—пожалуй так, 3—верно, 4—совершенно верно). Максимальная сумма баллов = 80, а минимальная = 20. По данным автора, подтвержденными нашими исследованиями, сумма баллов = 30—45 характеризует умеренный (средний) уровень психической напряженности, свыше 45—высокий, а меньше 30—низкий уровень напряжен-

ности. Отсутствие градуальной шкалы оценок затрудняет дифференцирование уровней психической напряженности между разными спортсменами, а также в динамике тренировочного процесса.

Учитывая, что максимальная сумма баллов очень редко превышает 60, а минимальная не может быть меньше 20, для нормализации показателя «ПН» в диапазоне 0,1 — 1,0 нами выбрана и апробирована эмпирическая формула:

$$\text{ПН} = \frac{S20 - 20}{80} \quad (1)$$

S20—сумма баллов, полученная при обследовании, 20—минимально возможная сумма баллов, 80—теоретически максимально возможная сумма баллов.

Сокращенный вариант теста предусматривает оценку психической напряженности по данным всего лишь 5 высказываний. Проведенная нами экспериментальная проверка подтвердила вывод авторов об идентичности основного и сокращенного вариантов теста ( $r = 0,7—0,8$ ). Интегральная оценка по сокращенному варианту теста Спилбергера рассчитывается по формуле:

$$\text{ПН} = \frac{S5 - 5}{10} \quad (2)$$

Массовые исследования психической напряженности целесообразно проводить с использованием сокращенного варианта теста Спилбергера.

Как мы уже отмечали в разделе 1. 2., из обширного арсенала личностных тестов для оценки психического компонента функциональной подготовленности спортсменов в игровых видах спорта наибольший интерес представляет «Профиль внимания» по Найдифферу. Короткий тест (всего 12 высказываний) дает объективное представление о разнообразных свойствах функции внимания, в зависимости от психического состояния спортсмена в данный момент. Автор выделяет семь вероятных профилей внимания: «неэффективный», «эффективный», «средний», «задышающийся», «внутренняя перегрузка», «внешне отвлекаемый» и «задышающийся высокотревожный». Тест разработан на обширном материале спортсменов игровых видов спорта, преимущественно футбола

и хоккея. Ценность этого теста в возможности многократного использования в динамике тренировочного процесса.

Однако, сложность понятийного аппарата (хотя бы на примере определения различных «профилей внимания») и неудобство формы оценок (семь графиков по шести показателям в каждом) побудили нас, на основе тщательного анализа смыслового содержания высказываний и их расположения в опроснике, адаптировать критериальные характеристики и форму оценок к отечественному понятийному аппарату, с учетом потребностей не только психофизиологов, но и педагогов-тренеров. В соответствии с проведенной адаптацией (без искажения основы— содержания высказываний), результаты выполнения теста Найдиффера можно классифицировать на три группы психических свойств, обусловленных качествами восприятия: анализ игровой ситуации и помехоустойчивость, прогнозирование действий и реализация действий в игровой ситуации.

Анализ игровой ситуации—АС, это способность общего ориентирования в быстро изменяющейся игровой ситуации (оценка расположения игроков— партнеров и соперников, общее направление тактики игры—в нападении или защите, устойчивость к внешним помехам — поведение зрителей, судей и др., предвидение изменений игровой ситуации и другие). Расчет показателя АС производится по формуле:

$$АС = \frac{Б1+Б2}{(Б3+Б4) \times 3}$$

Б1 Б2, Б3, Б4—величины балльной оценки соответствующих номеров высказываний по стандартному опроснику. 3—коэффициент пересчета на нормализованную шкалу оценок от 0,1 до 1,0.

Прогнозирование действий — ПД, это способность концентрации внимания на узловом участке создавшейся или вероятной игровой ситуации, предвидение действий партнёров и соперников и на этой основе принятия решения об упреждающем подключении к вероятному развертыванию игровой ситуации. Расчет показателя ПД производится по формуле:

$$ПД = \frac{Б5+Б6}{(Б7+Б8) \times 3} \quad (4)$$

Бб, Б6, Б7, Б8 — величины балльной оценки соответствующих номеров высказываний по стандартному опроснику.

Реализация действий—«РД», это способность концентрации внимания и оперативности мышления при выполнении собственных действий с момента включения в игровую ситуацию и до её завершения, мобилизация волевых усилий на достижение цели и готовность быстро внести коррекцию в свои действия при внезапном возникновении препятствия. Расчет показателя РД производится по формуле:

$$РД = \frac{Б_9 + Б_{10}}{(Б_{11} + Б_{12}) \times 3} \quad (5)$$

Б9, Б10, Б11, Б12—величины балльной оценки соответствующих номеров высказываний по стандартному опроснику.

### 1.3.2. Тестирование нейродинамической подготовленности.

Возбудимость корковых процессов — ВКП оценивается по времени латентного периода простой сенсомоторной реакции на звук. Автоматизированная система теста обеспечивает 10-кратное повторение измерений с индикацией среднего показателя. Тест выполняется дважды — до и после выполнения стандартных физических нагрузок—общей и скоростной. Для расчета ВКП учитывается время реакции после выполнения физических нагрузок, т. к. для характеристики возбудимости корковых процессов у спортсменов важно учитывать уровень физического напряжения. Так как возбудимость характеризуется обратной величиной времени реакции, то в формуле для расчета этого показателя также представлена обратная величина. Расчет ВКП производится по формуле:

$$ВКП = \frac{\left( \frac{10000}{ВР} \right) - 40}{30} \quad (6)$$

ВР — время сенсомоторной реакции в мсек, цифры 40 и 30 коэффициенты пересчета показателей на нормализо-

ванную шкалу оценок ВКП от 0,1 до 1,0. Максимальное значение ВКП соответствует 1,0, а минимальное—0,1 и меньше.

Подвижность корковых процессов — ПКП оценивается по величине показателя критической частоты слияния световых мельканий, с учетом воздействия стандартных физических нагрузок, т. е. по величине КЧМ после нагрузки. Расчет показателя ПКП и перевод его в нормализованные величины также производится по специальной эмпирической формуле:

$$\text{ПКП} = \frac{\text{КЧМ}_п - 20}{25} \quad (7)$$

КЧМп — показатель КЧМ после выполнения стандартных физических нагрузок. 20 и 25—коэффициенты пересчета показателей в нормализованные единицы.

Устойчивость корковых процессов — УКП косвенно характеризует стабильность функционирования корковых нейронов по свойствам возбудимости и подвижности, на фоне развивающегося утомления, вызванного выполнением стандартных физических нагрузок. Этот показатель косвенно характеризует резервные возможности нервно-психической выносливости. Рассчитывается также по специальной эмпирической формуле:

$$\text{УКП} = \frac{Y - 80}{40}, \text{ где } Y = (X_{\text{ВР}} + X_{\text{КЧМ}}) \times 50 \quad (8)$$

Хвр—отношение величины ВР в покое к величине ВР после выполнения стандартных физических нагрузок. Хкчм — отношение величины КЧМ после нагрузки к исходному уровню (до нагрузки). Увеличение этих показателей свидетельствует о повышении устойчивости корковых процессов. 80 и 40 — коэффициенты пересчета показателей в нормализованные единицы.

Напряженность вегетативной регуляции—НВР оценивается по величине показателя электрокожной проводимости, измеряемой после выполнения стандартной физической нагрузки (ЭКП). Известно, что в условиях относительного покоя ЭКП не превышает 1—5 мкмо, а при нервноэмоциональном напряжении этот показатель редко превышает уровень 200 мкмо. Таким образом для расчета

показателя НВР в нормализованных единицах используется формула:

$$\text{НВР} = \frac{\text{ЭКП}_n}{200} \quad (9)$$

### 1.3.3. Тестирование энергетической подготовленности

Общая физическая работоспособность—ОР оценивается по широко распространенному тесту РWC—170. Мы уже отмечали отсутствие стандартизации в проведении этого теста, а также расхождения мнений исследователей в выборе режимов и структуры стандартных нагрузок, показано преимущественно степэргометрической структуры тестовых нагрузок, по сравнению с велоэргометрической, с учетом цели этих исследований — выявление функциональных резервов кардиореспираторной системы организма спортсмена. На основании анализа литературных данных и многолетнего собственного опыта работы со спортсменами высокого класса, приводим краткое описание используемой методики.

Степэргометрическая структура движений обеспечивается восхождениями на ступеньку, высотой 0,40 м для мужчин и 0,33 м для женщин (по методу Астранда). При этом должно учитываться одно весьма важное обстоятельство—ограничение и стандартность опорной площадки ступеньки, которая наиболее приемлемой оказалась размером 0,30 X 0,18 м. Учет этих размеров опорной площадки обеспечивает стандартность нагрузки на функцию статокинетической устойчивости спортсмена, которая тесно связана с характеристикой общей физической работоспособности, т. к. требует дополнительных энергозатрат. Испытуемый выполняет две стандартных нагрузки — восхождения в темпе 80 шагов в мин в течение 3 мин и в темпе 120 шагов в мин в течение 2 мин, без перерыва. Мощность нагрузок рассчитывается по известной формуле:

$$N = \text{Вес, кг} \times x h_m 1,5 \times n$$

$h$  — высота ступеньки,  $n$  — количество восхождений за 1 мин, 1,5— коэффициент учета «отрицательной» работы при спуске со ступеньки. Учитываемая стандартность

задаваемых параметров нагрузок (высоты ступеньки, темпа восхождений и коэффициента 1,5), практический расчет мощности сводится к простой формуле:

$$N = \text{Вес, кг} \times K$$

$K$ —интегральный коэффициент =  $\pi \times \pi \times 1,5$  (заранее рассчитанный для первой— $N1$  и второй  $N2$  нагрузок для мужчин и женщин) составляет для мужчин 12 при расчете  $N1$  и 18 при расчете  $N2$ , а для женщин—соответственно 10 и 15.

Расчет показателя  $OP$  ( $PWC$ —170) производится одним из двух способов. 1. По масштабной сетке, с учетом мощности первой нагрузки— $N1$  и частоты пульса в конце этой нагрузки— $ЧПН1$ , а также мощности второй нагрузки и  $ЧПН2$ . На масштабной сетке находятся две точки, по которым экстраполируется (находится) величина мощности соответствующая  $ЧП = 170$  уд/мин. Искомая величина представляет собой показатель  $OP$ . 2. По специальной формуле, предложенной В. Л. Кайманом (1974) и применительно к нашим обозначениям:

$$OP = N1 + (N2 - N1) \times \frac{(170 - ЧПН1)}{ЧПН2 - ЧПН1} \quad (11)$$

Пересчет показателя  $OP$  в нормализованные единицы ( $OPн$ ) производится по эмпирической формуле:

$$OPн = \frac{OP - 500}{2000} \quad (12)$$

Повышенный интерес к этому показателю в недалеком прошлом за последние годы заметно стал снижаться. Оказалось, что величина  $OP$  очень слабо коррелирует со спортивными результатами в большинстве исследованных авторами видов спорта.

