

946 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

АФОНИН

Вячеслав Николаевич

почетный мастер спорта СССР

**ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ В ГИМНАСТИКЕ**

(на примере тренировки спортсменов высших разрядов)

(130004 — Теория и методика физического воспитания
и спортивной тренировки)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук

МОСКВА — 1975

Диссертация выполнена на кафедре гимнастики (зав. кафедрой — кандидат педагогических наук, доцент В. М. Смоленский) Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры (ректор — кандидат педагогических наук, доцент В. И. Маслов).

Научный руководитель — кандидат педагогических наук, доцент **Ю. К. Гавердовский**.

Научный консультант — доктор медицинских наук, профессор **В. Л. Карпман**.

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор **В. М. Зацюрский**
кандидат педагогических наук, доцент **К. М. Иванов**.

Ведущее научное учреждение — Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры.

1978 г.

4 » 11 1978 г.
Государственного Центрального
института физической культуры по адресу:

находится в читальном зале

НАУЧНЫЙ СЕКРЕТАРЬ СОВЕТА

Рост уровня спортивно-технического мастерства гимнастов неразрывно связан с дальнейшим развитием методики тренировки, повышением требований к различным сторонам подготовленности спортсменов, с увеличением объема и интенсивности тренировочной работы.

Одним из основных путей повышения эффективности учебно-тренировочного процесса гимнастов высших разрядов является осуществление постоянного педагогического контроля и четкой индивидуализации тренировочного режима, т. е. строгое выполнение всеми спортсменами эмпирически найденных и формально усредненных объемов работы может приводить отдельных гимнастов к перенапряжениям, перегрузкам, и как следствие этого, к снижению результативности на более или менее продолжительный срок.

В связи с этим, цель настоящего исследования заключалась в том, чтобы обобщить научно-теоретические данные по вопросам педагогического контроля в спортивной гимнастике, изучить информативность элемента, как единицы учета тренировочной нагрузки, определить комплекс достаточно валидных и, в то же время, простых и удобных в практике тестов, позволяющих судить о текущих изменениях состояния гимнастов.

* * *

В настоящее время спортивная тренировка рассматривается как процесс управления состоянием спортсмена. Этот процесс будет оптимальным в том случае, если:

1. Имеются исходные данные, т. е. информация о состоянии спортсмена в начале периода его подготовки;

2. Известна «модель спортсмена», т. е. состояние, к которому необходимо подвести спортсмена в течение определенного периода, и которое является необходимым и достаточным залогом для достижения высоких спортивных результатов;

3. Известна программа управления, т. е. пути совершенствования спортсмена, обусловленные выбором соответствующих средств и методов тренировки (Ширяев А. Г., 1974).

Научные исследования и практика утверждают, что наиболее важным моментом при выборе программы управления (тренировочных воздействий) является определение состояния спортсмена (Зациорский В. М., 1971). Оно осуществляется с помощью педагогического контроля. Известно, что в ходе тренировочного процесса осуществляется контроль в основном за: техникой выполнения упражнений, тренировочными нагрузками, функциональным состоянием спортсменов, спортивными результатами и поведением на соревнованиях.

Техника выполнения гимнастических упражнений контролируется постоянно, ибо содержанием тренировочного занятия в гимнастике является прежде всего совершенствование выполнения самих упражнений.

Анализ результатов и поведения гимнаста на соревнованиях также носит регулярный характер. Он помогает тренеру определить сильные и слабые стороны подготовленности своего ученика, наметить и осуществить ряд конкретных мероприятий по устранению выявленных недостатков.

В последнее время значительно улучшилось дело с контролем тренировочных нагрузок. Сейчас уже многие гимнасты и их тренеры ежедневно фиксируют в спортивных дневниках работу, выполненную на тренировках.

Для членов сборной команды СССР такой учет является обязательным. Анализ записей в дневниках дает возможность тренеру и спортсмену оценить выполненную работу и ее влияние на состояние гимнаста. Это позволяет более правильно планировать нагрузку в тренировочных микроциклах. Однако в методах учета и анализа выполненной гимнастом работы существуют еще недостатки, которые могут исказить истинные значения определяемых параметров нагрузки и ее влияния на организм спортсменов. Так, в настоящее время элементы (как единица нагрузки) на всех снарядах учитываются равнозначно, без учета влияния специфики видов гимнастического многоборья.

Признавая значение контроля по вышеизложенным параметрам тренировочного процесса (техника, нагрузки, соревнования), профессор В. М. Зациорский (1971) считает наиболее важной, хотя и труднодоступной, получаемую информацию о функциональном состоянии спортсмена. Именно этот вопрос в спортивной гимнастике исследован менее всего.

Известно, что состояние спортсмена в течение времени изменяется под влиянием различных причин (тренировочные нагрузки, эмоциональные воздействия, факторы внешней и внутренней среды и др.). Очевидно, что учет этого состояния имеет немаловажное значение, так как позволяет своевременно вносить соответствующие коррективы в тренировочный процесс.

В настоящее время различают три основных разновидности состояния спортсмена: перманентное, текущее и оперативное (Зациорский В. М., 1971; Тер-Ованесян И. А., 1971). Согласно трем типам выделенных состояний используются различные средства педагогического контроля. Различен состав контрольных тестов, которые можно использовать для оценки различных типов состояний.

В спорте вообще, и в гимнастике в частности, наибольшего развития получила система педагогического контроля перманентных состояний (постоянный контроль). Вопросам определения уровня физической, технической и психической подготовленности гимнастов посвящены работы многих исследователей (Украин М. Л., 1958, 1971; Плоткин А. Б., 1962, 1964; Шлемин А. М., 1964, 1973; Смирнов Б. Н., 1965; Кисилев Ю. Я., 1967; Силип В. И., 1969; Розин Е. Ю., 1973; Черешнева Л. Я., 1973; Минаева Н. А., 1974 и др.).

Что касается вопросов текущего контроля в гимнастике, то они еще мало разработаны.

В связи со сказанным выше, в работе были поставлены следующие основные задачи:

1. Исследовать существующие методы учета тренировочной нагрузки в спортивной гимнастике.
2. Исследовать совокупность доступных средств и методов контроля текущего состояния гимнастов высших разрядов.
3. Выявить из числа исследованных наиболее информативные и педагогически доступные методы контроля текущего состояния гимнаста.
4. Экспериментально проверить возможность и результативность коррекции тренировочного занятия гимнастов на основе учета их текущего состояния и выполненной работы.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы:

1. Изучение литературных источников.
2. Педагогические наблюдения и анкетирование.
3. Радиотелеметрия.
4. Лонгитудинальные эксперименты с измерением широкого круга характеристик различных функциональных систем организма гимнастов: а) мионометрия, б) динамометрия, в) теплинг-тест, г) корректурный

тест, д) регистрация электрокожного сопротивления (ЭКС), е) оценка точности воспроизведения мышечных усилий, пространства и времени, ж) простая двигательная реакция, з) скоростно-силовые тесты (прыжок вверх с места, отжимание на скорость).

5. Хронометраж тренировочных нагрузок.

6. Математические методы обработки материалов.

На различных этапах исследования приняло участие 45 гимнастов высокой квалификации, среди которых: заслуженных мастеров спорта — 4, мастеров спорта международного класса — 12, мастеров спорта — 15, кандидатов в мастера спорта — 12, спортсменов 1 разряда — 2. Среди испытуемых были чемпионы и призеры Олимпийских игр, первенств Мира, СССР и союзных республик, 24 кандидата и члена сборной команды СССР.

Исследование проводилось в три этапа.

На первом этапе, где изучались реакции организма гимнастов на различные тренировочные нагрузки (в зависимости от вида многоборья) и методы их учета и анализа, в экспериментах с использованием метода радиотелеметрии приняло участие 20 человек. Было зафиксировано 20 полных тренировочных занятий и свыше 500 подходов на отдельные элементы и соединения. Исследования проводились в соревновательном периоде*.

На втором этапе, основной целью которого было изучение взаимосвязи показателей, характеризующих текущее состояние гимнастов, были проведены длительные наблюдения за группой гимнастов г. Львова. В течение 2,5 месяцев (10 недель) у гимнастов перед каждой тренировкой (и после нее) измерялись показатели по большому числу тестов (22). Измерения проводились непосредственно перед тренировкой и спустя 8—10 минут после нее. В эксперименте приняло участие девять гимнастов, среди которых три мастера спорта, четыре кандидата и два перворазрядника. Эксперимент проходил в октябре—декабре 1973 года.

