

462  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ  
ОРДЕНА ЛЕНИНА  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

---

На правах рукописи

ТИХОМИРОВ АЛЕКСАНДР КОНСТАНТИНОВИЧ

мастер спорта СССР

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ  
РАБОТОСПОСОБНОСТИ ФИГУРИСТОВ**

**(по показателям специальной выносливости)**

**(13.00.04. — Теория и методика физического воспитания  
и спортивной тренировки)**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук**

Москва — 1974

Работа выполнена на кафедре теории и методики физического воспитания (зав. кафедрой — профессор А. Д. Новиков), а также в проблемной лаборатории программирования спортивной тренировки и физиологии спортивной работоспособности (зав. лабораторией — профессор Л. П. Матвеев) Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры (ректор института — доцент В. И. Маслов).

Научный руководитель —

доктор педагогических наук, профессор Л. П. МАТВЕЕВ

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, доцент В. В. МИХАЙЛОВ

кандидат педагогических наук А. К. ОРЛОВ

Ведущее учреждение — Смоленский государственный институт физической культуры.

Автореферат разослан «*20*» . *сентября* . . 1974 г.

Защита диссертации состоится «*22*» . *марта* . 1974 г.  
на заседании Ученого Совета Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры по адресу: г. Москва, Сиреневый б-р, 4, ауд. 603.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета — А. П. ВАРАКИН

## ВВЕДЕНИЕ

В фигурном катании на коньках за последнее время резко повысилась сложность спортивных комбинаций (программ). Существенные изменения, произошедшие в этом виде спорта, привели к росту соревновательных и тренировочных нагрузок (Т. Starostowa, W. Starosta, 1971). Это выдвинуло новые требования к работоспособности и, в частности, к выносливости фигуристов, что, в свою очередь, потребовало увеличить рациональность тренировки. Однако, несмотря на то, что указанная проблема признается актуальной как в практике, так и в литературе (Н. А. Панин, 1956; В. С. Фарфель, 1966; T. I. Gordon, E. W. Banister, B. P. Gordon, 1969, и др.), специальных исследований, направленных на ее решение, до настоящего времени не проводилось. Учитывая все это, цель настоящей работы заключалась в определении эффективности некоторых средств и методов тренировки, направленных на повышение работоспособности фигуристов (главным образом в отношении выносливости).

## ТЕОРЕТИКО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ИССЛЕДОВАНИЯ

При решении проблемы, прежде всего, выявлялись компоненты работоспособности, определяющие выносливость в исследуемых упражнениях. Это осуществлялось путем изучения литературных источников (А. Б. Гашдельман, А. П. Крестовников, Н. А. Панин, 1946; G. Lussi, M. Richards, 1951; T. D. Richardson, 1956, и мн. др.) и мнений 185 высококвалифицированных экспертов, а также посредством анализа данных методами математической статистики (Д. Юл, М. Кендалл, 1960, и др.). Последнее позволило полагать, что специфичность работоспособности (в указанном аспекте) при выполнении исследуемых упражнений проявляется в следующих компонентах: стабильности навыка, функциональных возможностях вегетативных систем, устойчивости вестибулярного аппарата и эмоциональной устойчивости.

Однако, наряду с изучением специфических требований при исполнении спортивных комбинаций, важное значение приобре-

тает оценка работоспособности фигуристов. Она может быть дана как по частным, так и по достаточно обобщающим показателям: степени сохранения качества исполнения, показателям тестовых упражнений, экономизации функций на стандартную работу и максимального потребления  $O_2$ . Причем, подобная оценка работоспособности спортсменов-фигуристов (при учете специфических особенностей двигательной деятельности) необходима для обоснованного выбора рациональных упражнений и методов тренировки (В. С. Фарфель, 1966).

В теории и практике спорта общепризнано, что для полноценного повышения работоспособности целесообразно использовать как соревновательные (основные), так и подготовительные упражнения.

В практике фигурного катания, как показал опрос 192 ведущих советских и зарубежных специалистов, применяют, в основном (60—100% случаев), следующие подготовительные «вспомогательные» упражнения: бег, спортивные игры, многократное слитное повторение ациклических движений, беговые и прыжковые упражнения в затрудненных условиях, плавание.

Во время занятий на льду спортсмены, выступающие в одиночном, парном катании и спортивных танцах, используют упражнения, подразделяющиеся: по продолжительности работы, количеству элементов и связок, степени координационной сложности движений. Широкое распространение получили упражнения, выполняемые в состоянии значительного утомления и существенного эмоционального напряжения (90—100% случаев). Упражнения же, включающие дополнительные элементы, а также комбинации, исполняемые два раза подряд, и другие методические приемы используются фигуристами сравнительно редко (до 10%).