В наших исследованиях подтверждена невозможность подобной корреляции. Основная цель измерения  $OP$  — оценка аэробных возможностей организма спортсмена, а в качестве индикатора выполнения стандартных нагрузок используется единственный показатель—частота пульса, к тому же измеряемая лишь в процессе работы, без учета уровня исходного фона и периода последствия (восстановления). Не учитываются также важнейшие и доступные измерению физиологические функции, как легочная вентиляция и артериальное давление.



В наших исследованиях проводится непрерывная регистрация (в покое, в процессе выполнения нагрузок и после) электрокардиограммы, легочной вентиляции, а также измерение артериального давления в покое, сразу после нагрузки и через 2 мин восстановления. Эти данные позволяют рассчитать качественно новый и весьма информативный показатель.

Общая физическая выносливость —  $OB$  рассчитывается с учетом пульсовой «стоимости» второй нагрузки и средней скорости восстановления измеряемых физиологических показателей—ЧП, ЛВ, СД и ДД. Расчет пульсовой стоимости общей нагрузки ( $ПС_0$ ), как количества ударов пульса, приходящегося на 100 кгм/мин мощности второй нагрузки, производится по формуле:

$$ПС_0 = \frac{ЧП_{N2}}{N2} \times 100$$

Скорость восстановления отдельных показателей ( $V_x$ ) за 2 мин после нагрузки, по сравнению с фоном, выраженная в %, рассчитывается по формуле:

$$V_x = \frac{X_2 - X_{ст}}{X_2 - X_{ф}} \times 100$$

$X_2$  — величина показателя в конце второй нагрузки (для АД—сразу после нагрузки),  $X_{ст}$ —через 2 мин после нагрузки,  $X_{ф}$  — в покое (фон).

Средняя скорость восстановления ( $V_0$ ) рассчитывается как средняя величина скорости восстановления ЧП, ЛВ, СД, ДД. Расчет показателя общей физической выносливости— $OB$ , с переводом на нормализованные единицы, производится по формуле:

$$OB = \frac{\bar{V}_0}{ПС_0 \times 10} \quad (13)$$

$10$ —коэффициент пересчета на нормализованную шкалу оценок—от 0,1 до 1,0.

Скоростная работоспособность— $СР$ . В качестве стандартной скоростной нагрузки используется трехкратный бег на месте в максимальном темпе по 10 с, с интервалом также 10 с. При этом измеряется суммарное время безопорного положения (1) за каждые 10 с отдельно.

Расчет мощности каждой скоростной нагрузки (М) производится по формуле:

$$N = \text{Вес, кг} \times h, \text{ м, где } h = t^2 \times 1,23$$

$t$  х 1,23 представляет собой расчетную величину суммарной высоты выполненной скоростной нагрузки. Мощность рассчитывается отдельно для каждой из трех нагрузок, а максимальная величина (М макс) учитывается при расчете СР по формуле:

$$СР = \frac{N_{\text{макс}}}{\text{ЧПВ}_{\text{макс}}} \times 170 \quad (14)$$

Таким образом показатель скоростной работоспособности — СР представляет собой величину максимальной мощности скоростной нагрузки, приведенной к ЧП = = 170 уд/мин и измеряемой в кгм/10 сек. Пересчет показателя СР в нормализованные единицы (СРн) производится по формуле:

$$СР_{\text{н}} = \frac{СР - 500}{2000}$$

Скоростная выносливость — СВ. В процессе выполнения скоростных нагрузок производится, регистрация тех же физиологических функций. Показатель СВ рассчитывается по формуле, аналогичной для 0В, т. е. также, как отношение средней скорости восстановления измеряемых четырех показателей (Vс) к пульсовой стоимости скоростной нагрузки (ПСс). Учитываются показатели, полученные в покое (фон), в процессе выполнения третьей нагрузки (или сразу после её окончания) и через две мин восстановления. Расчет показателя СВ с переводом на нормализованную шкалу оценок производится по формуле:

$$СВ = \frac{\bar{V}_c}{\text{ПС}_c \times 7,5} \quad (15)$$

7,5— коэффициент пересчета на нормализованную шкалу оценок.

### 1.3.4. Режим комплексного обследования и форма выдачи информации для тренера

Обследование спортсмена представляет собой единый комплекс диагностических операций, связанных с использованием большого арсенала психологических и физиоло-логических тестов. Одним из основных условий выполнения этого комплекса является стандартность выполнения тестовых нагрузок, и объема регистрируемых физиологических функций.

Две степэргометрических нагрузки (N1 и N2) выполняются без перерыва (соответственно 3 и 2 мин) в течение 5 мин. После стандартного интервала 2 мин проводится трехкратное выполнение скоростных нагрузок с последующим отдыхом также в течение двух мин. Соблюдение стандартного интервала между нагрузками необходимо для поддержания одинакового рабочего состояния перед выполнением скоростных нагрузок.

Перед обследованием спортсмену дается отдых с целью достижения фонового состояния относительного покоя. В этот период он выполняет психологические тесты с использованием стандартного бланка опросника. Производится регистрация ЭКГ, легочной вентиляции и измерение артериального давления. После этого проводится тест на сенсомоторную реакцию (ВР), измеряется критическая частота слияния световых мельканий (КЧМ) и электрокожная проводимость (ЭКП). В процессе выполнения общей и скоростной нагрузок, а также в период отдыха производится непрерывная регистрация ЭКГ и легочной вентиляции. АД измеряется сразу после нагрузок и через 2 мин восстановления. После этого повторно измеряется ВР, КЧМ и ЭКП в том же порядке, как и до физических нагрузок. При хорошо налаженной организации работы на одно обследование затрачивается не более 20—25 минут.

Для удобства расшифровки первичных показателей и особенно многочисленных расчетов по формулам 1—15 целесообразно пользоваться специальным бланком-протоколом обследования. В этот протокол вносятся как промежуточные, так и окончательно рассчитанные показатели. Это облегчает не только процесс обработки данных, но и анализ результатов обследования, проводимый с тренером индивидуально по каждому спортсмену.

Основ-

ные данные из этого протокола вносятся в сводную таблицу результатов обследования спортсменов.

Пересчет обширного комплекса психофизиологических и физиологических показателей в нормализованные единицы с единой шкалой оценок от 0,1 до 1,0 обеспечивает возможность графического представления этих показателей в виде «Функционального профиля подготовленности спортсмена» (рис. 2, 3). Вертикальные линии этого профиля обозначают конкретные показатели, относящиеся к психическому нейродинамическому и энергетическому компонентам функциональной подготовленности. Обозначение этих показателей, как мы уже отмечали, адаптировано для облегчения их осмысливания тренером, без предварительного глубокого изучения физиологии. По горизонтали обозначены величины показателей, выраженные в нормализованных единицах.

В заключении необходимо остановиться на двух важных обстоятельствах. Целью описанного комплексного обследования является не оценка текущего тренировочного эффекта, а выявление уровня морфофункциональной адаптации организма спортсмена к спортивной деятельности с учетом этапа подготовки и других факторов тренировочного процесса. В связи с этим накануне обследования спортсмен не должен выполнять большой объем тренировочных нагрузок, т. к. следовые процессы утомления могут существенно исказить результаты обследования. При получении фоновых данных частота пульса не должна превышать 60—70 уд/мин. Значительно информативнее показатель ЭКП, стойкое превышение которого 5—10 мкмо в покое свидетельствует об утомлении.

Учитывая, что адаптационная морфофункциональная перестройка в организме может существенно и количественно значительно измениться в сторону улучшения или ухудшения за 2—3 недели тренировок, комплексные обследования должны проводиться регулярно, не реже одного раза в месяц, на протяжении всего годичного цикла тренировочного процесса. Только это условие обеспечит своевременность получения информации, необходимой для коррекции объема и интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок

## 2. ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ

### 2.1. Динамика функциональной подготовленности футболистов

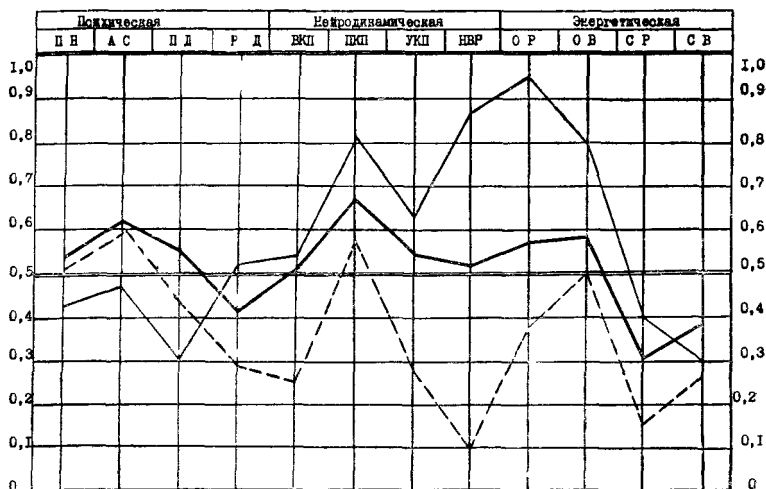
Особенности динамики функциональной подготовленности футболистов высокой квалификации были изучены на примере сборной команды РСФСР при подготовке к VIII Спартакиаде народов СССР и команды «Торпедо» Москва.

Сборная команда РСФСР по футболу комплектовалась за счет лучших спортсменов клубных команд мастеров первой и второй лиг. Это было обусловлено ограничением возраста участников Спартакиады (19—20 лет). По спортивной квалификации большинство футболистов имели 1 разряд или КМС. Всего в трехкратно проведенных исследованиях участвовало 70 спортсменов. Из них 24 прошли только психофизиологическое тестирование, а 46 обследовались по всей комплексной программе. В соответствии с действующими нормативными документами как в подготовительном, так и в соревновательном периодах, объем и интенсивность нагрузок все спортсмены выполняли приблизительно одинаковые.

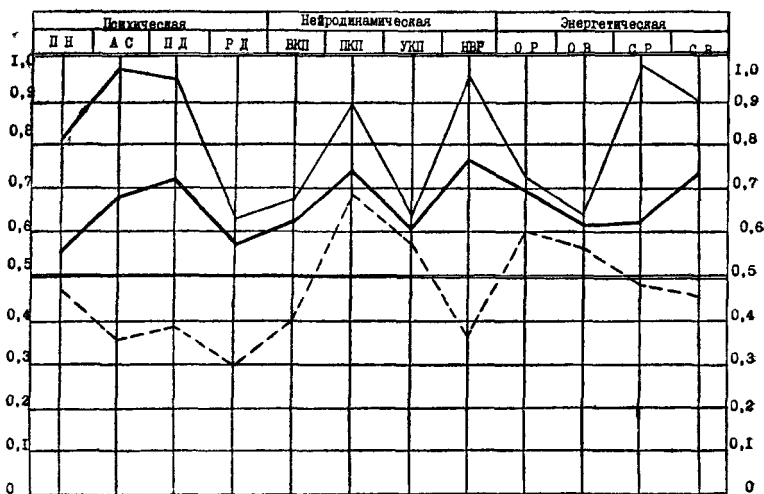
Таким образом, не только по возрасту и спортивной квалификации, но и по режиму тренировочных и соревновательных нагрузок, футболисты сборной команды РСФСР представляли собой достаточно однородную группу. Первое обследование проведено по итогам подготовительного (апрель 1983), второе—в середине соревновательного периода, а третье — за две недели до Спартакиады народов СССР.\*

Обобщенные результаты исследований по итогам подготовительного периода представлены на рис. 2 в виде усредненного функционального профиля подготовленности спортсменов (толстая линия). Тонкими линиями изображены крайние случаи высокого (сплошная) и низкого (пунктирная) уровней подготовленности футболистов. По

\*— В исследованиях принимали участие В. С. Левин, С. И. Щелков, И. Ю. Шишков.