Всего было зафиксировано свыше 14000 показателей, из которых 10000 обрабатывались на ЭВМ «Минск-32»**. Для решения поставленных задач использовалась модель так называемого Р-факторного анализа (Запорожанов В. А., Зациорский В. М., 1968). Программа была составлена с использованием метода главных компонент с вращением по варимакс-критерию и позволяла получать: средние значения, стандартные отклонения, корреляционную и факторную матрицы и вклады факторов в суммарную дисперсию выборки.

На третьем этапе исследований проверялась эффективность использования комплекса тестов для определения текущего состояния гимнастов в практике тренировки. Эти эксперименты проводились на учебно-тренировочных сборах команды СССР в 1973—1974 годах, а также на гимнастах г. Львова в январе—феврале 1975 года. В этих экспериментах приняло участие свыше 30 человек, гимнастов высших разрядов.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГИМНАСТОВ

Анализ двигательной деятельности гимнастов на тренировках показал (табл. 1), что периоды напряженной мышечной деятельности спортсменов в масштабе одного подхода к снаряду весьма непродолжительны. Так, среднее время одного подхода (рассматриваемого как период напряженной деятельности) составляет 10,43 секунды, а количество выполненной за это время работы — 5 элементов. Максимальная длительность подхода

* — Часть материалов собрана автором совместно с А. Б. Кривенко.

** — Программы факторного анализа составлены и реализованы инженерами-программистами Г. Рыбалко, В. Б. Бабаевым и П. П. Бабаевой.

Средние данные хронометража тренировочной работы гимнастов мастеров

Снаряды	Работа по элементам						Работа по комбинациям							
	«чистое» время			сумма элементов за один подход			«чистое» время			сумма элементов комбинации				
	X	σ	V%	X	σ	V%	X	σ	V%	X	σ	V%		
1. Вольные упражнения	10,8	±8,0	77	4,0	±3,3	82	2,7	64,8	±6,2	10	22,8	±2,6	11	2,8
2. Конь	10,1	±7,0	40	6,92	±2,7	43	1,46	22,2	±1,3	6	17	±1,9	11	1,3
3. Кольца	13,8	±7,1	50	5,15	±2,6	50	2,68	38,3	±4,4	13	13,4	±1,2	18	2,74
4. Брусья	13,1	±4,6	66	4,4	±3,0	58	3,0	29,5	±3,7	13	11,8	±2,4	10	2,46
5. Перекладина	9,98	±0,2	46	4,0	±2,3	54	2,56	31,5	±4,1	12	17	±2,8	15	1,8
6. Прыжки	5,0	±4,1	4	1										±2,0
7. В среднем	10,43	4,4	55	5,0	±3,1	60	2,48	37,0	±3,94	10,5	16	±2,0	13	2,22

Примечание: В таблице время выражено в секундах.

Таблица 2

Средние показатели характеристик тренировочных нагрузок и ЧСС у гимнастов в соревновательном периоде

Снаряды	Средняя ЧСС			Хронометраж тренировки						
	на снаряде	во время работы	во время отдыха	общее время тр.	«чистое» время работы	плотность	количество элементов	количество комбинаций	число подходов	
	X ± S	X ± S	X ± S	X ± S	X ± S	X ± S	X ± S	X ± S	X ± S	X ± S
1. Вольные упражнения	122,4 ±6,7	152,9 ±8,3	117,8 ±11,5	21,2 ±7,4	3,3 ±1,1	166 ±33	67 ±15	0 ±1,1	6 ±4,8	
2. Конь	121,1 ±8,7	145,4 ±6,45	118,9 ±9,1	18,6 ±8,3	1,54 ±0,5	8,3 ±3,1	65 ±21	3 ±0,7	10 ±4,1	
3. Колыца	121,8 ±9,2	149,2 ±5,4	118,7 ±7,3	15,4 ±2,3	1,34 ±0,7	8,8 ±2,1	31 ±6,0	1 ±0,5	4 ±2,5	
4. Прыжки	120,6 ±6,3	121,1 ±11,7	120,5 ±17,2	16,6 ±3,4	0,63 ±0,2	4,0 ±0,7	80 ±21	—	—	
5. Брусья	119,3 ±7,3	138,6 ±5,7	117,0 ±6,7	19,5 ±4,4	2,08 ±0,8	10,8 ±1,5	41 ±7,3	2 ±0,3	6 ±3,2	
6. Перекладина	123,2 ±6,2	148,7 ±5,3	118,5 ±5,9	17,6 ±2,2	1,52 ±0,4	9,0 ±2,0	39 ±6,0	1 ±0,7	6 ±2,8	
7. Тренировка в целом	121,0 ±8,15	143,1 ±7,35	118,5 ±9,7	130 ±15,3	10,8 ±2,2	9,0 ±3,0	280 ±20,0	8 ±2,0	27 ±8,0	

Примечание в таблице время выражено в минутах, плюс — количество ударов в минуту.

сблизается при выполнении комбинации вольных упражнений ($64,8 \pm 6,2$ сек.) На остальных снарядах длительность работы не превышает 40—45 секунд.

Из таблицы 2 видно, что тренировка в целом проходит на среднем уровне интенсивности, так как частота сердечных сокращений (ЧСС) гимнастов непосредственно во время работы находится на уровне $143,1 \pm 7,35$ уд/мин, а средний пульс всего занятия не превышает $121 \pm 3,15$ уд/мин.

Следует учесть, что уровень физиологических сдвигов даже при кратковременных напряжениях может быть различным. Это зависит от многих причин. Немаловажное значение, в частности, имеет исходный уровень состояния спортсмена, его самочувствия. Так например, несмотря на то, что испытуемые находились в относительно хорошей спортивной форме, динамика и уровень ЧСС у одного и того же гимнаста на разных тренировках были неодинаковы (табл. 3).

Таблица 3

Некоторые показатели ЧСС гимнаста С-ва на трех тренировочных занятиях

Дата занятий	Плотность тренировки	Пульс покоя	Средний пульс работы	Средний пульс отдыха
17.II.1973 г.	8,8%	72 уд/мин.	142 уд/мин.	122 уд/мин.
20.II.1973 г.	8,0%	84 уд/мин.	154 уд/мин.	132 уд/мин.
24.II.1973 г.	8,6%	66 уд/мин.	135 уд/мин.	110 уд/мин.

Из таблицы видно, что чем выше показатель исходной величины пульса (пульс покоя до тренировки), тем выше показатели пульса во время работы на тренировке. Следовательно, абсолютные величины ЧСС у гимнастов во время тренировки во многом определяются исходным состоянием сердечно-сосудистой системы.

Влияние соревнования на ЧСС гимнаста. В таблице 4 представлены пульсовые показатели в условиях тренировки и ответственных соревнований у одного из испытуемых — мастера спорта Г-го.

Таблица 4

Дата тренировки	Плотность тренировки	Пульс покоя	Средний пульс работы	Средний пульс отдыха
19.II.1973 г.	8,6%	80 уд/мин.	148 уд/мин.	124 уд/мин.
27.II.1973 г.	4,7%	92 уд/мин.	158 уд/мин.	123 уд/мин.
12.III.1973 г.	8,0%	66 уд/мин.	138 уд/мин.	106 уд/мин.

Сравнение пульсовых характеристик показало, что во время соревнований ЧСС значительно повышается непосредственно при выполнении упражнений. Так у Г-го, при выполнении комбинации на коне пульс достигал 171 удара в минуту, в то время как на тренировке при аналогичной работе пульс не поднимался выше 154 ударов в минуту. Интересно, что средняя ЧСС во время отдыха в соревнованиях не отличалась от аналогичного показателя на некоторых тренировках. Это можно объяснить тем, что во время соревнований имеют место более продолжительные, чем на тренировках, периоды отдыха, т. е. плотность работы довольно низкая. Таким образом, если в условиях тренировки высокий пульс отдыха поддерживается за счет многократного количества рабочих напряжений (подходов), то на соревнованиях он повышается в основном за счет высокого эмоционального напряжения.

Влияние работы на различных снарядах на ЧСС гимнастов

Физиологическая оценка работы переменной интенсивности должна вытекать из анализа специфических особенностей отдельных усилий, их напряженности, продолжительности, повторности. Поэтому при изучении энергетических затрат во время тренировки следует определять влияние различных видов гимнастического многоборья.

В связи с тем, что максимальная интенсивность работы в гимнастике наблюдается при выполнении комбинаций, представляется важным рассмотреть влияние упражнений на различных снарядах на организм спортсменов именно в соревновательном периоде тренировки.

В таблице 5 представлены данные, характеризующие упражнения классификационной программы мастеров спорта по кинетическим показателям пульсовой кривой. Из таблицы видно, что виды гимнастического многоборья различаются по многим показателям.