Анализируя практический опыт, необходимо иметь в виду, что эффект подготовительных упражнений обусловлен закономерностями «переноса» физических качеств и двигательных навыков (Л. П. Матвеев, 1955; В. М. Зациорский, 1961; R. L. Campbell, 1962; J. A. Colgate, 1966, и др.). Поскольку величина и направленность приспособительных изменений соответствуют степени и характеру реакций, вызванных тренировочными нагрузками, подбор подготовительных упражнений должен происходить в зависимости от характера «переноса» тренировочного эффекта с одних упражнений на другие (Л. П. Матвеев, 1955).

Как известно, «перенос» тренированности (с подготовительных упражнений на соревновательные) по вегетативным факторам может происходить в широком диапазоне видов двигательной деятельности. Весьма существенным при этом является интенсивность выполняемой работы (В. С. Фарфель, 1949; T. Nettinger et al., 1961). Однако, наличие или отсутствие взаимосвязи определяется не только требованиями к энергетическим возможностям организма, но и характером взаимодействий меж-

ду двигательными навыками (В. Д. Мазниченко, 1953; J. Dedic, 1956, и др.).

Что касается «переноса» в сфере локомоторных компонентов динамических стереотипов, то, по мнению И. А. Берштейна (1947), прямой положительный «перенос» дают прежде всего упражнения, имеющие существенное сходство по основным звеньям перво-мышечной координации с упражнениями специализации.

Вместе с тем, показано (Ю. И. Данько, 1959, 1964), что адаптация вегетативных функций к ациклическим упражнениям носит биомеханически обусловленный характер, соответствующий форме и характеру выполняемого движения. Поэтому (несмотря на малую специфичность функций вегетативных систем) более значительная взаимосвязь отмечается в тех случаях, когда подготовительные упражнения соответствуют по перво-мышечной координации упражнениям специализации.

Большого внимания в числе рациональных форм организации спортивной подготовки заслуживает «круговая тренировка» (R. E. Morgan, G. T. Adamson, 1958; M. Scholich, 1966). Она дает возможность приблизить характер деятельности при выполнении подготовительных «вспеледовых» упражнений к режимам работы, свойственным соревновательным упражнениям, создавая тем самым благоприятные условия для «переноса» тренированности. Эта форма организации занятий пока еще не нашла достаточно широкого применения в фигурном катании, хотя есть большие основания ожидать от нее значительной эффективности и в этом виде спорта.

### ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В соответствии с общим замыслом были определены три основные задачи:

1. Изучить теоретические и практические данные, являющиеся предпосылкой для решения поставленной проблемы.
2. Выявить степень информативности показателей, предлагаемых для оценки работоспособности фигуристов.
3. Сопоставить эффект повышения работоспособности и других компонентов подготовленности занимающихся: а) при использовании упражнений, типичных для спортивной специализации, а также подготовительных упражнений, имеющих неодинаковую степень сходства с соревновательными упражнениями; б) при включении в занятия различных вариантов круговой тренировки.

В процессе работы использованы следующие основные методы исследования:

1. Теоретический анализ и обобщение практического опыта.
2. Педагогические наблюдения, обследования и инструментальная оценка упражнений.

### 3. Педагогические эксперименты.

Во время исследования производилась регистрация показателей: максимального потребления кислорода (МПК), частоты сердечных сокращений (ЧСС), частоты дыханий (ЧД), тремора, «прыгучести», точности прыжка и точности мышечных усилий (G. W. Wright, 1950; P.—O. Astrand, 1952; Л. А. Бутченко, 1963; В. М. Писаренко, 1965; И. В. Всеволодов, 1969, и др.). Квалифицированная судейская бригада оценивала качество спортивных комбинаций. С помощью киноанализа выявлялась эффективность различных двигательных действий.

Работоспособность в каждом подготовительном упражнении исследовалась по результатам «максимального теста» («МТ»), определявшегося в двух вариантах (но «темповому» и «экстенсивному» тестам). При этом определенные упражнения дополнительно нормировались отягощениями (гантели — для девушек по 1,9 кг, для юношей по 2,5 кг).

В процессе исследования внешние показатели объема и интенсивности тренировочных нагрузок в экспериментальной и общей части занятий все время строго учитывались, а в общей части и постоянно уравнивались.