**Рис 2. Функциональный профиль подготовленности футболистов по итогам подготовительного периода Толстая линия—средние данные по команде, тонкая — пример хорошей подготовленности, пунктирная — пример недостаточной подготовленности**



**Рис 3. Функциональный профиль подготовленности футболистов в соревновательном периоде Обозначения те же, что и на рис 2.**

усредненным данным видно, что на фоне среднего уровня психической напряженности также не высоким уровнем характеризовались профессионально значимые психические качества, особенно связанные с реализацией действий. Это могло указывать на наличие умеренной степени нервно-психического утомления спортсменов. Несколько выше характеризовались показатели нейродинамической подготовленности, особенно подвижности корковых процессов (ПКП). Общая физическая работоспособность и выносливость достигли уровня в среднем около 0,6, а скоростная подготовленность была соответственно низкой (0,3 и 0,4). Относительно невысокий объем тренировочных нагрузок, выполняемых молодыми спортсменами в подготовительном периоде нашел свое отражение на уровне их аэробной подготовленности. Однако, средние показатели, отражая лишь тенденцию их изменений, недостаточно характеризуют уровень подготовленности всех спортсменов. Это подтверждается индивидуальными примерами. У одного спортсмена достигнут очень высокий уровень показателей ОР и ОВ, а у другого — явно недостаточный. Это указывает на недостаточный учет индивидуальных особенностей спортсменов в подготовительном периоде.

Исследования, проведенные за две недели до Спартакиады народов СССР, выявили существенное повышение уровня функциональной подготовленности футболистов. На рис. 3 видно, что усредненные показатели этого уровня достигли в среднем 0,6—0,7. Повышение психической подготовленности особенно проявилось в показателях прогнозирования (от 0,55 до 0,70) и реализации действий (от 0,2 до 0,6). В то же время заметное усиление активности нейродинамического компонента отмечалось лишь по показателю напряженности вегетативной регуляции (от 0,51 до 0,75). Все это указывало на отсутствие признаков нервно-психического утомления в этот период. Наибольший рост отмечался в уровне скоростной выносливости, наиболее важной для футболистов,—от 0,39 до 0,73.

Однако, несмотря на высокий уровень специальной (по мнению тренеров) и значительное повышение уровня функциональной подготовленности футболистов перед ответственными соревнованиями, по-прежнему отмечался значительный «разброс» показателей. Индивиду-

альные различия в показателях функциональной подготовленности по всем компонентам обнаруживались в широких пределах—от 0,3—0,4 до 0,9—1,0. Эти различия особенно проявлялись при оценке психического компонента, что подтверждалось показателями коэффициентов вариации (до 23%). Наличие этого «разброса» свидетельствует о том, что в клубных командах недостаточное внимание уделяется вопросам индивидуализации объема и интенсивности тренировочных нагрузок на различных этапах годового цикла подготовки футболистов.

Трудность решения этих вопросов обусловлена, прежде всего, недостаточной надежностью и даже, в отдельных командах по футболу, отсутствием своевременной информации о состоянии функциональных резервов аэробной производительности организма спортсменов. Возможность успешного решения этих вопросов установлена на материале многолетних исследований футболистов команды высшей лиги—«Торпедо» М. Динамика показателей энергетического компонента функцией аль-

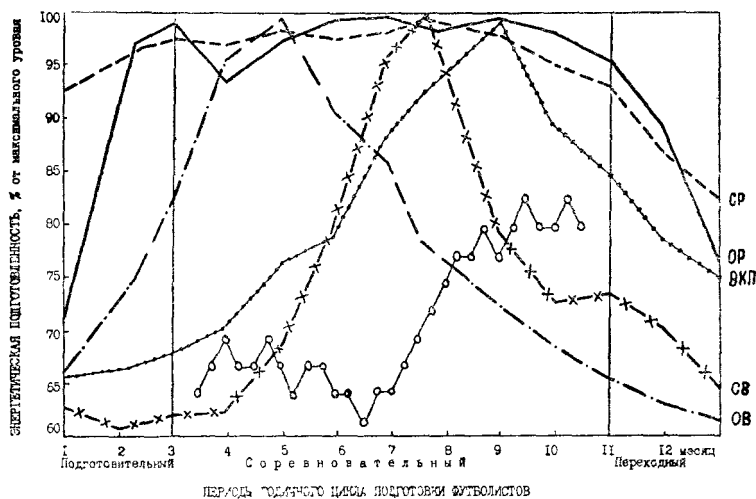


Рис. 4. Динамика функциональной подготовленности футболистов в течение годового цикла подготовки. Линия с кружочками — результаты календарных игр (вверх — выигрыш, вниз — проигрыш, горизонталь — ничья).



ной подготовленности футболистов команды «Торпедо» в годичном цикле подготовки представлена на рис 4 Все показатели выражены в % от максимального уровня, достигаемого в различные периоды сезона

На рис 4 видно, что общая физическая работоспособность быстро достигает максимального уровня к середине подготовительного периода (февраль), несколько снижается в начале соревновательного периода, а затем снова достигает максимального уровня и сохраняется почти до конца соревновательного периода Возникает вопрос — что отражает показатель ОР (традиционно именуемый PWC—170)? Если это способность к выполнению объема общефизических нагрузок, как принято считать в литературе, то становится маловероятным сохранение ее на высоком уровне и даже некоторое повышение на протяжении столь продолжительного соревновательного периода (около 8 месяцев) и снижение только в переходном периоде Объяснить этот факт, по нашему мнению, можно только одной, наиболее вероятной причиной,— величиной объема общефизических нагрузок, выполняемого спортсменом, а «способность» при этом остается не учитываемой Объем общефизических нагрузок в подготовительном периоде достигает максимума «искусственно», а в соревновательном — «естественно», за счет длительных и частых игр и только в переходном периоде значительно снижается

«Способность» выполнять объем общефизических нагрузок обуславливается, по нашему мнению, не величиной PWC—170, а физиологической «стоимостью» выполнения этого объема и уровнем развития утомления, т е уровнем общей физической выносливости, измеряемой на основе этих изменений Подтверждением нашего предложения может служить динамика ОВ, представленная на том же рисунке Достигая максимума спустя 1—1,5 месяца от достижения максимума ОР (объема общефизических нагрузок), общая физическая выносливость— ОВ начинает постепенно, но неотвратимо снижаться

Совершенно иначе ведет себя анаэробная производительность Если скоростная работоспособность — СР, будучи генетически детерминированным качеством, сохраняется почти без изменений на протяжении всего соревновательного периода, то скоростная выносливость — СВ претерпевает отчетливые изменения Будучи затормо-

женной в подготовительном и начале соревновательного периодов, с момента начала снижения общей выносливости скоростная выносливость начинает и прогрессивно возрастает до максимума, а затем также быстро и неотвратно снижается. При этом чрезвычайно важно отметить, что на фоне низкого уровня СВ в начале соревновательного периода команда «Торпедо» М демонстрировала невыразительный «весенний» футбол, а в период высокого уровня скоростной выносливости (в течение 2 месяцев на уровне 70% от максимума) провела победный «марафон» (11 игр без поражений). При этом обнаружена очень тесная связь динамики показателя СВ с возбудимостью корковых процессов—ВК.П. Таким образом, не вызывает сомнений, что наиболее профессионально значимым свойством энергетического компонента функциональной подготовленности футболистов является скоростная выносливость, которая достаточно объективно отражается с помощью разработанного нами показателя СВ.

Таким образом, результаты комплексных динамических исследований футболистов позволили выявить ряд интересных закономерностей, характеризующих уровни тренированности отдельных компонентов функциональной подготовленности и особенности их взаимодействия на различных этапах годичного цикла подготовки. Высокий уровень аэробной производительности организма футболистов в подготовительном периоде сопровождается отчетливым угнетением психических функций и анаэробной производительности. Последующий переход на соревновательный режим спортивной деятельности обуславливает перестройку функциональных характеристик с противоположной направленностью. На фоне снижения уровня общей физической выносливости наступает тихое кратковременное повышение (1,5—2 месяца) скоростной выносливости. При этом достигается как бы «растормаживание» психических функций. Важно отметить, что высокая результативность игр команды достигается лишь в течение короткого периода высокого уровня скоростной выносливости. Эти и другие полученные данные могут быть использованы в решении вопросов оптимизации планирования и коррекции тренировочного процесса, побуждают к критическому переосмысливанию целей и содержания традиционной

годовой периодизации в системе подготовки футболистов, т. е. могут быть использованы для разработки новых путей повышения эффективности тренировочного процесса в командах мастеров по футболу.

## 2.2. Динамика функциональной подготовленности хоккеистов

Обследование хоккеистов команды высшей лиги «Химик» (Воскресенск) проводилось по итогам подготовительного периода, т. е. за три недели до начала чемпионата СССР по хоккею с шайбой. Одной из целей этого периода, как и в других спортивных играх, было достижение высокого уровня общей физической работоспособности и выносливости, на основе выполнения максимально возможного объема тренировочных нагрузок аэробной направленности.

Обследовано 25 спортсменов, в том числе 1 МСМК, 17 МС и 7 перворазрядников. Средний возраст—24 года. Таким образом, по возрасту и спортивной квалификации обследованные хоккеисты резко отличались от футболистов.

Результаты обследования, обобщенные в виде усредненного функционального профиля подготовленности хоккеистов представлены на рис. 5.\* На недостаточно высоком уровне психической напряженности и психических качеств, связанных с анализом ситуации и прогнозированием собственных действий (АС и ПД меньше 0,7) отмечался низкий уровень психической реализации действий—РД=0,4. Функциональные свойства корковых процессов характеризовались в среднем уровнем 0,6, а напряженность вегетативной регуляции (НВР) достигала уровня 0,72. Обращал внимание очень высокий уровень общей физической работоспособности (0,9), характеризующий, как мы уже отмечали, суммарный объем выполненных общефизических нагрузок. Причем, выносливость к этому огромному объему была несколько ниже — 0,82, но также характеризовалась как высокая. На этом фоне отчетливо проявилось угнетение анаэроб-

\* — В исследованиях принимали участие Ю. С. Митин и А. Ф. Шароенко.