Полученные нами величины ЧСС во время работы на различных снарядах согласуются с результатами исследований многих других авторов, которые отмечали увеличение частоты пульса после выполнения упражнений до 17 ударов за 5 секунд, или 204 удара в минуту.

Наибольшее учащение пульса в условиях тренировочного занятия наблюдалось при выполнении вольных упражнений, наименьшее — при опорных прыжках. Очевидно, как кратковременная (5 секунд) нагрузка при опорных прыжках не может вызвать значительные энергетических затрат и, следовательно, интенсификации циркуляторных функций системы кровообращения. Другое дело — выполнение относительно продолжительной работы на вольных упражнениях. Большое количество разнообразных движений и статических поз связаны с работой всего мышечного аппарата гимнаста и со значительным расходом энергии. Для ускорения обменных процессов и доставки энергетических веществ к мышцам сердце работает с повышенной частотой.

Специфика работы в гимнастике такова, что основная доля энергообеспечения деятельности спортсменов приходится на анаэробные механизмы. Аэробные процессы не успевают развернуться из-за кратковременности рабочих напряжений. Так, в упражнениях на всех снарядах величины пульсовой суммы восстановления превышают показатели пульсовой суммы работы, что свидетельствует о значительной доли анаэробных процессов, превышающих общий объем аэробных превращений при работе.

Следует отметить также то, что пульсовая сумма целой комбинации в одной тренировке является довольно устойчивым показателем, если время выполнения упражнения не изменяется. Особенно это хорошо видно в упражнении на коне, где вариативность времени выполнения стандартного упражнения наименьшая. Это позволяет использовать упражнения на коне в качестве специфической стандартной нагрузки для определения функционального состояния сердечно-сосудистой системы гимнастов.

Таблица 5

Характеристика упражнений обязательной программы мастеров спорта на различных снарядах по кинетическим показателям пульсовой кривой в условиях тренировочного занятия

Показатели	Вольн. упр-ния	Конь	Кольца	Брусья	Пер-на	Прыжки
	$X \pm \sigma$	$X \pm \sigma$	$X \pm \sigma$	$X \pm \sigma$	$X \pm \sigma$	$X \pm \sigma$
1. Пульс перед подходом — P_i	113,7 ±10,1	114,0 ±10,6	114,0 ±9,75	113,0 ±12,7	115,0 ±13,0	115,0 ±10,8
2. Время работы — Т—секунды	64,8 ±6,2	22,2 ±11,3	38,3 ±4,4	29,5 ±3,7	31,5 ±4,1	5,0 ±0,33
3. Средний пульс упр-я (работы) — P_e	163 ±12,5	149 ±11,4	161 ±12,1	147 ±10,8	162 ±14,3	121 ±11,7
4. Пульсовая сумма упр-я — ΣP_e	90,7 ±5,4	±4,04 27,3	55,0 ±3,8	35,3 ±6,4	45,6 ±7,0	3,85 ±0,55
5. Пульсовая стоимость ΣP_w	256,7 ±16,4	176,6 ±10,4	207,0 ±12,7	183,3 ±15,5	202,3 ±12,2	138,85 ±8,8
6. Средний пульс восстановления — P_r	130,0 ±16,4	124,5 ±17,8	129,0 ±17,8	124,0 ±15,2	127,0 ±16,3	120,5 ±17,4
7. Пульсовая сумма восстановления — ΣP_r	166,0 ±14,9	149,3 ±12,2	152,0 ±13,1	148,0 ±11,6	156,7 ±15,1	135,0 ±9,5
8. Максимальная пульсовая сумма работы	107,0 ±15,3	31,5 ±2,98	56,0 ±4,4	39,9 ±5,5	51,8 ±6,5	5,8 ±1,8
9. Начальный пульсовой дефицит — РД	16,3 ±3,4	4,0 ±1,1	1,0 ±0,66	4,6 ±1,3	6,2 ±2,2	1,95 ±0,97
10. Пульсовое расхождение — P_d	150,0 ±10,1	145,3 ±11,3	151,0 ±16,1	143,4 ±11,1	150,5 ±12,4	133,1 ±6,75
11. Пульсовая мощность	238,0 ±17,2	476,0 ±25,0	324,0 ±19,4	372,0 ±18,7	386,0 ±21,2	166,0 ±13,4
12. Показатель эффективности кровообращения	0,546 ±0,16	0,183 ±0,06	0,362 ±0,13	0,239 ±0,09	0,291 ±0,11	0,028 ±0,006

Определение пульсовой стоимости элемента на различных снарядах

С целью получения оценки относительной тяжести упражнений на снарядах рассчитывался показатель пульсовой стоимости единицы выполненной работы (Розенблат В. В., 1967; Сильдмяэ Х. Э., 1964): $P_{\Sigma} = P_e : A$, где P_e — пульсовая стоимость одного элемента, P_{Σ} — пульсовая сумма работ, A — количество выполненной работы (элементов).

Использовалось два варианта расчета. В первом случае пульсовая сумма при выполнении комбинации на том или ином снаряде относилась к количеству элементов, входящих в состав этой комбинации. Таким образом определялась стоимость одного элемента в целостном упражнении. Во втором случае общая рабочая сумма пульса тренировки на одном снаряде (без комбинаций) относилась ко всему количеству элементов (табл. 6).

Таблица 6

Пульсовая стоимость элемента на разных снарядах

Виды многоборья	Пульсовая стоимость одного элемента	
	в комбинации	в соединениях
Вольные упражнения	3,97 удара	3,4 удара
Конь	1,8 »	1,75 »
Кольца	3,93 »	3,28 »
Брусья	3,0 »	2,95 »
Перекладина	2,7 »	3,06 »

Из таблицы видно, что пульсовая стоимость элемента наиболее велика на вольных упражнениях и кольцах. Расчеты показывают, что пульсовая стоимость элемента не одинакова при работе по комбинациям (когда интенсивность и продолжительность работы в одном подходе наибольшая) и по отдельным элементам и связкам. В первом случае она выше. Исключение составляют лишь упражнения на перекладине. Это можно объяснить тем, что время выполнения одного элемента в комбинации почти в полтора раза меньше, чем в связках. На остальных снарядах такой разницы нет*.

Таким образом, наши исследования и данные ряда авторов (Блохин И. П., 1965; Fagia L. E., Phillips A., 1971; Kozag A. J., 1963 и др.) показывают, что в гимнастике элементы на разных снарядах имеют различную пульсовую стоимость. Следовательно, и их влияние на организм гимнастов, в частности на сердечно-сосудистую систему, различно.

На пульсовую стоимость элемента влияют многочисленные факторы, практически не поддающиеся полному учету. Анализ колебаний пульсовой стоимости элемента позволил предположить, что определенное влияние на нее оказывают два характерных фактора. Один из них — время выполнения элемента. Например, на перекладине, при длительности элемента 2,56 сек., пульсовая стоимость составляет 3,06 удара а при длительности 1,8 сек. — 2,7 удара. Другой фактор — специфика снаряда. Так, на брусьях время выполнения элемента в комбинации несколько меньше, чем в связках, а пульсовая стоимость — больше. Естественен вопрос — каково же влияние двух названных факторов на пульсовую стоимость элементов на снарядах?

Для решения этой задачи был проведен дисперсионный анализ, результаты которого представлены в таблице 7.

* — Опорные прыжки не рассматривались ввиду их особой специфики.

Таблица 7

Источники вариации	Степени свободы	Сумма квадрат. отклоне НИИ	Средний квадрат	F	Табличные значения	
					P=0.05	P=0.01
1. А. — по фактору вида многоборья	4	43,2	10,8	6,4	2,5	3,7
2. В — по фактору длительности упр-я	5	197,6	39,4	29,	2,4	3,3
3. Совместная АВ	20	27	1,35	0,8	1,8	2,2
4. Остаточная	60	100	1,67			
5. Общая	90	367,2				

Из таблицы видно, что на пульсовую стоимость элемента достоверное влияние оказывают как вид гимнастического многоборья, так и длительность элемента ($P > 0,01$). Однако это влияние не одинаково: вклад временного фактора более значителен (54%) по сравнению с фактором снаряда (12%).

Как показал хронометраж тренировочной работы гимнастов, длительность выполнения одного элемента на разных снарядах неодинакова. В производственной же практике (к которой, в данном случае, можно отнести и двигательную деятельность спортсмена) время, затраченное на выполнение единицы продукции, составляет, как известно, его трудоемкость (Еремича Н. М., Маршалова В. П., 1971).

Таким образом, в нашем случае наименьшей трудоемкостью будет обладать элемент на коне, а наибольшей — элемент на вольных упражнениях и брусьях. В связи с тем, что ЧСС у гимнаста тесно связана с временем выполнения упражнения, можно считать, что пульсовая стоимость элемента также будет отражать его трудоемкость.