Данные исследования обработаны на ЭВМ с использованием методов математической статистики (Н. Бейли, 1962; В. Ю. Урбах, 1964; П. А. Плохинский, 1967). Сравнение вариации двух признаков производилось при помощи коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Достоверность различий изучаемых выборок определялась с помощью непараметрического критерия Вилкоксона, а коэффициентов корреляции — при помощи критерия Z — Фишера. Для объективного анализа мнений использовался метод априорного ранжирования факторов (В. В. Налимов, Н. А. Чернова, 1965; Ю. П. Адлер, И. Ф. Александрова и др., 1966). Коэффициент конкордации подсчитывался по формуле:

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2(n^2 - n)}$$

### ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ФИГУРИСТОВ

Для определения степени сохранения качества исполнения по ходу соревновательной программы (нарушение пространственных параметров техники движений и др.) на протяжении трех лет (1969—1971 гг.) производились киносъемки и визуальные наблюдения. Исследование осуществлялось в условиях соревнований при выполнении произвольных комбинаций высококвалифицированными советскими и зарубежными спортсменами, представлявшими все виды фигурного катания.

Полученные результаты указывали в ряде случаев на парастание утомления при исполнении комбинаций (достоверно большее количество двигательных нарушений во второй половине по сравнению с 1-й). Подобное ухудшение качества упраж-

ней отмечалось на некоторых соревнованиях, проводимых в подготовительном и в начале соревновательного периода, у спортсменов, выступавших в одиночном и парном катании. Наряду с этим, была выявлена тенденция к уменьшению степени сбивающего воздействия утомления на техническое мастерство фигуристов-одиночников и парников, а также тенденция к повышению специфической работоспособности у этих спортсменов (уменьшение суммарного количества координационных ошибок во всей программе) по мере приближения к основным соревнованиям сезона, что, очевидно, обусловлено определенными адаптационными изменениями, происходившими в ходе развития тренированности. Вместе с тем, внешние признаки нарушения эффективности движений оказались малоинформативными при выполнении комбинаций представителями спортивных танцев, что связано со специфическими особенностями этого вида.

Для более полной характеристики показателей тестовых упражнений и экономизации функций на стандартную работу, мы сопоставили высшие значения в отдельных подготовительных упражнениях, которые были получены при «максимальном тесте» в наших исследованиях с аналогичными данными других авторов (Р. О. Штеммлер, 1963—но М. Шолуху, 1966; Х. Бубэ, Г. Фэк и др., 1968), а также сравнили динамику показателей частоты сердечных сокращений и частоты дыханий, отмеченную по ходу экспериментов. Это обнаружило, что по показателям определенных тестовых упражнений, работоспособность фигуристов, имеющих достаточно высокий уровень подготовленности, можно характеризовать в основном как «отличную». Кроме того, изучение данных позволило выявить ряд деталей взаимодействия между адаптационными связями при выполнении различных упражнений.

Исследование величин максимального потребления кислорода проводилось в сезоне 1969—1970 гг. В нем приняли участие спортсмены, представлявшие все виды фигурного катания.

Способность к МПК выявлялась путем тестирования фигуристов различной квалификации в соревновательном периоде тренировки. Обследования прошли 54 мужчины и 34 женщины, спортсмены были подразделены на соответствующие группы. В 1 группу вошли мастера спорта международного класса и мастера спорта СССР (в основном кандидаты и члены сборной команды СССР): во 2 группу — у мужчин кандидаты в мастера спорта, а у женщин — КМС и фигуристки 1 разряда; в 3-ю (у мужчин) — спортсмены 1 и 2 разрядов.

Для изучения динамики максимального потребления  $O_2$  в рамках макроцикла тренировки этот показатель определялся в 1-й половине подготовительного (авг.—сент. 1969 г.), в соревновательном (февр. 1970 г.) и переходном (июнь 1970 г.) периодах.

Таблица 1

**Показатели МПК в соревновательном периоде тренировки  
у фигуристов различной квалификации**

Группы	Одиночное катание		Парное катание		Спортивные танцы	
	Максимальное потребление кислорода					
	л/мин	мл/кг/мин	л/мин	мл/кг/мин	л/мин	мл/кг/мин
У мужчин						
1	4,237	65,3	4,469	65,1	4,057	62,3
2	3,855	60,9	4,186	60,6	4,072	61,1
3	3,342	55,2	3,588	59,2	3,126	53,8
У женщин						
1	3,131	57,5	2,613	56,5	3,032	55,9
2	2,716	53,2	2,374	51,9	2,607	53,3

Исследование МПК в соревновательном периоде выявило различные величины данного показателя у спортсменов разной квалификации (табл. 1), причем группы не имели статистически существенных отличий по весу, росту и возрасту.