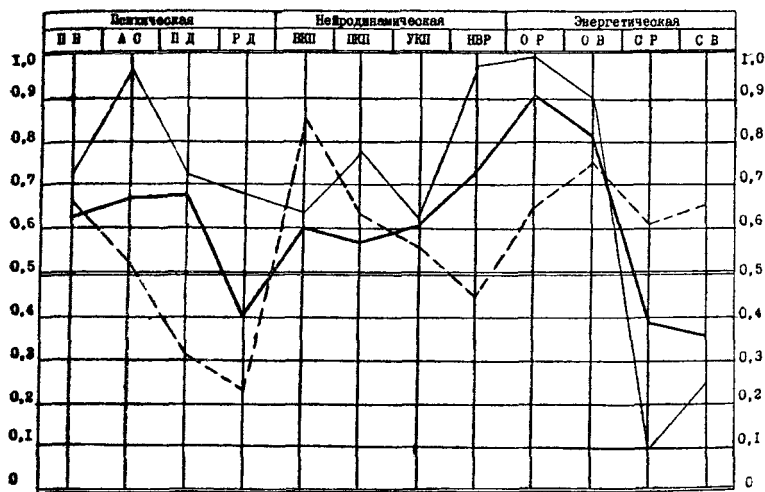


Рис. 5. Функциональный профиль подготовленности хоккеистов по итогам подготовительного периода. Обозначения те же, что и на рис. 2.

ных функций, по показателям скоростной работоспособности и выносливости — ниже 0,4.

На рис. 5 показано, что наилучших результатов по итогам подготовительного периода достиг спортсмен (сплошная тонкая линия), у которого на фоне очень высоких показателей ОР и ОВ снижение уровней скоростной работоспособности и выносливости было особенно значительным. Однако, достаточно высокие показатели психической и нейродинамической подготовленности свидетельствовали об отсутствии признаков нервно-психического утомления. В качестве примера относительно недостаточной подготовленности приводятся данные другого спортсмена (пунктирная линия). Относительно низкий показатель общей физической работоспособности (0,64) при более высоком уровне выносливости (0,75) свидетельствует о том, что спортсмен выполнил суммарный объем общефизических нагрузок значительно меньше своих возможностей. Об этом свидетельствует отсутствие заторможенности скоростной работоспособности и выносливости (уровень не ниже 0,6).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что зна-

чительные объемы тренировочных нагрузок аэробной направленности, выполняемые хоккеистами команды высшей лиги в подготовительном периоде, адекватно отражаются на характере и уровне функциональной подготовленности спортсменов, оцениваемой с помощью разработанного комплексного метода. Более высокий уровень общей физической работоспособности (в среднем  $OP=0,9$ ), по сравнению с общей физической выносливостью (в среднем  $OB=0,82$ ) указывает на то, что объем выполненных нагрузок несколько превышал возможности организма спортсменов. При индивидуальном анализе эта закономерность проявлялась еще более отчетливо. С другой стороны имели место случаи, когда выполненная нагрузка была заметно ниже возможностей спортсменов. Все это подтверждает необходимость индивидуального подхода к определению объема и интенсивности тренировочных нагрузок для спортсменов команд высшей лиги. Разработанный методический комплекс в достаточной мере может обеспечить тренера информацией, необходимой для индивидуализации тренировочного процесса.

При сопоставлении данных, полученных при обследовании хоккеистов команды высшей лиги и футболистов сборной команды РСФСР (молодежный состав) по итогам подготовительного периода, обращает внимание односторонность структуры и взаимодействия психического, нейродинамического и энергетического компонентов функциональной подготовленности спортсменов. Однако, общий уровень функциональной подготовленности, особенно по показателям аэробной производительности организма спортсменов, у хоккеистов значительно выше, чем у обследованных футболистов. Наличие отчетливых индивидуальных различий, независимо от квалификации и специализации спортсменов, характеризующих степень адекватности или неадекватности тренировочных нагрузок функциональным возможностям их организма, требует своевременного обеспечения тренера необходимой информацией. Разработанный методический комплекс может удовлетворить этим требованиям.

### 2.3. Динамика функциональной подготовленности легкоатлетов-многоборцев

Легкоатлетические многоборья представляют собой весьма сложный вид спорта, требующий высокого уровня практически всех компонентов функциональной подготовленности спортсмена. Сочетание разных видов спорта в едином комплексе требует оптимально сочетанного развития физических качеств — силы, скорости, ловкости, гибкости, выносливости. Большой объем тренировочных и соревновательных нагрузок обуславливает совершенствование аэробной и анаэробной производительности организма спортсменов. Сложность нейродинамической организации и формирования значительного арсенала двигательных навыков, напряженность двухдневной продолжительности соревнований — эти и другие особенности предъявляют высокие требования к психической подготовленности многоборца. В связи с этим представляло интерес апробирование разработанного методического комплекса на легкоатлетах-многоборцах.

Исследования проводились на базе двух команд — сборной команды ДСО профсоюзов, представляющей собой молодежный резерв основной команды страны, и сборной команды СССР при подготовке к Олимпийским играм 1980 г.\*

Из молодежной команды обследовано 10 десятиборцев, из которых 5 МС, 1 — КМС и 4 перворазрядника. Средний возраст—19 лет. Три мастера спорта одновременно являлись членами сборной СССР. Олимпийская команда состояла из 24 спортсменов. 15 десятиборцев, в том числе 11 МСМК и МС. Средний возраст спортсменов—25 лет. 9 Пятиборцев, в том числе 3 МСМК и 6 МС. Средний возраст—23 года.

Результаты исследования десятиборцев сборной команды ДСО профсоюзов (молодежный состав) по итогам подготовительного периода представлен на рис. 6. Так же, как и на предыдущих рисунках, толстой линией обозначен усредненный функциональный профиль подготовленности спортсменов, а двумя тонкими — индиви-

\* — В исследованиях принимали участие Т. И. Лактионова и С. И. Щелков.

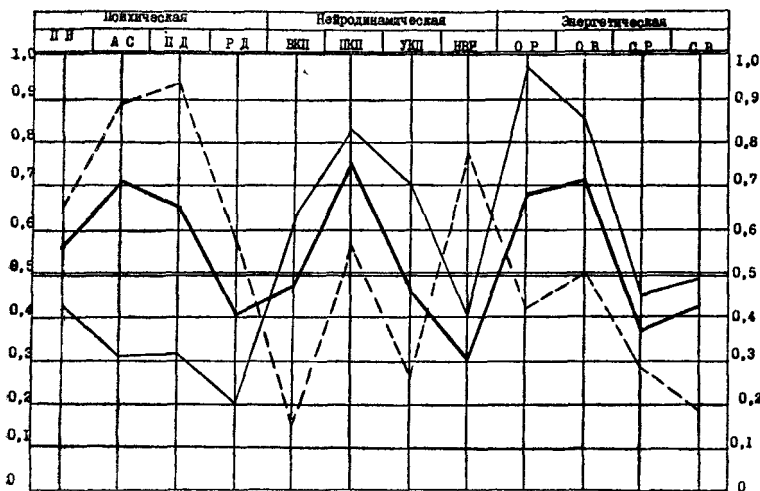


Рис. 6. Функциональный профиль подготовленности легкоатлетов-десятиборцев по итогам подготовительного периода. Обозначения те же, что и на рис. 2.

дуальные профили хорошо и недостаточно подготовленных спортсменов.

На фоне среднего уровня психической напряженности спортсменов отмечалось некоторое повышение уровня психических качеств, связанных с анализом ситуации, помехоустойчивостью и прогнозированием действий, и, наоборот, снижение качества психической реализации действий. На фоне среднего уровня возбудимости и устойчивости корковых процессов имело место некоторое повышение их подвижности ( $ПКП=0,73$ ). Напряженность вегетативной регуляции характеризовалась при этом низким уровнем. Аэробная производительность организма спортсменов по показателям общей физической работоспособности и выносливости достигала уровня 0,7. При этом некоторое преобладание показателей ОВ, по сравнению с ОР, свидетельствовало о недостаточном использовании резервных возможностей организма спортсменов при выполнении этих нагрузок. Этим же объясняется не очень глубокая заторможенность анаэробных механизмов энергообразования — показатели скоростной

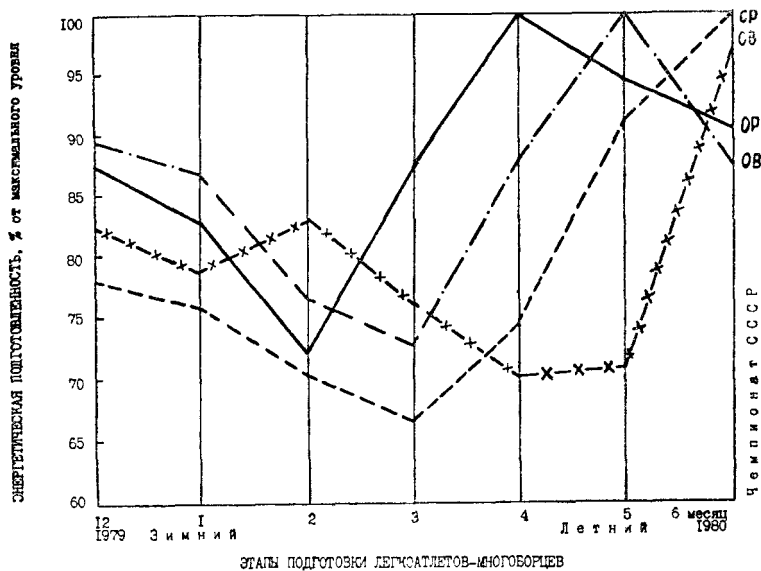


Рис. 7. Динамика функциональной подготовленности легкоатлетов-десятиборцев за 6-месячный период подготовки к Олимпийским играм 1980 г. Обозначения те же, что и на рис. 4.

работоспособности и выносливости в среднем находились на уровне 0,4. В одном случае завышенный объем общефизических нагрузок сочетался с заметным снижением уровня 0B (тонкая сплошная линия), а в другом—о недостаточном объеме нагрузок свидетельствовал низкий уровень OP=0,4 и OB=0,5 (пунктирная линия).

Работа с легкоатлетами-многоборцами сборной команды СССР проводилась в период подготовки к Олимпийским играм 1980 г., с декабря 1979 по июль 1980 года. Организация регулярных ежемесячных (в отдельных случаях — чаще) обследований спортсменов принципиально отличалась от ранее проводившихся исследований в командах мастеров. Накопленный опыт тестирования функциональной подготовленности позволил активно участвовать в текущем планировании и коррекции объема и интенсивности тренировочных нагрузок для каждого спортсмена.



Результаты этой совместной работы, отраженные в динамике уровней функциональной подготовленности легкоатлетов-десятиборцев, представлены на рис. 7. На графиках показаны средние данные по всей группе спортсменов, выраженные в процентах от максимального уровня, достигаемого в течение зимнего периода и 4-месячного цикла предолимпийской подготовки. После тренировочных зимних «стартов» в феврале месяце произведено максимальное снижение объема общефизических и скоростных тренировочных нагрузок (организован своеобразный «переходный период»). Это отчетливо отразилось на динамике энергетического компонента функциональной подготовленности спортсменов. Значительно снизился уровень общей физической работоспособности — ОР и соответственно ее производной — общей выносливости, а скоростная выносливость при этом соответственно несколько возросла.