Следовательно, элементы, выполняемые на разных снарядах и обычно учитываемые равнозначно, на самом деле имеют различную трудоемкость, различное влияние на организм (имея ввиду пульсовую стоимость) и поэтому суммарный подсчет объема работы по элементам, очевидно, не отражает истинную нагрузку, выполненную гимнастом.

Для того, чтобы усовершенствовать систему определения нагрузки гимнастов, на основании результатов проведенного исследования, были разработаны «коэффициенты нагрузки» (или поправочные коэффициенты), которые позволяют привести элементы, выполненные на разных снарядах, к единому показателю.

Если условно принять трудоемкость одного элемента на вольных упражнениях за единицу и учесть влияние специфики снаряда, то «нагрузочность» элементов на других снарядах будет составлять:

при работе по комбинациям:

при работе по элементам

1. Вольные упражнения	1,0	1,0
2. Конь	0,5	0,5
3. Кольца	1,0	1,0
4. Брусья	0,85	0,75
5. Перекладина	0,9	0,7

ТАБЛИЦА ИНДЕКСОВ ИНТЕНСИВНОСТИ (И)

T ₀ × K _п	K _Э																													
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	160	150	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310			
50	0,50	0,86	1,37	2,04	2,91	4,00																								
60	0,41	0,72	1,14	1,70	2,43	3,33	4,43	5,76	7,32																					
70	0,35	0,61	0,98	1,46	2,08	2,85	3,80	4,94	6,27																					
80	0,31	0,54	0,85	1,28	1,85	2,50	3,33	4,32	5,49																					
90	0,27	0,48	0,76	1,13	1,62	2,22	2,95	3,84	4,88																					
100	0,25	0,43	0,68	1,02	1,46	2,00	2,66	3,45	4,39																					
150	0,16	0,28	0,46	0,68	0,97	1,33	1,77	2,30	2,93	3,65	4,50	5,46	6,55																	
200	0,12	0,21	0,34	0,51	0,72	1,00	1,33	1,73	2,19	2,74	3,37	4,09	4,91																	
250	0,10	0,17	0,27	0,40	0,57	0,80	1,06	1,38	1,75	2,19	2,70	3,27	3,93																	
300	0,08	0,14	0,22	0,34	0,48	0,66	0,88	1,15	1,46	1,83	2,25	2,73	3,27	3,88	4,57	5,33														
350	0,07	0,12	0,19	0,29	0,41	0,57	0,76	0,98	1,25	1,56	1,92	2,34	2,80	3,33	3,92	4,57														
400	0,06	0,10	0,17	0,25	0,36	0,50	0,66	0,86	1,09	1,37	1,68	2,04	2,45	2,91	3,43	4,00														
450	0,05	0,09	0,15	0,22	0,32	0,44	0,59	0,77	0,97	1,22	1,50	1,82	2,18	2,59	3,04	3,55														
500	0,05	0,08	0,13	0,20	0,29	0,40	0,53	0,69	0,87	1,09	1,35	1,63	1,96	2,33	2,74	3,20	3,70													
550	0,04	0,07	0,12	0,18	0,26	0,36	0,48	0,63	0,79	0,99	1,22	1,49	1,78	2,12	2,49	2,90	3,36													
600	0,04	0,07	0,11	0,17	0,24	0,33	0,44	0,57	0,73	0,91	1,12	1,36	1,63	1,94	2,28	2,66	3,08													
650	0,03	0,06	0,10	0,15	0,22	0,30	0,40	0,53	0,67	0,84	1,03	1,26	1,51	1,79	2,11	2,46	2,85	3,27												
700	0,03	0,06	0,10	0,14	0,20	0,28	0,38	0,49	0,62	0,78	0,96	1,17	1,40	1,66	1,95	2,28	2,64	3,04	3,47											
750	0,03	0,05	0,09	0,13	0,19	0,26	0,35	0,46	0,58	0,73	0,90	1,09	1,31	1,55	1,83	2,13	2,47	2,84	3,24											
800	0,03	0,05	0,08	0,12	0,18	0,25	0,33	0,43	0,55	0,68	0,84	1,02	1,23	1,46	1,71	2,00	2,31	2,66	3,04	3,45										
850	0,03	0,05	0,08	0,12	0,17	0,23	0,31	0,40	0,51	0,64	0,78	0,96	1,15	1,37	1,60	1,88	2,18	2,50	2,86	3,25										
900	0,03	0,05	0,07	0,11	0,16	0,22	0,29	0,38	0,49	0,60	0,75	0,91	1,09	1,29	1,52	1,77	2,06	2,36	2,70	3,07	3,47									
950	0,03	0,04	0,07	0,11	0,15	0,21	0,28	0,36	0,46	0,58	0,71	0,86	1,03	1,22	1,44	1,68	1,95	2,24	2,56	2,91	3,29									
1000	0,02	0,04	0,07	0,10	0,14	0,20	0,26	0,34	0,44	0,55	0,65	0,81	0,98	1,16	1,37	1,60	1,85	2,13	2,43	2,76	3,12	3,51								
1100	0,02	0,04	0,07	0,09	0,13	0,18	0,24	0,32	0,39	0,49	0,61	0,74	0,89	1,06	1,24	1,45	1,68	1,93	2,21	2,51	2,84	3,19	3,57							
1200	0,02	0,03	0,05	0,08	0,12	0,16	0,22	0,28	0,36	0,46	0,56	0,66	0,82	0,97	1,16	1,33	1,54	1,77	2,02	2,30	2,60	2,93	3,28	3,65						
1300	0,02	0,03	0,05	0,08	0,11	0,15	0,20	0,26	0,34	0,42	0,52	0,63	0,75	0,89	1,05	1,23	1,42	1,64	1,87	2,12	2,40	2,70	3,03	3,37	3,75					
1400	0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,14	0,19	0,23	0,31	0,39	0,48	0,58	0,70	0,83	0,98	1,14	1,32	1,52	1,74	1,97	2,23	2,51	2,81	3,13	3,48					
1500	0,01	0,03	0,04	0,07	0,10	0,13	0,18	0,22	0,29	0,36	0,45	0,54	0,65	0,78	0,91	1,06	1,23	1,42	1,62	1,84	2,08	2,34	2,62	2,92	3,25	3,60				
1600	0,01	0,03	0,04	0,06	0,09	0,12	0,16	0,21	0,27	0,34	0,42	0,51	0,61	0,73	0,86	1,00	1,15	1,33	1,51	1,73	1,95	2,19	2,46	2,74	3,04	3,37				
1700	0,01	0,03	0,04	0,06	0,09	0,12	0,15	0,20	0,26	0,32	0,40	0,48	0,58	0,68	0,80	0,94	1,09	1,25	1,43	1,63	1,83	2,06	2,31	2,58	2,87	3,17	3,50			
1800	0,01	0,02	0,04	0,05	0,08	0,11	0,15	0,19	0,24	0,30	0,37	0,45	0,54	0,65	0,76	0,89	1,03	1,18	1,35	1,53	1,73	1,95	2,18	2,44	2,70	3,00	3,31			
1900	0,01	0,02	0,03	0,04	0,07	0,10	0,14	0,18	0,23	0,28	0,35	0,43	0,51	0,61	0,72	0,84	0,97	1,12	1,28	1,45	1,64	1,85	2,07	2,31	2,56	2,84	3,13			
2000	0,01	0,02	0,03	0,04	0,07	0,09	0,13	0,17	0,22	0,27	0,34	0,41	0,49	0,58	0,68	0,80	0,92	1,06	1,21	1,38	1,56	1,75	1,97	2,19	2,43	2,70	2,98			
2200							0,12	0,15	0,20	0,25	0,30	0,37	0,45	0,53	0,62	0,72	0,84	0,97	1,10	1,25	1,42	1,59	1,70	1,99	2,22	2,45	2,70			
2400							0,11	0,14	0,18	0,23	0,28	0,34	0,41	0,48	0,57	0,66	0,77	0,89	1,00	1,15	1,30	1,46	1,64	1,83	2,03	2,25	2,48			
2600							0,10	0,13	0,17	0,21	0,26	0,31	0,37	0,45	0,53	0,61	0,71	0,82	0,93	1,06	1,20	1,35	1,51	1,69	1,87	2,07	2,29			
2800							0,09	0,12	0,16	0,20	0,24	0,29	0,35	0,42	0,49	0,57	0,66	0,76	0,87	0,98	1,11	1,25	1,40	1,57	1,74	1,93	2,12			
3000							0,09	0,11	0,15	0,18	0,22	0,27	0,33	0,39	0,46	0,53	0,62	0,71	0,81	0,92	1,04	1,17	1,31	1,46	1,62	1,80	1,98			
3200							0,08	0,10	0,14	0,17	0,21	0,25	0,31	0,36	0,43	0,50	0,58	0,66	0,76	0,86	0,97	1,08	1,23	1,37	1,52	1,68	1,86			
3400							0,08	0,10	0,13	0,16	0,20	0,24	0,29	0,33	0,40	0,47	0,54	0,63	0,71	0,81	0,92	1,03	1,16	1,29	1,43	1,59	1,75			
3600							0,07	0,09	0,12	0,15	0,19	0,23	0,27	0,32	0,37	0,44	0,51	0,59	0,67	0,77	0,87	0,97	1,09	1,22	1,35	1,50	1,65			
3800							0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,22	0,25	0,31	0,35	0,42	0,49	0,56	0,64	0,73	0,82	0,92	1,03	1,15	1,28	1,42	1,56			
4000							0,06	0,09	0,11	0,14	0,17	0,21	0,24	0,29	0,34	0,40	0,46	0,53	0,61	0,69	0,78	0,88	0,98	1,09	1,22	1,35	1,49			
4200							0,06	0,08	0,10	0,13	0,16	0,20	0,23	0,28	0,33	0,38	0,44	0,51	0,58	0,66	0,74	0,84	0,94	1,04	1,16	1,28	1,42			
4400							0,06	0,08	0,10	0,13	0,15	0,18	0,22	0,26	0,31	0,36	0,42	0,48	0,55	0,63	0,71	0,80	0,89	1,00	1,10	1,22	1,35			
4600							0,06	0,07	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,25	0,30	0,34	0,40	0,46	0,53	0,60	0,68	0,76	0,85	0,95	1,06	1,17	1,29			
4800							0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,17	0,20	0,24	0,28	0,33	0,38	0,44	0,50	0,57	0,65	0,73	0,82	0,91	1,00	1,12	1,24			
5000							0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,23	0,27	0,32	0,37	0,42	0,48	0,55	0,62	0,70	0,79	0,88	0,97	1,08	1,19			