Выявлена также различная теснота корреляционных связей между уровнем относительного МПК и уровнем спортивного мастерства (выраженного в рангах экспертных оценок), что косвенно свидетельствует о степени влияния аэробной работоспособности на спортивные результаты фигуристов (табл. 2).

Сопоставление МПК, рассчитанного в мл/кг/мин, у фигуристов I группы и у высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в других видах спорта (B. Saltin, P.—O. Astrand, 1967), показало, что по величинам этого показателя представители фигурного катания занимают примерно среднее положение.

Проведенное тестирование выявило достоверно большие величины относительного (а в определенных случаях и абсолютного) МПК у спортсменов-фигуристов в соревновательном периоде по сравнению с другими периодами тренировки (табл. 3). (Недостоверные изменения абсолютного МПК обусловлены динамикой веса испытуемых. Динамика же связана с уровнем тренированности и с характерными для фигурного катания ограничениями веса занимающихся).

Таким образом, изучение степени сохранения качества исполнения, показателей тестовых упражнений, экономизации функций и МПК позволяет получить достаточно широкое представление об уровне работоспособности фигуристов, что и было,



Таблица 2

Коэффициенты корреляции между уровнем мастерства фигуристов и уровнем их МПК

Виды фигурного катания	МПК в л/мин		МПК в мл/кг/мин	
	r	P	r	P
У мужчин				
Одиночное катание	0,595	P < 0,01	0,730	P < 0,01
Парное катание	0,670	P < 0,01	0,664	P < 0,01
Спортивные танцы на льду	0,573	P < 0,05	0,587	P < 0,05
У женщин				
Одиночное катание	0,301	P > 0,05	0,666	P < 0,05
Парное катание	0,329	P > 0,05	0,659	P < 0,05
Спортивные танцы на льду	0,576	P > 0,05	0,479	P > 0,05

Таблица 3

Показатели МПК в подготовительном (а), соревновательном (б) и переходном (в) периодах тренировки

Кол-во испытуемых	Пол	Максимальное потребление кислорода					
		а		б		в	
		л/мин	мл/кг/мин	л/мин	мл/кг/мин	л/мин	мл/кг/мин
14	м	3,328	53,9	3,755	59,4	3,502	54,9
24	м	3,404	53,9	3,873	60,4	—	—
11	ж	2,545	50,8	2,725	55,3	—	—

в частности, учтено при проведении экспериментальных исследований.

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ФИГУРИСТОВ-ОДИНОЧНИКОВ

Двухэтапный эксперимент продолжался около 5 месяцев (авг. 1970 г. — янв. 1971 г.). В нем участвовали 30 фигуристов-одиночников, тренировавшихся по программе 1 и 2 разрядов.

На основании результатов предварительного тестирования

все занимающиеся были разделены на три группы по 10 человек: 3 девушки и 7 юношей в каждой (исходные различия групп по исследуемым показателям статистически недостоверны).

Для экспериментальной нагрузки, применявшейся четыре раза в неделю, отводилось по 23 мин. в каждом занятии. В 1-й и 2-й группах это были занятия в форме круговой тренировки, в 3-й группе — занятия на льду.

Круговая тренировка состояла из двух «кругов», разделенных 3-минутным интервалом отдыха. «Круг» составлялся в соответствии с правилами, принятыми для этой формы тренировки, при дозировке равной 0,5 «максимального теста» (МТ). На каждое из 10 упражнений, входящих в «круг» (3 прыжка на месте, 4-й с туром в 360°; из О. С. — упор присев, упор лежа; приседания; выпрыгивания; прогибания на животе; прыжки с хватом; одновременный подъем ног и туловища; отжимания; прыжки с подтягиванием; прыжки на месте), и последующий интервал отдыха отводилась 1 минута. Во время отдыха применялись упражнения для «расслабления» и растягивания.