Этот факт еще раз убеждает в том, что показатель ОР отражает не столько способность, сколько объем нагрузок, реально выполняемых спортсменом, без учета его способности к этому выполнению. Если говорить о способности, то она отражается разработанным нами показателем общей физической выносливости — ОВ, с учетом пульсовой стоимости и скорости восстановления физиологических функций. Таким образом, показатель «выносливость» по своей сути не может быть самостоятельным, он относится к конкретному объему выполняемой нагрузки, т. е. существенно характеризует общую работоспособность.

В марте-апреле спортсмены выполнили постепенно возрастающий объем нагрузок ОФП. На графике видно, что это сопровождалось пропорциональным увеличением уровней ОР и ОВ, а скоростная подготовленность, при этом оставалась заторможенной. Доведя до максимума объем нагрузок ОФП к концу апреля месяца, тренеры начали прогрессивно «сбрасывать» эти нагрузки, постепенно переходя на скоростно-силовой режим тренировочных нагрузок. В результате этого, общая выносливость, достигнув максимума к концу мая месяца, начала постепенно снижаться. Как планировалось, все это обеспечило быстро прогрессирующий рост и достижение максимально возможного уровня скоростной работоспособности и выносливости к июню месяцу, т. е. к чемпио-

нату СССР, победители которого были делегированы на Олимпийские игры. Итог известен — вместо прогнозируемых две, наши многоборцы завоевали пять медалей из 6 возможных.

Анализ материалов исследований легкоатлетов-многоборцев сборной команды СССР позволил решить еще один вопрос, чрезвычайно важный для спортивной практики. Методологически не вызывает сомнений, что эффективность совершенствования энергетического компонента функциональной подготовленности обуславливается оптимизацией структуры и режимов тренировочного процесса, т. е. оптимизацией распределения по величине объемов и интенсивности тренировочных нагрузок. На основании приведенного выше фактического материала можно считать установленным, что показатели общей физической работоспособности и, в определенной степени, скоростной работоспособности отражают объемы и интенсивность тренировочных нагрузок, фактически выполняемых спортсменом, а не способность к этому выполнению. Если это так, то возникает вопрос: что обуславливает увеличение показателей работоспособности и выносливости — валовый (суммарный) объем нагрузок или какие-то отдельные структурные компоненты этих нагрузок?

Сложность поиска ответа на этот вопрос определяется двумя причинами. Во-первых, чрезвычайной трудоемкостью учета, измерения и особенно суммирования объемов тренировочных нагрузок в недельном, месячном и годовом циклах подготовки спортсменов. Во-вторых, отсутствие единого методического критерия оценки соотношения объема и интенсивности нагрузок (одно не существует без другого). Распределение циклических нагрузок по их структурной направленности на аэробно-анаэробные (смешанные) и анаэробные разными тренерами и педагогами понимается и учитывается по-разному. Поэтому попытка суммировать или как-то обобщить эти данные едва ли целесообразна. Только в руках одного исследователя, с учетом первичных показателей и знанием физиологических закономерностей, можно с достаточной достоверностью группировать показатели объемов тренировочных нагрузок. Чрезвычайно трудоемкие исследования, проведенные С. И. Щелковым, показали, что статистические приемы выявления взаимосвязи между структурными ха-

характеристиками тренировочных нагрузок и показателями работоспособности и выносливости не отражают истинных закономерностей, в связи с разнообразием факторов в планировании и организации тренировок у каждого спортсмена. С. И. Щелков весьма убедительно показал возможность выявления этих взаимосвязей только при индивидуальном сопоставлении исходных показателей (рис. 8).

На рис. 8 видно, что тренировочные нагрузки аэробной направленности (кроссы, тренировочный бег на длинные дистанции и др.) практически никакого влияния на показатели общей физической работоспособности (ОП) не оказывают. Совершенно иная картина влияния нагрузок смешанной направленности. «Двухгорбовая» кривая ОП почти повторяет кривую объемов нагрузок этой направленности ( $r = 0,7—0,8$  при  $p < 0,05$ ). Между объемом нагрузок анаэробной направленности и показателями скоростной работоспособности достоверной связи не обнаружено.

Интересные закономерности получены при анализе взаимосвязи между показателями работоспособности и выносливости. На рис. 8 показано, что максимальный уровень как общей, так и скоростной выносливости обнаруживается при обследовании через месяц от начала «сброса» тренировочных нагрузок, соответственно, смешанной и анаэробной направленности. Достоверность первой связи на уровне  $0,6—0,7$ , при  $p < 0,05$ , а второй—на уровне  $0,5—0,6$  при  $p = 0,10$ . Интересно отметить, что максимальный уровень скоростной выносливости достигается одновременно со скоростной работоспособностью. Полученные данные полностью согласуются с практикой спортивной тренировки.

Таким образом, результаты исследования легкоатлетов-многоборцев позволили получить ряд новых фактов (влияние структуры тренировочных нагрузок на уровни общей и скоростной работоспособности и выносливости, выявление последовательности их развития и другие), которые также дают основание для уточнения и пересмотра некоторых традиционных представлений периодизации тренировочного процесса и обеспечивают возможность совершенствования методических подходов к планированию и коррекции подготовки высококвалифицированных спортсменов.

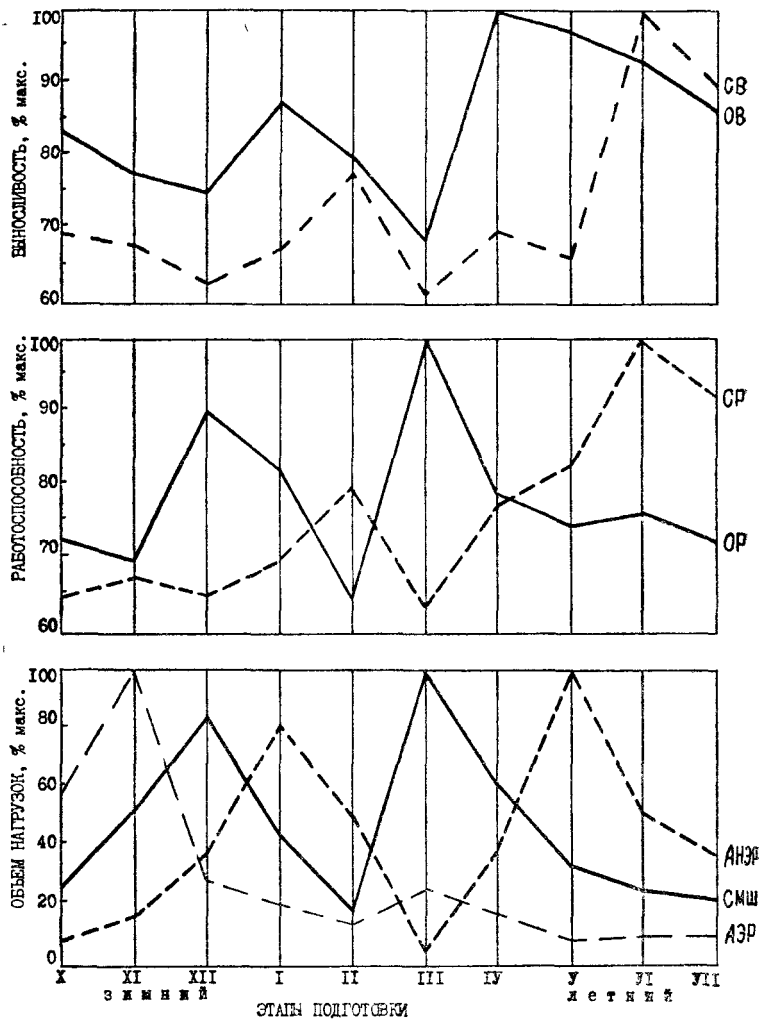
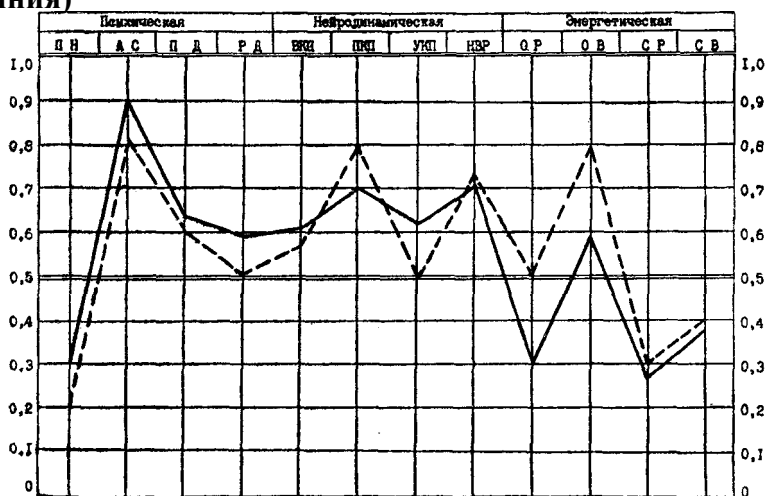


Рис. 8 Влияние направленности тренировочных нагрузок на работоспособность и выносливость десятиборцев «Аэроб» — аэробная, «смеш» — аэробно-анаэробная, «анэр» — анаэробная. Остальное обозначения те же, что и на рис. 7.

## 2.4. Динамика функциональной подготовленности спортсменов-саночников

Представляло интерес апробирование разработанного методического комплекса на спортсменах, деятельность которых связана со значительной мобилизацией психического компонента (как в спортивных играх), но с меньшей нагрузкой на энергетический и двигательный компоненты деятельности. Для этих целей удобным оказался санный спорт. Обследование спортсменов-саночников проводилось на базе сборной молодежной команды СССР. Участвовало 8 юношей, в том числе 2 МС и 6 КМС. Средний возраст—19 лет. Обследование проводилось в подготовительном (июль месяц) и соревновательном (февраль месяц) периодах.\*

Обобщенные данные в виде функциональных профилей подготовленности спортсменов представлены на рис. 9. В подготовительном периоде (пунктирная линия)



\* — Исследования проводились Н. С. Калашниковой и Е. И. Соколовой.

на фоне низкого уровня психической напряженности ( $ПН = 0,2$ ) отмечался значительно более высокий уровень психических качеств, особенно связанных с анализом ситуации и помехоустойчивостью ( $АС = 0,8$ ). Однако, качество реализации действий при этом не превышало уровня 0,5. Высокий уровень подвижности корковых процессов сочетался с их умеренной устойчивостью. Напряженность вегетативной регуляции также характеризовалась как высокая. Как и предполагалось, для спортсменов-саночников было весьма характерным невысокий уровень общей физической работоспособности (уровень 0,5 характерен для среднего взрослого человека, не занимающегося спортом). Высокий уровень общей выносливости (0,8) к такому уровню работоспособности свидетельствует о том, что спортсмены выполняли тренировочные нагрузки ОФП в значительно меньшем объеме, чем могли бы их выполнять. Судить о целесообразности такого режима подготовительного периода трудно. По словам тренеров это обусловлено отсутствием необходимости. Низкий уровень скоростной работоспособности (0,3) и выносливости (0,4), повидимому можно объяснить общей недостаточностью физической подготовленности спортсменов-саночников.