И)

310	330	310	350	360	310	380	390	410	410
3,45									
3,27	3,59	3,93	4,28	4,66		5,06	5,48	5,93	6,40
2,98	3,26	3,57	3,90	4,24		4,60	5,00	5,40	5,82
2,73	2,99	3,27	3,57	3,89		4,22	4,57	5,00	5,33
2,52	2,76	3,02	3,30	3,59		3,62	3,92	4,23	4,57
2,34	2,56	2,80	3,06	3,33		3,84	4,22	4,56	4,92
2,18	2,39	2,62	2,85	3,11		3,37	3,66	3,95	4,26
2,05	2,24	2,45	2,68	2,96		3,16	3,43	3,70	4,00
1,93	2,11	2,31	2,52	2,74		2,98	3,23	3,49	3,76
1,82	2,00	2,18	2,38	2,59		2,81	3,05	3,29	3,55
1,72	1,90	2,07	2,25	2,45		2,66	2,89	3,12	3,36
1,64	1,79	1,96	2,14	2,33		2,53	2,74	2,96	3,20
1,56	1,71	1,87	2,04	2,22		2,41	2,61	2,82	3,04
1,49	1,63	1,78	1,95	2,12		2,30	2,49	2,69	2,90
1,42	1,44	1,57	1,71	1,86		2,20	2,38	2,58	2,78
1,36	1,56	1,70	1,86	2,03		2,11	2,28	2,47	2,66
1,31	1,49	1,64	1,78	1,94		2,02	2,19	2,37	2,56

Таблица 8

420	430	440	450	460	470	480	490	500
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

3,63	3,90								
3,45	3,70								
3,28	3,53								
3,13	3,37								
3,00	3,22								
2,87	3,08	3,31	3,55	3,79	4,05	4,32	4,60	4,90	5,20
2,75	2,96	3,18	3,40	3,64	3,89	4,15	4,42	4,70	5,00

Приведенные значения можно условно считать поправочными коэффициентами при подсчете общей нагрузки, то есть общего количества элементов, выполненных на тренировке. Это позволит более точно определять влияние на организм гимнаста работы, выполненной на тренировке, так как в коэффициентах учтены основные факторы, влияющие на внутреннюю сторону нагрузки — время работы и специфика снаряда.

Педагогическая оценка интенсивности тренировочной нагрузки гимнастов.

Одним из важных моментов педагогической оценки тренировочной нагрузки является определение интенсивности выполненной работы. Известно, что интенсивность тренировочного занятия определяется числом упражнений, величиной усилий в них и продолжительностью интервалов отдыха между ними (Озолин Н. Г., 1970). В спортивной гимнастике еще нет единого понимания интенсивности нагрузки. К настоящему времени в специальной литературе имеется несколько вариантов определения интенсивности тренировочных нагрузок (Украин М. Л., Шлемин А. М., 1954; Когут М. В., 1961; Земсков Е. А., 1967; Миков Ц., Хаджиев Н., 1968). Одним из результатов данного исследования явилась разработка особой формулы для определения интенсивности нагрузки, которая призвана полнее отражать показатели плотности работы, ее объем и длительность отдельных периодов. Если объединить эти показатели тренировочной работы и провести определенные математические преобразования, то формула интенсивности примет следующий вид:

$$ИИ = \frac{КЭ^3}{T_0 \cdot K_n} \times \frac{1}{5000}, \text{ где}$$

ИИ — индекс интенсивности, КЭ — количество элементов, выполненных на всех снарядах за тренировку, K_n — количество подходов к снарядам, T — время тренировки на снарядах в минутах, $\frac{1}{5000}$ — коэффициент, необходимый для получения удобных в практике показателей.

По этой формуле можно вычислить коэффициент интенсивности любого занятия. Наибольший индекс дает тренировка, проведенная с максимальным объемом, выполненным за минимальное количество подходов и время.

Анализ хронометража более 500 тренировочных занятий гимнастов-мастеров в соревновательном периоде тренировки позволил определить следующие средние показатели некоторых параметров тренировочной работы, которую гимнасты выполняют за одно занятие: общее время тренировки на снарядах — 100 минут, общее количество элементов — 241, количество комбинаций — 8, количество подходов к снарядам — 28.

Интенсивность тренировки с такими параметрами нагрузки может быть условно принята за единицу. Тогда любые отклонения в количественных показателях параметров работы будут изменять и интенсивность нагрузки.

Для того, чтобы облегчить тренерам и спортсменам вычислительные работы, были рассчитаны показатели интенсивности для всех наиболее часто встречающихся параметров нагрузки (табл. 3).

ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ГИМНАСТОВ

Взаимосвязь показателей, характеризующих состояние различных функциональных систем организма гимнастов.

Под состоянием человека понимается характеристика его внутренних возможностей решать поставленные задачи (Ильин Е. П., 1968). Такая характеристика является многокомпонентной и представляет собой набор показателей, описывающих множество физиологических и психологических параметров.

Поскольку для управления тренировкой гимнастов важное значение имеют сведения о двигательной функции, большая часть отобранных для исследования тестов отражала состояние нервно-мышечного аппарата и двигательного анализатора испытуемых. Результаты длительных ежедневных наблюдений за гимнастами были подвергнуты корреляционному и факторному анализам. Всего было проведено десять корреляционных и четыре факторных анализа.

Уже анализ парных зависимостей между изменениями отдельных показателей у разных гимнастов показал наличие индивидуальных особенностей. Выяснилось, что некоторые показатели, которые у одного гимнаста изменялись взаимосвязанно, у другого не давали сколько-нибудь значительных и достоверных корреляций. В то же время есть и корреляции между экспериментальными показателями, которые у всех испытуемых близки друг к другу. Так например, амплитуда тонуса мышц у большинства испытуемых высоко связана с твердостью мышц при напряжении ($R=0,624$ до $0,895$) и значительно меньше с твердостью их в расслабленном состоянии ($R=0,323$ до $0,793$).

В наших исследованиях убедительной взаимосвязи между показателями твердости мышц верхних и нижних конечностей не обнаружено. Хорошие показатели твердости напряжения мышц руки (трицепса) часто сочетались с плохими показателями твердости напряжения икроножной мышцы. Измерения показали, что твердость мышц нижних конечностей в состоянии расслабления гораздо выше аналогичных показателей мышц верхних конечностей и спины. Эти данные согласуются с результатами многолетних исследований Т. П. Фанагорской (1962). В то же время твердость напряжения мышц плечевого пояса у большинства наших испытуемых оказалась выше, чем твердость напряжения мышц ног, что несколько расходится с данными Е. В. Куколевой и Т. П. Фанагорской (1962). Возможно, что это явилось следствием специфического влияния гимнастики на наших испытуемых.