Исследования, проведенные в соревновательном периоде, свидетельствуют об отсутствии существенных изменений в структуре психического и нейродинамического компонентов подготовленности спортсменов-саночников. Невысокий уровень общей физической работоспособности в подготовительном периоде стал еще более низким в соревновательном—0,3, что вероятно свидетельствует о дефиците соревновательной деятельности.

Таким образом, представленные материалы подтвердили перспективность использования системного подхода к изучению и оценке функциональной подготовленности спортсменов. С помощью методического комплекса, разработанного с учетом требований этого подхода, получен ряд новых фактических данных о структуре функциональной подготовленности футболистов, хоккеистов, легкоатлетов-многоборцев и спортсменов-саночников в динамике годичного цикла их подготовки. Анализ этих данных с позиций современных достижений физиологии спорта позволяет уточнить некоторые методические подходы и критически подойти к традиционным педагогическим

представлениям периодизации тренировочного процесса, а также сформулировать некоторые рекомендации по планированию и коррекции объема и интенсивности тренировочных нагрузок в годичном и многолетнем циклах подготовки высококвалифицированных спортсменов, в частности, применительно к спортивным играм.

### **3. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И КОРРЕКЦИИ ТРЕНИРОВОЧНЫХ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК**

#### **3.1. Основные закономерности адаптации организма к спортивной деятельности**

Физиологические процессы, протекающие в организме человека, характеризуются двумя, казалось бы противоборствующими тенденциями: с одной стороны тенденция к постоянству, особенно внутренней среды (гомеостазу), а с другой—отчетливая периодичность (биологическая цикличность) с увеличением функционирования всех органов и систем, сменяющимся ослаблением (угнетением) этого функционирования. Наличие биологических ритмов с периодическими подъемами и спадами всех функций организма в настоящее время уже не вызывает сомнений. Всесторонне изучена суточная (циркадная) периодизация физиологических функций, особенно—«сон и бодрствование». В последнее время все большее внимание привлекает к себе многодневные (околомесячные), сезонные, годичные и многолетние биологические ритмы (циклы) подъемов и спадов интенсивности физиологических процессов (А. М. Эмме, 1962; Г. Уолтер, 1966; А. Л. Чижевский, 1973; А. П. Голиков, 1973 и др.). Большинство указанных авторов связывает эти мало изученные явления не с биологической природой организма, а с мощным воздействием окружающей среды и, в первую очередь, энергии солнца (тепловой, магнитной, радиоактивной). «Накладывание» циклов разной продолжительности создает сложную картину полицикличности воздействия факторов внешней среды на адаптационные механизмы организма человека. Несмотря на недостаточную изученность природы отмеченных биологических

циклов, не вызывает сомнений их важная роль в жизнедеятельности организма человека. Условия относительного покоя представляют собой интегральную характеристику, обусловленную с одной стороны биологическими свойствами организма, а с другой—условиями окружающей среды и, в частности, занятиями спортом.

Таким образом, полицикличность не только биологических процессов, но и внешней приспособительной активности, в частности, адаптации к спортивной деятельности, является одним из основных методологических принципов совершенствования функциональных возможностей организма спортсмена. В соответствии с этим методологическим принципом, полицикличность реализуется не на отдельных органах или системах, а в их слаженной адаптационно-морфологической перестройке и расширении функциональных резервов (возможностей) целостного организма, который во взаимодействии с окружающей средой представляет собой единую функциональную систему.

Как мы уже отмечали, функциональная система, как основа организации деятельности, представляет собой слаженное взаимодействие управляющих (психического и нейродинамического) и исполнительных (энергетического и двигательного) компонентов. Цель, как системо-организующий фактор, определяет формирование программы деятельности и средства достижения результата с помощью исполнительных органов. В спортивной деятельности синхронно совершенствуются как механизмы управления, так и исполнения. Игнорирование этого принципа при планировании тренировочного процесса неизбежно приведет к отрицательным последствиям. Чрезмерная растянутость выполнения больших объемов, часто монотонных и неспецифических физических нагрузок в подготовительном периоде (до 7 месяцев) практически без учета функции компонентов управления (по программе, не свойственной конкретному виду спорта) — все это вносит разлад в формирование функциональной системы, с вытекающими последствиями.

Следовательно, никакой мифический «фундамент» средствами общей физической подготовки, без мобилизации психического и нейродинамического компонентов специфической для избранного вида спортивной деятельности не обеспечит достижение спортивной формы. Для



этого эффективным может быть единственное средство — регулярные и достаточно частые соревнования и не «тренировочные», а настоящие по всем правилам и ритуалам. Синхронное и гармоничное совершенствование всех компонентов функциональной подготовленности — это одно из основных физиологических условий повышения спортивного мастерства.

На основании изложенных теоретических предпосылок, можно выделить четыре основных физиологических положения, которые необходимо учитывать при планировании тренировочного процесса.

1. Полицикличность и регулярность выполнения как тренировочных, так и соревновательных нагрузок на протяжении всей годичной подготовки спортсменов, т. е. построение тренировочного процесса должно складываться из серии самостоятельных циклов, различных по продолжительности (с учетом вида спорта и календаря соревнований), но одинаковых по структуре (наличие обязательных периодов в каждом цикле).

2. Комплексность использования тренировочных средств (физических, психических, технических и других), преимущественно специфических и адекватных соревновательной деятельности. Неспецифические средства должны использоваться лишь как вспомогательные.

3. Индивидуальный подход к планированию объема и интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок, на основе индивидуальных модельных характеристик динамики функциональной подготовленности спортсменов.

4. Систематическая и своевременная как общая, так и индивидуальная коррекция тренировочного процесса, на основе регулярно получаемой экспресс-информации об особенностях и уровне функциональной подготовленности спортсменов.

Совершенно очевидно, что для осмысленного и эффективного практического решения указанных четырех физиологических положений тренер должен знать основы общей и спортивной физиологии и в первую очередь морфофункциональные особенности организма спортсмена и физиологические механизмы их совершенствования.

### 3.2. Морфофункциональные особенности организма спортсмена и их совершенствование

В результате систематических занятий спортом в организме развиваются разнообразные адаптационные морфофункциональные перестройки, обусловленные спецификой конкретного вида спортивной деятельности и проявляющиеся как в условиях относительного покоя, так и в процессе выполнения тренировочных и особенно соревновательных нагрузок.

Морфофункциональные перестройки в организме характеризуются отчетливой экономизацией функционирования всех центральных и периферических механизмов, обеспечивающих деятельность спортсмена. Физиологическая картина этой экономизации носит не только общий, но и отчетливо специфический характер, в зависимости от конкретного вида спорта.

Систематическая активация нейрохимических и ферментативных процессов приводит к расширению диапазона функциональных свойств нейронных структур на всех уровнях центральной нервной системы — возбудимости, подвижности, устойчивости и других. Эти свойства в определенной мере отражаются на электроэнцефалограмме (усиление выраженности альфа-ритма, как ритма покоя, повышение частоты усвоения ритма и укорочение латентного периода реакций и др.). Снижение уровня неспецифической активации мозга в покое отражается на показателях электрокожной проводимости. Повышение подвижности корковых процессов проявляется в увеличении показателей критической частоты слияния световых мельканий. Все это — признаки более глубокого покоя («отдыха») у спортсменов.

**Двигательный аппарат.** Увеличение поперечника трубчатых костей, утолщение коркового слоя, разрастание выступов и шероховатостей, повышающих механическую прочность костей и надежность работы мышц. Увеличивается масса мышц (гипертрофия), особенно выполняющих силовые и статические нагрузки, улучшается их кровоснабжение, возрастают запасы гликогена и миоглобина в мышцах, а также содержание АТФ и КФ. Все это приводит к улучшению возбудимости, сократимости и упруго-вязких свойств работающих мышц.

**Энергообеспечение.** В покое обычно сохраняется азо-

тистое равновесие. У юных спортсменов и в подготовительном периоде азотистый баланс, как правило, положительный, что обусловлено ростом мышечной массы. Значительное развитие дыхательной мускулатуры обеспечивает ЖЕЛ до 5 — 7 л, а МВЛ — до 200 л/мин. ЧД в покое урежается до 15—10 раз в мин, а при нагрузке увеличивается до 60 раз. Потребление кислорода в покое не превышает 0,3—0,5 л/мин, а при нагрузке достигает 6 л/мин. Интенсификация тканевого газообмена обуславливает увеличение артерио-венозной разницы содержания кислорода от 6 % в покое до 18 % при физической нагрузке. Наиболее выраженная морфофункциональная перестройка наступает со стороны сердечно-сосудистой системы. Гипертрофия миокарда и расширение полостей приводят к увеличению общего объема сердца до 1500 см<sup>3</sup>—на 30—40% больше, чем у нетренированных. Однако, этот показатель изменчив и зависит от этапа тренировочного процесса. В покое преобладает парасимпатическая регуляция вегетативных функций, особенно по ЧСС. АД в покое у спортсменов мало отличается от лиц, не занимающихся спортом, а при физической нагрузке систолическое АД может возрастать до 300 мм рт. ст., а диастолическое — значительно снижаться.

Таким образом, физиологические процессы, протекающие в организме спортсменов в условиях относительного покоя, отличаются большей экономичностью, по сравнению с лицами, не занимающимися спортом. В связи с этим функциональные резервы организма (Мозжухин А. С., 1979), мобилизуемые у спортсменов при выполнении физических нагрузок, характеризуются значительно большим объемом, чем у нетренированных.

Достижение высокого уровня функциональных резервов организма спортсмена обеспечивается единственным путем — оптимизацией режима тренировочного процесса, т. е. оптимизацией распределения объема тренировочных нагрузок в годичном цикле подготовки спортсменов. Эта оптимизация реализуется через два последовательных процесса — утомления и восстановления.

Если тренировочная нагрузка выполняется в режиме слаженного взаимодействия всех компонентов выработанной функциональной системы (привычная работа), а в частности на фоне полного удовлетворения кислородного запроса, то никакого-тренировочного эффекта при этом

не достигается, т. к. отсутствует фактор утомления.

Утомление развивается только при таком режиме тренировки, когда достигается значительная мобилизация функциональных резервов профессионально значимых свойств каждого из четырех компонентов и появляется дискоординация их взаимодействия, в частности на фоне обязательного кислородного долга. Оптимум этого утомления характеризуется компенсацией функций относительно слабых звеньев функциональной системы, обеспечивающей сохранение на запрограммированном уровне внешней работы. Другими словами, только стадия компенсированного утомления обуславливает оптимальный тренировочный эффект.

Снижение параметров результата внешней работы, вызванное перенапряжением компенсаторных процессов и усилением дискоординации функционирования отдельных компонентов системы, свидетельствующих о переходе компенсированного утомления к декомпенсированному, указывает на чрезмерность выполняемых тренировочных нагрузок. В результате развивающейся кумуляции утомления может наступить болезненное состояние — перетренированность.

Важно отметить, что в процессе выполнения любых тренировочных или соревновательных нагрузок никакого совершенствования функциональных резервов в организме не происходит. Тренировочный эффект обеспечивается механизмами самостоятельной функциональной системы, которая запускается сразу же после завершения внешней работы, т. е. в восстановительном периоде.

Только максимально выраженное, но компенсированное утомление является наиболее эффективным пусковым механизмом специально вырабатываемой функциональной системы, обеспечивающей морфофункциональное совершенствование как управляющих (психический и нейродинамический), так и исполнительных (энергетический и двигательный) компонентов деятельности в конкретном виде спорта.

Любая внешнеприспособительная функциональная система, направленная на достижение заданного спортивного результата и связанная с расходом соматических и вегетативных ресурсов организма, непрерывно чередуется с восстановительной функциональной системой обеспечивающей не только восполнение этих

расходованных ресурсов, но и совершенствование морфо-функциональных свойств профессионально значимых звеньев всех компонентов спортивной деятельности, т. е. расширение адаптационных резервов организма спортсмена

Характерной особенностью восстановительной функциональной системы является противоположная направленность функционирования всех ее компонентов. Психический компонент обеспечивает блокирование внешних воздействий, т. е. настройку на отдых (психическое расслабление). Энергетический компонент осуществляет ликвидацию кислородного долга и его последствий—восполнение запасов энергоемких фосфорных соединений АТФ и КФ, гликогена и кислорода (миоглобина) в работающих мышцах, сгорание недоокисленных продуктов в крови, ресинтез молочной кислоты и др. При этом фаза восполнения указанных ресурсов сменяется фазой их пластической реконструкции (сверхвосстановления) и особенно избирательной гипертрофии работающих мышц. Преобладание тонуса парасимпатической регуляции способствует переходу функционирования кардиореспираторной системы на более экономичный режим. Двигательный компонент обеспечивает работу мышц в режиме активного отдыха, способствующего ускорению восстановительных процессов.

Таким образом, целью, как системоорганизующего фактора формирования восстановительной функциональной системы, является пластическая реконструкция, т. е. специфическое морфофункциональное совершенствование тех звеньев отдельных компонентов, которые запрограммированы на достижение максимального спортивного результата.

Достижение максимальной эффективности тренировок возможно лишь при условиях строгого соблюдения режима восстановительного периода. Основным средством, обеспечивающим высокую эффективность восстановительных и реконструктивных процессов является рациональный режим тренировочных нагрузок—достижение максимальной выраженности компенсированного утомления (до первых признаков декомпенсации). Этот режим достигается благодаря учету многих факторов — индивидуализации объема, интенсивности и вариативно-

**СТИ нагрузок, интервалов отдыха с учетом тренированности и состояния спортсменов**

Наиболее эффективным средством восстановления после больших тренировочных или соревновательных нагрузок является охранительный режим и психологическая разгрузка, а также полноценный сон. Применение этих средств нельзя форсировать. Все знают, что нельзя «быстро выспаться», но многие тренеры злоупотребляют ускорением восстановления. Разнообразные вспомогательные средства должны применяться сугубо индивидуально и не сразу после выполнения больших нагрузок. К этим средствам относятся «успокаивающие» и «тонизирующие» виды массажа и водных процедур, режим активного отдыха и многие другие. Важно помнить, что любое из этих средств, способствуя восстановительным процессам, является дополнительной нагрузкой для организма спортсмена.

Адаптационный тренировочный эффект достигается благодаря оптимальному режиму отдыха между отдельными тренировочными занятиями. Известно, что на фоне полного восстановления ни разовая, ни многократная тренировка заметного эффекта не дает. Оптимальным состоянием спортсмена для очередной тренировки является момент завершения стадии пластической реконструкции («сверхвосстановления»). Методически этот момент трудно выявить, поэтому на практике тренеры определяют интервал отдыха опытным путем, с учетом многих факторов и, в первую очередь этапа подготовки. В большом спорте, с целью максимально возможного увеличения общего объема тренировочных нагрузок, используется принцип дробных нагрузок. В течение дня спортсмен выполняет 3—4-х разовые тренировки на фоне недовосстановления, но с повторением этих циклов при достижении стадии сверхвосстановления к началу следующего дня занятий. При таком режиме выполнения тренировочных нагрузок, позволяющем достигать больших общих объемов, обеспечивается наиболее эффективный результат тренировочного процесса, особенно к ответственным соревнованиям.

Эффективность морфофункционального совершенствования организма спортсмена в значительной степени зависит от соотношения неспецифических и специфических (специальных) средств, используемых на тренировках,

особенно в подготовительном периоде. Длительное использование в растянутом подготовительном периоде (напр. в футболе) неспецифических (преимущественно циклических упражнений) тренировочных нагрузок обуславливает морфофункциональное совершенствование только тех звеньев суставно-мышечного аппарата, которые испытывали нагрузки в этих тренировках. Психический и нейродинамический компоненты избранного вида спортивной деятельности в этих условиях практически не охватываются тренировочным процессом. Совершенно очевидно, что рассуждения о создании какой-то мифической базы («фундамента») В результате такой тренировки с последующим «переносом» навыка, его «трансформацией» в специфические качества не имеют физиологического обоснования. Иллюстрацией этого является весьма незрелищный «весенний» футбол. Спортсмены затрачивают до 1,5 месяцев на ликвидацию последствий такой «базы» и восстановление слаженности функциональной системы специальными тренировочными и соревновательными средствами футбола.

Таким образом, морфо-функциональное совершенствование организма спортсмена обеспечивается преимущественно средствами избранного вида спорта, а неспецифические средства (преимущественно циклические упражнения) играют вспомогательную роль типа разминочных, «общеразвивающих» или «втягивающих».

### 3.3. Физиологические основы годичного планирования тренировочного процесса

Рассмотренные выше морфофункциональные особенности организма спортсмена и закономерности их совершенствования являются основой формирования его функциональной подготовленности. Функциональная подготовленность — это уровень тренированности и слаженности взаимодействия четырех ее компонентов — психического, нейродинамического, энергетического и двигательного, с учетом конкретного вида спорта и этапа подготовки спортсмена. Традиционно сложилось так, что в физиологии спорта наиболее изученным, является энергетический компонент. Психический и особенно ней-

родинамический компоненты только начинают привлекать внимание физиологов, а двигательный компонент стал предметом педагогики и биомеханики.

В связи с этим, при рассмотрении физиологических основ годичного планирования тренировочного процесса мы будем основываться, главным образом, на закономерностях тренированности энергетического компонента функциональной подготовленности.

Уровень совершенствования этого компонента определяется объемом и интенсивностью тренировочных и соревновательных нагрузок на различных этапах подготовки спортсменов.

Энергетический компонент представляет собой функционирование единого комплекса органов энергообеспечения (дыхания, кровообращения и крови), условно разделяемого и характеризуемого как аэробная и анаэробная производительность организма. Условность этого деления видна на примере: анаэробная производительность косвенно характеризуется величиной кислородного долга, а скорость погашения этого долга определяется аэробной производительностью организма. В предыдущем разделе пособия мы отмечали, что аэробную производительность организма можно характеризовать двумя показателями—общей физической работоспособности (ОР) и общей физической выносливости (ОВ).

На материале футболистов, хоккеистов и легкоатлетов-многоборцев установлено, что высокий уровень показателя ОР может быть достигнут за 3—4 недели выполнения достаточно большого объема нагрузок ОФП, но только аэробно-анаэробной направленности. Это необходимо для достижения высокого уровня общей физической выносливости, более адекватно отражающей уровень аэробной производительности, по сравнению с ОР. Достигнув максимально возможного уровня, ОВ медленно, но неотвратно снижается, независимо от сохранения высокого уровня ОР (за счет объема нагрузок в футболе) или их «сброса» и соответствующего снижения

уровня ОР (у многоборцев). Эти данные свидетельствуют о нецелесообразности и даже вредности длительного (около 2,5 месяцев) использования неспецифических нагрузок ОФП для футболистов в подготовительном периоде, т. к. их специальная подготовленность при этом не



только не совершенствуется, а даже искажается, что и проявляется в первые 1,5 месяца соревнований. За это время ликвидируются отрицательные последствия, а затем постепенно восстанавливается спортивная форма футболистов.

Начало снижения уровня ОВ является благоприятным фоном для увеличения объема интенсивных скоростных нагрузок, обеспечивающих быстрый рост скоростной выносливости (СВ). Однако, достигнув максимально возможного уровня, СВ также быстро падает. На уровне 70% от максимума этот показатель удерживается не более 1,5—2 месяцев. Важно отметить, что только в этот короткий отрезок времени команда демонстрирует зрелищный и результативный футбол (на нашем примере 11 игр без поражений). У легкоатлетов-многоборцев максимальный уровень СВ был достигнут к началу чемпионата СССР и сохранился до Олимпийских игр 1980г., что сыграло известную роль в успешном выступлении наших спортсменов.

Проведенные нами многолетние исследования, некоторые данные которых представлены в предыдущем разделе, свидетельствуют о значительном повышении уровня психической и нейродинамической подготовленности спортсменов в соревновательном периоде, по сравнению с подготовительным. Таким образом, совершенствование необходимых психических качеств, а также функциональных свойств центральной нервной системы (возбудимости, подвижности, устойчивости корковых процессов, а также нейроэндокринной мобилизации вегетативных функций) наиболее эффективно лишь в соревновательном режиме подготовки, когда на первый план выступают качества мобилизационной готовности спортсмена. За последнее время это обстоятельство привлекает все большее внимание специалистов по спорту (Генов Ф., 1971; Харре Д., 1971; Шуберт М., 1976 и др.).

Результаты проведенных исследований динамики функциональной подготовленности спортсменов в годичном тренировочном цикле полностью подтверждают теоретически обоснованные высказывания многих авторов (Воробьев А. Н., 1977; Сидоренко В. А., 1978; Фалалеев А. Г., 1981; Нику А, Врадис А., Флореску К, 1967;

Хирш Л., 1975; Желли А., 1976 и др.) о необходимости учета закономерностей адаптации организма спортсмена

к тренировочным и соревновательным нагрузкам различного объема и направленности при планировании годичного цикла подготовки спортсменов. Прежде всего, как справедливо отмечают авторы, необходимо отказаться от одноциклового принципа построения тренировочного процесса, предложенного и защищаемого Матвеевым Л. П. (1965, 1976) в течение десятков лет. Выполняемая на протяжении 4—7 месяцев подготовительного периода невысокой интенсивности неспецифическая нагрузка оказывается неадекватной соревновательной нагрузке, со всеми очевидными последствиями. Попытки рассматривать соревнования, проводимые в подготовительном периоде как «тренировочные», противоречат логике соревнований и современным представлениям физиологии спорта.