Интересна взаимосвязь анализаторов специфических, на наш взгляд для гимнастики. Все три показателя точности воспроизведения усилий (правой, левой и двумя руками) не коррелируют друг с другом и с показателями временной и пространственной точности. В связи с этим напрашивается вывод, что состояние различных анализаторов не зависит друг от друга.

Отсутствие убедительной связи между скоростно-силовыми тестами (прыжок вверх и отжимание на скорость) подчеркивает, что состояние мышц верхних и нижних конечностей в одно и то же время может быть совершенно различным. Следовательно в практике педагогического контроля нельзя ограничиваться контрольными упражнениями, оценивающими состояние только одной какой-либо мышечной группы.

Факторный анализ корреляционных матриц выявил у каждого испытуемого 3—4 статистически значимых факторов, вклад которых в обобщенную дисперсию выборки составил от 65,1% до 72%. Эти факторы оказались довольно трудно интерпретировать. Лишь первый из них у всех испытуемых и второй — у большинства выделились в примерно сходной форме. Это позволяет, очевидно, определить их однозначным образом.

Первый фактор объединил почти все экспериментальные показатели, которые здесь изменяются однонаправленно. Наибольшие веса имеют показатели твердости мышц в напряженном состоянии, амплитуды твердости, силы левой и правой руки, скоростно-силовых тестов, а также показатели психического состояния (тесты на внимание и ЭКС). См. табл. 9.

Второй фактор дает более сложную картину. Однако и здесь прослеживается определенная закономерность. Почти у всех испытуемых во втором факторе отделились низкие показатели динамометрии, твердости мышц в расслабленном состоянии, скоростно-силовых тестов. Этот фактор

объединяет показатели пониженного, угнетенного состояния функциональных систем.

Таблица 9

Результаты факторного анализа показателей тестирования гимнаста Т-а.

ТЕСТЫ	Факторы			
	I	II	III	IV
1. Пульс	-215	-020	422	230
2. Электросопротивление кожи (ЭКС)	-248	-028	-272	415
3. Твердость напряжения широчайшей мышцы спины	700	148	-031	063
4. Твердость расслабления » »	-461	-480	209	263
5. Амплитуда твердости широчайшей мышцы спины	480	460	-566	194
6. Твердость напряжения трицепса	801	-015	-131	-073
7. Твердость расслабления трицепса	-215	650	-170	124
8. Амплитуда твердости трицепса	935	002	-190	128
9. Твердость напряжения икроножной мышцы	474	-095	-025	-521
10. Твердость расслабления икроножной мышцы	461	075	-352	-197
11. Амплитуда твердости икроножной мышцы	105	-261	033	235
12. Максимальная сила правой руки	200	-475	-050	209
13. Максимальная сила левой руки	510	-500	022	-251
14. Точность воспроизведения усилия правой рукой	-119	-150	-595	-050
15. Точность воспроизведения усилия левой рукой	-325	268	-004	-083
16. Точность воспроизведения усилия двумя руками	-150	022	-420	-303
17. Прыжок вверх	600	-489	080	-018
18. Точность воспроизведения времени	-522	-070	-300	166
19. Скорость отжимания	-239	277	-120	034
20. Скорость переработки информации	492	-750	-052	286
21. Коэффициент правильности работы	445	-643	290	242
22. Интенсивность внимания	585	-713	-015	232

Анализируя два первых фактора, можно прийти к заключению, что они, дополняя друг друга, являются отражением текущих колебаний состояния гимнастов, определенных комплексом тестов. Это дает возможность использовать ряд наиболее информативных показателей экспериментального набора тестов для диагностики текущего состояния спортсменов.

Остальные факторы у разных гимнастов объединяют несколько различные показатели. Тем не менее можно выделить фактор, который в большей или меньшей степени связан с показателями аналитических функций. В нем выделились показатели точности воспроизведения интервалов времени и мышечных усилий. Как уже отмечалось выше, эти пока-

затели мало связаны с текущими изменениями показателей других функциональных систем. В связи с этим спорным становится мнение о включении показателей этой группы тестов в комплекс для диагностики состояния гимнастов. С одной стороны, выделение относительно самостоятельно фактора говорит о большой специфичности этих тестов, с другой — слабая их взаимосвязь с текущими изменениями других функциональных систем говорит об их малой информативности в случае диагностики ежедневных состояний спортсмена. Этот вопрос, очевидно, нуждается еще в более глубоких исследованиях.

Анализ результатов эксперимента позволил нам выделить наиболее информативные, и в то же время несложные для измерения (и не трудоемкие для гимнастов), показатели из нашего набора тестов, из которых можно составить комплекс для оценки текущего состояния гимнастов.

В первую очередь к ним следует отнести показатели электротонометрии, скоростно-силовые тесты и ЭКС. При отсутствии приспособлений для точного измерения этих показателей, приближенным индикатором состояния гимнаста может служить динамометрия.

Взаимосвязь показателей самоконтроля и тренировочных нагрузок у гимнастов

Корреляционный анализ (табл. 10) выявил, что такие показатели самоконтроля, как сон, самочувствие, желание тренироваться мало связаны с объективными характеристиками последующей тренировки и ее оценкой. Такое положение может быть следствием двух причин: 1 — действительно влияния указанных показателей самоконтроля на содержание и характеристики последующей тренировки, 2 — неспособности гимнастов (в данном случае наших испытуемых) правильно оценивать свое истинное состояние.

Таблица 10.

Корреляционная матрица показателей самоконтроля гимнастов сборной команды СССР.

(Коэффициенты даны без ноля и запятой)

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Сон	380	127	-213	069	010	284	015	-066	
2. Самочувствие		690	355	-250	135	126	313	280	
3. Желание тренироваться			400	426	133	376	215	128	
4. Оценка тяжести тренировки				455	-420	513	428	114	
5. Оценка качества тренировки					486	627	229	007	
6. Кол-во элементов за тренировку						605	877	-200	
7. Кол-во комбинаций за тренировку							312	-118	
8. Время тренировки								012	
9. Пульс перед тренировкой									012

Последнее может объясняться тем, что гимнасты на практике очень редко ведут дневники самоконтроля и, следовательно, почти никогда не сравнивают свое самочувствие и результаты тренировки, то есть не совершенствуются в самооценке. Кроме того, правильная оценка самочувствия

вия, усталости после тренировки может быть затруднена влиянием эмоции. могущих усиливать, или, наоборот, подавлять, «маскировать» чувство усталости (Тамбиан Н. Б., 1967). Поэтому для правильной оценки своего самочувствия необходимо систематически изучать себя и свои реакции на различные тренировочные нагрузки, сравнивать свое самочувствие, желание тренироваться с характеристиками тренировки, ее результативностью. Индивидуальные исследования и самонаблюдения с определением степени работоспособности помогут гимнасту установить изменения в состоянии своей тренированности.

Взаимосвязь показателей самоконтроля и некоторых функциональных систем гимнастов

В таблице 11 представлены коэффициенты корреляций между показателями самоконтроля и некоторыми объективными характеристиками состояния его функциональных систем у одного из испытуемых.

Таблица 11

Показатели	ЭКС	Макс. сила	Прыжок вверх	Скорость сжатия	Тест на внимани
1. Сон	—100	111	225	—003	098
2. Самочувствие	—560	188	474	060	243
3. Желание тренироваться	—586	040	353	120	074

Примечание: коэффициенты корреляций даны без ноля и запятой.

Из таблицы видно, что оценка самочувствия и желание тренироваться имеют достаточно большую связь лишь с показателями ЭКС. Этот показатель является отражением эмоционального фона спортсмена и поэтому вполне закономерно, что он связан с субъективной оценкой гимнастом своего состояния и желанием тренироваться. Из остальных показателей только результаты прыжка вверх имеют небольшую, но достоверную связь с данными самоконтроля. Нужно отметить, что результаты этого теста в определенной мере подтверждены влиянием эмоционального состояния спортсмена.

Приведенные данные подтверждают положение о том, что на субъективную оценку состояния большое влияние оказывают эмоциональные факторы. Можно полагать, что в оценку собственного состояния и тесно с ним связанного желания тренироваться в основном входит лишь состояние эмоциональной сферы испытуемого. Другие же показатели (силовые, скоростные возможности мышечной системы, состояние сердечно-сосудистой системы) очевидно оцениваются смутно и не входят в интегральную оценку своего состояния.

Так как эмоциональная сфера у человека очень подвижна и подвержена значительным колебаниям даже в короткое время, то возможность ошибиться в оценке своего состояния всегда достаточно велика. Этим, очевидно, можно объяснить тот факт, что у наших испытуемых выявлено мало связей субъективной оценки состояния с объективными показателями функциональных систем.

Анализ взаимосвязи субъективных оценок и объективных показателей функционального состояния гимнастов позволил выделить четыре основных состояния спортсменов: оптимальное, пессимальное, ложнооптимальное и ложно-пессимальное. В таблице 12 представлена классификация состояний гимнастов и влияние этих состояний на выполнение тренировочных нагрузок.

Классификация состояний гимнаста и ее применение для

№№№	Тип состояния спортсмена	Планируемая нагрузка	Ожидаемые результаты тренировки
1	ОПТИМАЛЬНОЕ	большая	выполнение плана с нормальной реакцией организма на нагрузку
		средняя	возможно некоторое перевыполнение плана; хорошие показатели функциональных систем после нагрузки
		малая	перевыполнение плана; повышенное состояние функциональных систем
2	ПЕССИМАЛЬНОЕ	большая	возможно значительное перенапряжение; низкое качество работы на снарядах; невыполнение намеченного плана; низкие, плохие показатели функциональных систем
		средняя	низкое качество работы показатели состояния организма на прежнем уровне или ниже; возможно выполнение плана
		малая	выполнение намеченного плана; улучшение показателей состояния орг-ма
3	ЛОЖНО-ОПТИМАЛЬНОЕ	большая	невыполнение плана тренировки; низкое качество работы; плохое состояние функциональных систем
		средняя	выполнение плана тренировки в целом; частые «срывы» — много неудачных подходов
		малая	улучшение показателей состояния организма; выполнение намеченного плана
4	ЛОЖНО-ПЕССИМАЛЬНОЕ	большая	выполнение плана тренировки; нормальные реакции функциональных систем; удовлетворенность результатами работы
		средняя	выполнение плана работы с хорошим качеством; улучшение психического состояния
		малая	ПЕРЕВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАНА работы; высокие показатели функциональных систем

коррекции тренировочного занятия

Необх. коррек. тировк.	Предписания	Ожидаемые результаты тренировки после корректировки
нет		
нет		
да	необходимо повысить план нагрузки за счет выполнения целых комбинации или увеличения упражнений	решение дополнительных задач
да	более продолжительная и эмоциональная разминка (футбол); снижение нагрузки до малой или средней	активизация систем организма; ускорение процессов восстановления
да	»	»
нет		
да	эмоциональная разминка; исключить работу на выносливость (комбинации); снизить нагрузку	улучшение показателей функциональных систем
да	сократить кол-во целых комбинаций, выполнять больше отдельных элементов соединений	»
нет		
нет	эмоциональная разминка	
нет	эмоциональная разминка	
да	увеличить количество целых комбинаций или упражнений СФП	выполнение большего объема работы

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ В ПРАКТИКЕ ТРЕНИРОВОК ГИМНАСТОВ ВЫСШИХ РАЗЯДОВ

Для изучения эффективности управления тренировочным процессом гимнастов с использованием средств текущего контроля был проведен педагогический эксперимент, который проходил с 3 января по 3 февраля 1975 г. В нем приняли участие гимнасты — кандидаты и мастера спорта — тренирующиеся и выступающие по программе мастеров спорта.

По результатам предварительных соревнований и характеристикам физической подготовленности гимнастов были составлены две группы по семь человек: группа А, контрольная, — и группа Б, экспериментальная. Различий в технической подготовленности между группами не было.

Для контроля за текущим состоянием гимнастов использовался комплекс тестов, включающий в себя следующие контрольные измерения: сила левой и правой руки, твердость напряжения и расслабления икроножной мышцы и трехглавой мышцы руки, ЭКС. Кроме того, гимнасты отмечали по пятибалльной шкале уровень своего самочувствия и желания тренироваться. Указанные измерения проводились перед каждой тренировкой у всех гимнастов.

Гимнастам группы А не давалось никаких указаний и они тренировались, ориентируясь на составленный план и самочувствие. Гимнастам группы Б на основе индивидуального анализа данных исходного состояния давались рекомендации по корректировке тренировочного занятия. Контроль за тренировочным процессом осуществлялся в двух аспектах: учет выполнения тренировочной нагрузки (объем, интенсивность) и реакции организма гимнастов на выполненную работу. Для этого гимнасты группы Б после тренировки вновь проходили обследование по всему комплексу тестов. Показатели тестирования служили основанием для рекомендаций (в случае необходимости) по применению восстановительных мероприятий. Гимнасты группы А после тренировки обследование не проходили.

В результате эксперимента было выявлено, что предложенный план тренировочных нагрузок (суммарное количество элементов и комбинаций) из 14 человек выполнили только три гимнаста (из группы Б). В группе А два гимнаста выполнили план по количеству комбинаций, но количество элементов недовыполнили.

В целом гимнасты группы Б выполнили значительно больший объем тренировочной работы, чем гимнасты группы А (табл. 13).

Таблица 13.

Выполнение плана тренировочных нагрузок гимнастами
экспериментальных групп (средние данные).

Показатели нагрузки	План	Выполнено гимнаст		Достоверность различий	
		группы А	группы Б		
1. Количество элементов	5940	5125	5696	$X = 4,14$	$P > 0,01$
2. Количество комбинаций	105	81	105	$X = 3,32$	$P > 0,05$

Из таблицы видно, что гимнасты группы Б выполнили достоверно большее количество элементов и комбинаций, что позволило им более качественно выполнить упражнения на соревнованиях (табл. 15).

Анализ динамики тренировочных нагрузок гимнастов группы А показал, что она характеризуется сравнительно небольшими повседневными колебаниями. Тренировочные нагрузки гимнастов группы Б, наоборот, характеризуются более значительными колебаниями показателей объема и интенсивности нагрузки. Ежедневный учет состояния гимнастов позволил полнее использовать резервы организма спортсменов и выполнить большую тренировочную работу.

Из таблицы 14 видно, что благодаря контролю и управлению тренировочным процессом у гимнастов группы Б функциональное состояние организма по сравнению с исходными данными оказалось выше, чем у гимнастов группы А, которое практически не изменилось.

Таблица 14.

Средние данные функционального состояния гимнастов за весь период наблюдений

	Группа А	Группа Б	Достоверность различий
Показатель текущего состояния гимнастов в процентах к исходным данным	100,01 ±4,01	102,3 ±5,22	X=3,92 P>0,05

Результаты проведенного эксперимента показывают, что учет ежедневного состояния гимнаста и коррекция тренировки на основе полученных данных позволяют не только достичь более высоких объемов тренировочных нагрузок, но и подвести организм гимнастов к намеченному времени в более высоком функциональном состоянии.

В таблице 15 представлены результаты контрольных соревнований, которые были проведены в начале и конце эксперимента.

Таблица 15.

	Группа А	Группа Б	Достоверность различий
1-е соревнование	314,55 бал.	314,25 бал.	X=1,19 P<0,05
2-е соревнование	319,3 бал.	326,25 бал.	X=1,08 P<0,05
Разница	4,75 бал.	12,0 бал.	

Из таблицы видно, что в конце эксперимента гимнасты обеих групп улучшили свои результаты. Однако, если в группе А это улучшение составило около пяти баллов, то в группе Б — двенадцать. Конечно, относительно небольшой период эксперимента не мог значительно изменить уровень технической подготовленности достаточно опытных гимнастов. Возможно поэтому различия между экспериментальными группами статистически не достоверны. Тем не менее, положительные результаты управления подготовкой гимнастов сказались на дальнейших, официальных выступлениях гимнастов группы Б.

Таким образом, ориентируясь на предварительно составленный план тренировочных нагрузок (по рекомендации научных исследований, с последующей корректировкой тренировочной работы на основании текущего контроля за состоянием спортсмена, тренер может более успешно управлять тренировочным процессом. Управление работоспособностью спортсменов по предложенному методу дает возможность перейти от субъективного подхода к объективному индивидуализированному планированию нагрузки.

Поскольку каждый новый день тренировочной работы определенным образом накладывает свой отпечаток на организм человека, необходимо постоянно сравнивать его нынешнее состояние с исходным и прогнозировать вероятное состояние в будущем. Это единая медикопедагогическая задача должна решаться в трех аспектах — прошлого, настоящего и будущего.

«Прошлое» — это то, что связано с этапом предварительного исследования и наблюдения за гимнастом: знание индивидуальных особенностей организма, его реакций на воздействие различных тренировочных нагрузок, психологическая характеристика спортсмена.

«Настоящее» — это текущий контроль в спортивном зале. Ежедневная регистрация ряда функциональных показателей приносит важную информацию, которая должна оперативно обрабатываться.

«Будущее» — это прогнозирование вероятных отклонений. Необходимость такого предупреждающего контроля очевидна.