Практика большого спорта практически давно уже отвергла анахронизм одноциклового построения годичной подготовки спортсменов в большинстве видов спорта. Стало совершенно очевидным, что единственным средством непрерывного совершенствования профессионально значимых спортивных качеств является регулярное участие в соревнованиях на протяжении всего года. В настоящее время значительно увеличилось число легкоатлетических соревнований различных рангов, проводимых зимой в закрытых сооружениях. На этих соревнованиях многие зарубежные спортсмены показывают рекордные результаты (Хирш Л., 1975), что не исключает таких же достижений и летом (Джелли А., 1976). Целесообразность и преимущества двухциклового построения годичной тренировки убедительно показана на футболистах команды высшей лиги (Левин В. С., 1983) и бегунах на средние дистанции (Сиренко В. А., 1978).

Многоциклового принцип построения годичной тренировки спортсменов в большинстве видов спорта, как за рубежом, так и в нашей стране, фактически находит свое отражение в календаре соревнований. Как известно, в большинстве видов спорта, календарь предусматривает участие спортсменов как минимум в 4—10 и более соревнований, проводимых на разных уровнях как внутри страны, так и за рубежом, на протяжении всего года и почти равномерно.

Таким образом, сложилась тревожная ситуация, когда практика стала опережать теорию, т. е. теория ока-

залась «сдерживающим» фактором в развитии некоторых аспектов спортивной практики. Господство одноциклового принципа построения годичной тренировки с чрезмерно растянутым подготовительным периодом обеспечивает в определенной мере высокий уровень физической подготовленности (это проще), но наносит очевидный вред совершенствованию психической и нейродинамической подготовленности спортсменов (это сложнее). Все это прослеживалось на Олимпийских играх в Сараево, когда некоторые спортсмены, тяжело и монотонно преодолевая дистанции, оказались неспособными на финишный рывок (спрут) Не хватало тренированности мобилизационной готовности и волевых качеств, которые вырабатываются преимущественно соревновательными средствами.

На основании анализа литературных данных, учета современных представлений нейрофизиологической организации произвольных движений, обобщения многолетнего опыта работы со спортсменами и тренерами команд мастеров по различным видам спорта, нам представляется физиологически обоснованным только многоциклового принцип построения годичной тренировки спортсменов высокой квалификации.

Многоциклового принцип построения годичной тренировки, в отличие от одноциклового принципа, характеризуется разработкой комплекса самостоятельных, различных по содержанию и продолжительности, циклов, из которых в соответствии с календарем соревнований компануется программа годичной тренировки. Максимальная продолжительность одного цикла — 5 месяцев (максимально физиологически допустимая), а минимальная — 2 месяца (возможные требования календаря соревнований). Таким образом, предлагается выделить 4 самостоятельных цикла подготовки спортсменов, с учетом их продолжительности. Компановка этих циклов зависит от годичного календаря соревнований. Например, в футболе дважды повторяется 5-месячный цикл, в других видах спорта может быть разнообразная последовательность, но в сумме не более 10 месяцев, т. к. 2 месяца представляют собой межгодовой переходный период.

Каждый цикл, независимо от его продолжительности, должен состоять из четырех обязательных периодов — подготовительного, предсоревновательного, соревнова-

дельного и переходного. На соотношение продолжительности этих периодов влияет множество факторов — вид спорта, квалификация, пол и возраст спортсменов и другие.

Подготовительный период, как принято в спортивной практике, разделяется на два подпериода—общеподготовительный и специальноподготовительный. Задачей общеподготовительного подпериода является достижение максимально возможного уровня аэробной производительности—общей физической работоспособности и выносливости. Для этого необходимо использовать нагрузки преимущественно со смешанной (аэробно-анаэробной) направленностью, т. е. на фоне разной выраженности кислородного долга. Наиболее быстрый эффект достигается с помощью разнообразных упражнений большой и субмаксимальной зон мощности. Однако, для исключения разрушающего действия на структуру двигательной подготовленности (двигательные навыки, технические приемы) неспецифические нагрузки должны применяться не более 3—4 недель и уступать место преимущественно специфическим средствам. Индикатором достижения оптимального уровня аэробной производительности организма являются высокие показатели ОР и ОВ, на фоне некоторого угнетения скоростной работоспособности и выносливости, а также снижения уровня психической и нейродинамической подготовленности (признаки нервно-психического утомления).

| Специально-подготовительный подпериод характеризуется резким снижением объема нагрузок ОФП и увеличением объема скоростных и скоростно-силовых нагрузок, выполняемых с использованием специальных упражнений. После постепенного «сброса» этих нагрузок достигается максимально возможный уровень анаэробной производительности, о чем должно свидетельствовать увеличение показателей СР и ОВ, а также уровня психической и нейродинамической подготовленности.

На этом фоне, т. е. за 2—3 недели до начала соревнований проводится весьма ответственная предсоревновательная подготовка (Грозин Е. А., Медведев В. Д., Селезнев В. С., 1982; Федоров Л. А., 1982; Селезнев В. С., 1983; Ханин Ю. Л., 1980). Основными задачами этого периода являются завершение специальной подготовки и проведение ряда психологических мероприятий — за-

крепление психологической установки, коррекция психического состояния и психической подготовленности, с использованием методов рациональной и аутогенной психорегуляции.

Соревновательный период характеризуется достижением максимальной слаженности всех компонентов функциональной подготовленности, необходимой для эффективной реализации достигнутой спортивной формы. Однако форма этой реализации в значительной степени зависит от вида спорта. В одних случаях это скоротечные выступления на соревнованиях, в других—серии соревновательных попыток, а в третьих—соревновательный период длится несколько месяцев.

При планировании соревновательных нагрузок важно учитывать одно важное обстоятельство — высокий уровень скоростной выносливости, необходимый для подавляющего большинства видов спорта, сохраняется не более 1,5—2 месяцев. В связи с этим для видов спорта с длительным соревновательным периодом (футбол, хоккей, возможно и другие спортивные игры) целесообразно планировать двухцикловое построение тренировочного процесса, как это принято в большинстве зарубежных команд. Как показали выше приведенные литературные данные, в некоторых видах, особенно со скоротечным соревновательным периодом, целесообразно планировать и большее число самостоятельных циклов, но, по-видимому, не больше четырех на протяжении годичной подготовки спортсменов. Этот вопрос требует специального изучения.

Основной задачей переходного периода является снятие соревновательного напряжения, разгрузочный режим тренировочных нагрузок, способствующий углублению восстановительных процессов и усилению пластической реконструкции, т. е. совершенствованию морфофункциональных особенностей организма спортсмена. Нагрузки должны выполняться с умеренной мощностью, т. е. с полным удовлетворением кислородного запроса. Необходимо уделять большое внимание психологической разгрузке.

Изменения характеристик психического, нейродинамического, энергетического и двигательного компонентов функциональной подготовленности спортсменов, наступающие в различных периодах тренировочного цикла,

являются основой для внесения своевременных коррекций в объем и интенсивность тренировочных нагрузок, что является гарантией для своевременного достижения спортивной формы. В спортивных играх, особенно в футболе и хоккее, коррекция тренировочных нагрузок осуществляется и в соревновательном периоде.

Описанные общие задачи и требования, характерные для каждого периода, являются одинаковыми для любой продолжительности отдельных циклов, включенных в программу годичной тренировки. Различие заключается только в длительности этих периодов, в зависимости от общей продолжительности отдельных циклов.

Полицикловой принцип построения годичной тренировки обеспечивает гармоническое совершенствование всех компонентов функциональной подготовленности спортсмена. Апробирование этого принципа на мастерах спорта по легкоатлетическому десятиборью, проведенное тренером Ивановым Б. П. в 1983 г., показало достаточно обнадеживающие результаты—оба спортсмена превысили свои личные рекорды, подошли к рубежу МСМК и зачислены в основной состав сборной команды СССР.

Необходимо отметить, что как бы удачно ни планировались нагрузки на отдельные периоды различных циклов или по традиционному принципу единого годичного цикла, в силу множества неучтенных факторов, для достижения максимального запланированного эффекта необходима непрерывная коррекция объема и интенсивности тренировочных нагрузок. Известно, что профессионально значимые морфофункциональные особенности организма спортсмена можно существенно изменить в лучшую или худшую сторону за 2—3 недели тренировок. Учитывая это, комплексное тестирование функциональной подготовленности спортсмена должно проводиться на протяжении всего годичного процесса тренировок и не реже 1 раза в месяц. Только в этом случае тренер может получать полноценную и своевременную информацию, необходимую для коррекции тренировочных нагрузок. Ценность получаемой информации значительно возрастает, если она выдается с учетом модельных характеристик.

Модельные характеристики стали весьма популярными в спортивной литературе — «модель сильнейших спортсменов» (Кузнецов В. В. и Новиков А. А., 1973),

«модель спортсмена будущего» (Дьячков В. М., 1972), «эвристическая модель спортсмена будущего» (Гужаловский А. А., 1973), «модель-образец спортсмена» (Ивойлов, 1971) и множество других. Мы остановимся на принципе модельных характеристик функциональной подготовленности, используемом в нашей работе со спортсменами высокой квалификации. Для составления этих характеристик необходимо иметь исходные данные в виде «профилей функциональной подготовленности спортсмена», полученные не реже 1 раза в месяц на протяжении года. Изучив и оценив все возможные факторы, которые могли влиять на величину показателей, вносится соответствующая коррекция и изображается «должный» профиль, необходимый для оценки получаемых фактических данных. В этой модели дается не «идеальный» или «средний» спортсмен, а именно обследуемый, со всеми его недостатками и достоинствами. Такая модель помогает лучше вносить коррекцию в тренировочный процесс. Нам представляется, что это наиболее эффективный способ использования модельных характеристик функциональной подготовленности спортсмена для коррекции объема и интенсивности тренировочных нагрузок.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аладжалова Н. А. Психофизиологические аспекты сверхмедленной ритмической активности головного мозга. М., 1979.
2. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. М., 1975.
3. Аулик И. В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. М., 1979.
4. Боброва И. М., Панова А. В. Методы исследования в физиологии и смежных областях. Л., 1976.
5. Бойко Е. И. Время реакции человека. М., 1964.
6. Воробьев А. Н. Очерки по физиологии и спортивной тренировке. М., 1971.
7. Голиков А. П. Сезонные ритмы в физиологии и психологии. М., 1973.
8. Грозин Е. А. В кн.: Педагогические аспекты предсоревновательной подготовки спортсменов. Л., 1982.
9. Загрядский В. П., Сулимо-Самуйло З. К. Методы исследования в физиологии труда. Л., 1976.
10. Мозжухин А. С. Физиологические резервы спортсмена. Л., 1979.
11. Сиренко В. А. В кн.: Построение спортивной тренировки в циклических видах спорта. Киев, 1978.
12. Сологуб Е. В. Электрическая активность мозга человека в процессе двигательной деятельности. Л., 1973.
13. Фалалеев А. Г. В кн.: Актуальные вопросы медико-биологической оценки функциональной подготовленности спортсменов. Л., 1981.
14. Фомин В. С. В кн.: Физиология труда. М., 1978.
15. Фомин В. С. В кн.: Основы управления тренировочным процессом. Киев, 1982.
16. Чижевский Л. А. Земное эхо солнечных бурь. М., 1973.