Опыт контроля текущего состояния гимнастов при двухразовых в день тренировочных занятиях сборной команды СССР

В настоящее время процесс спортивной тренировки значительно интенсифицировался. Одним из методов интенсификации является проведение двух тренировочных занятий в течение дня.

Исследование влияния двухразовых тренировок в день на организм гимнастов, а также осуществление текущего контроля проводилось на различных учебно-тренировочных сборах гимнастов сборной команды СССР в 1973—1975 годах.

Текущее состояние спортсменов определялось с помощью следующих показателей: миотонометрия на четырех мышечных группах (икроножная, широчайшая, общий сгибатель пальцев и большая грудная мышцы), частота движений кистью (теппинг-тест) за 10 сек., ЭКС. Кроме этого, изме-

Таблица 16.

Время измерений	Амплитуда толуса икроножной	Теппинг-тест	ЭКС	Пульс	Точность воспроизведений	
					усилий	времени
ошибка в проц.						
УТРО	18,4 ±0,57	74,1 ±2,38	84,5 ±22,2	20,2 ±0,92	7,26 ±2,21	8,5 ±2,61
ДЕНЬ	17,58 ±0,92	76 ±2,85	37,5 ±15,8	20,5 ±1,44	6,73 ±1,98	8,15 ±1,75
ВЕЧЕР	18,04 ±0,56	77 ±3,12	41,5 ±19,5	21,6 ±1,75	7,44 ±1,43	7,58 ±2,6

рялась точность воспроизведения мышечных усилий и интервалов времени, фиксировалась ЧСС за 15 сек.

В таблице 16 представлены средние результаты некоторых показателей тестирования гимнастов на протяжении дня.

Если изменения отдельных показателей дневных и вечерних измерений выразить в процентах по отношению к утренним показателям, то усредненные значения общего состояния гимнастов будут выглядеть следующим образом:

Утренние показатели	Дневные показатели	Вечерние показатели
100%	87%	98%

Видно, что, если первая тренировка приводит к определенным изменениям в показателях функциональных систем в сторону их снижения, то вторая тренировка помогает возвращению их к исходному состоянию. Таким образом, повторная тренировка с небольшой нагрузкой, которая проводится на фоне незакончившегося восстановления, как правило, приводит к активизации восстановительных процессов у гимнастов (тренировочные нагрузки составляли: утром — 230 ± 30 элементов, вечером — 110 ± 33 элемента).

ВЫВОДЫ

1. Планирование и учет тренировочных нагрузок являются наиболее действенным и доступным средством управления тренировочным процессом в гимнастике, где под нагрузкой понимается объем и интенсивность выполненной работы.

2. Объем нагрузки, т. е. количество элементов, выполненных на тренировке, целесообразно определять с учетом специфики вида гимнастического многоборья. На «нагрузочность» элемента на каждом снаряде (определенную по ЧСС) влияет время его выполнения (54%) и специфика снаряда (12%). Определено, что наибольшее влияние на сердечно-сосудистую систему гимнастов оказывают вольные упражнения, а наименьшее — упражнения на коне.

3. Относительная нагрузочность элементов на видах гимнастического многоборья может быть выражена следующими коэффициентами: вольные упражнения и кольца — 1,0 (1,0), конь — 0,5 (0,5), брусья — 0,85 (0,75), перекладина — 0,9 (0,7). (В скобках даны коэффициенты, когда во время работы на снаряде не выполняются полные комбинации). Коэффициенты целесообразно использовать для определения общей нагрузки тренировочного занятия.

4. Интенсивность тренировочной работы, понимаемая как интегральная величина, зависящая от объема выполненной работы (КЭ), ее плотности и общего времени тренировки (T_0) и длительности рабочих напряжений (K_n) целесообразно определять с помощью индекса интенсивности по следующей формуле:

$$ИИ = \frac{КЭ}{T_0 \times K_n} \times \frac{1}{5000}, \text{ где}$$

$\frac{1}{5000}$ — коэффициент, необходимый для получения удобных в практике показателей.

5. Данные самоконтроля гимнастов мало соответствуют объективным показателям функциональных систем. Определено четыре типа текущего состояния гимнастов: оптимальное и пессимальное, — когда объективные показатели и самооценка состояния совпадают, ложно-оптимальное и ложно-пессимальное — когда объективные показатели и самооценка состояния не совпадают.

Выполнение нагрузок, больших объемов и интенсивности, характерно для гимнастов, находящихся в оптимальном и ложно-пессимальном состоянии. Своевременное и точное определение состояния гимнаста помогает вносить коррективы в планы занятия и оптимизировать тренировочный процесс.

6. Для диагностики текущего состояния гимнастов (как фактора, в большой мере влияющего на объем и характер тренировочной работы) необходим комплексный подход.

При оценке текущего состояния гимнаста и его способности к выполнению работы комплексы тестов должны включать в себя, как минимум характеристику нервно-мышечной системы и психического состояния. Для этих целей можно рекомендовать миотометрию различных мышечных групп, динамометрию, измерение ЭКС.

7. Контроль за текущим состоянием спортсменов должен стать постоянным элементом в тренировочном процессе гимнастов высших разрядов. Экспериментально показана эффективность применения контроля за текущим состоянием гимнастов в процессе тренировки.

8. Одним из методов активного управления тренировочными нагрузками (с учетом текущего состояния гимнастов) является использование второй тренировки в день.

Вторая тренировка, небольшая по объему и интенсивности (100—150 элементов) улучшает функциональные показатели основных систем организма, способствует более быстрому протеканию восстановительных процессов.

9. Применение относительно простых тестов (измерений) во время тренировочных занятий позволяет строить тренировку с учетом текущего состояния гимнастов и вовремя вносить коррективы в тренировочный процесс.

СПИСОК РАБОТ,

опубликованных по теме диссертации

1. Контрольные упражнения для определения уровня развития силы, быстроты и выносливости у гимнастов. Тезисы докладов XIX научной конф. преподавателей ЛГИФК, Львов 1964.

2. Определение силы, быстроты и выносливости у гимнастов. Журнал «Теория и практика физической культуры», 1966, № 12 (в соавторстве с П. Т. Собенко и В. И. Чукариным).

3. О нормативах технической подготовки гимнастов. Журнал «Теория и практика физической культуры», 1969, № 4 (в соавторстве с П. Т. Собенко и В. И. Чукариным).

4. Об использовании временных параметров представлений движений в процессе тренировки гимнастов. Сборник «Методические разработки по проблемам подготовки сборных команд УССР к V Спартакиаде СССР», Киев, 1970

5. Исследование спортивной тренировки методом темновой адаптации. Сборник «Методические разработки по гимнастике», Киев, 1971, (в соавторстве с Б. Л. Ясиновским и С. А. Кругляком).

6. Влияние занятий спортивной гимнастикой на функциональное состояние зрительного анализатора. Журнал «Теория и практика физической культуры», 1973, № 1 (в соавторстве с Б. Л. Ясиновским и С. А. Кругляком).

7. Исследование частоты сердечных сокращений у гимнастов в процессе тренировочных занятий и соревнований. Материалы конференции молодых ученых ГЦОЛИФК «Актуальные проблемы физической культуры и спорта», М., 1974 (в соавторстве с А. Б. Кривенко).

8. Исследование средств текущего контроля в процессе тренировки гимнастов старших разрядов. Материалы всесоюзной конференции по проблеме «Научные и организационные основы системы подготовки спортивных резервов» М., 1974 (в соавторстве с Ю. К. Гавердовским).

9. К вопросу об учете тренировочных нагрузок у гимнастов. Тезисы докладов Всесоюзной конференции молодых ученых институтов физкультуры «Актуальные проблемы физического воспитания и спорта» М., 1974.

10. Применение спортивно-функциональных тестов в тренировочных занятиях гимнастов-мастеров. Сборник «Управление тренировочным процессом в технико-эстетических видах спорта» (гимнастика, акробатика, художественная гимнастика). Материалы научной конференции 1974 г., Москва, 1975.

11. Управление тренировочным процессом в гимнастике. Сборник «Гимнастика», 1975, выпуск 1.

Основные положения диссертационной работы доложены на следующих конференциях:

1. Научные конференции преподавателей Львовского института физкультуры в 1964—1971 годах.

2. На итоговых научных конференциях кафедры гимнастики ГЦОЛИФК в 1973—1975 годах.

3. Всесоюзная конференция молодых ученых институтов физической культуры «Актуальные проблемы физического воспитания и спорта» (Москва, 1974).

По результатам исследования были сделаны сообщения на республиканских семинарах тренеров, а также для тренеров и членов сборной команды СССР по гимнастике (в период 1973—1975 г.).