Наряду с этим, методика дозирования нагрузок в группах имела существенные различия. 1 группа на I этапе использовала метод «объемного наполнения». Имея в 10% упражнений дополнительные отягощения, фигуристы этой группы увеличивали объем упражнений (от 0,5 МТ + 1 до 0,5 МТ + 5), сохраняя при этом постоянный темп их выполнения (60% от максимального) и общее заданное время занятий. Таким образом, моторная плотность повышалась. 2-я группа использовала метод «темпового увеличения», причем половина упражнений выполнялась с дополнительными отягощениями. При постоянном объеме включенных упражнений (0,5 МТ + 1) и неизменном общем времени, спортсмены увеличивали темп исполнения упражнений (от 75% до 85% от максимального). В связи с этим, моторная плотность в процессе I этапа уменьшалась.

3-я группа в занятиях на льду использовала те упражнения и методы, которые обычно применяются советскими и зарубежными специалистами фигурного катания для повышения работоспособности, в частности — выносливости спортсменов. Нагрузки дозировались с учетом обобщенного практического опыта подготовки фигуристов соответствующего возраста и уровня подготовленности.

Испытания, проведенные в конце I этапа, выявили более значительную экономизацию вегетативных функций (по ЧСС и ЧД) на дозированную работу (стандартная комбинация на льду и стандартный комплекс подготовительных упражнений), а также несколько лучшую динамику оценок за соревновательную комбинацию у занимающихся 2-й группы. Кроме того, эти фигуристы имели достоверно большие сдвиги показателей «прыгучести» (у 3-й группы прирост в данном случае недостоверен). (Табл. 4). Результаты «темпового теста» показали, что группа

Таблица 4

Изменение работоспособности по последующим показателям за время эксперимента

Показатели	1 этап			2 этап		
	Исследуемые группы					
	1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я
Частота сердечных сокращений, уд/мин	-7,9	-16,8	-4,5	-11,7	-5,2	-6,9
	-13,4	-20,6	-	-15,9	-6,5	-
Частота дыханий, раз/мин	-3,1	-6,5	-2,1	-4,0	-1,9	-2,3
	-4,3	-7,7	-	-6,1	-2,0	-
Тремор, кол-во колебаний за 10 сек.	-6,9	-6,4	-4,2	-18,5	-14,1	-12,2
	-10,7	-13,4	-	-20,2	-20,4	-
Технические ошибки, кол-во	-0,4	-1,2	-0,7	-0,8	-0,5	-0,4
Оценки за соревновательную комбинацию, баллы	0,24	0,49	0,30	0,31	0,12	0,25
МПК, л/мин МПК, мл/кг/мин	0,203	0,184	0,114	0,151	0,119	0,064
	3,2	3,7	2,1	2,9	2,0	0,7
Точность прыжка, градусы	-3,7	-8,8	-4,6	-1,4	0,7	1,5
Продолжительность фазы полета при прыжке вверх, сек.	0,0339	0,0579	0,0169	0,0318	-0,0057	0,0102

Примечание. Для показателей ЧСС, ЧД и тремора в верхней строчке даны значения при выполнении стандартной комбинации на льду, а в нижней — стандартного комплекса подготовительных упражнений. Знак (-) указывает на уменьшение показателей, отсутствие знака — на их увеличение.

№ 2 превзошла группу № 1 почти по всем скоростно-силовым упражнениям. В «экстенсивном тесте» более высокие данные отмечены в отдельных упражнениях силового характера у группы № 1.

На II этапе экспериментальная работа в первых двух группах была продолжена по схеме «перекрестного эксперимента». Результаты заключительных испытаний свидетельствуют о том, что в 1-й группе (тренировавшейся на II этапе по методу «темпового увеличения») функциональные сдвиги при исполнении комбинации на льду достоверно уменьшились по всем показателям, а в 3-й — лишь по ЧСС. Во 2-й группе различий в сдвигах не обнаружено. Статистически существенный прирост оценок за соревновательную комбинацию отмечен в 1-й (эта группа также значительно повысила уровень скоростно-силовой подготовленности) и 3-й группах. Достоверное увеличение уровня МПК за весь период эксперимента отмечено только в 1 и 2 группах.

Сопоставление величины функциональных сдвигов при выполнении двух видов дозированной работы позволило выявить наличие положительного «переноса» тренированности с подготовительных упражнений на соревновательные по вегетативным факторам ( $r$  — от 0,54 до 0,65 — на I этапе и от 0,40 до 0,63 — на 2-м). Наряду с этим, расчет матриц интеркорреляций показал, что доминирующую роль в увеличении спортивных результатов сыграли те «впеледовые» упражнения, которые развивали мышечные группы, наиболее активно участвовавшие в движениях фигуриста-одиночника при выполнении программы на льду (некоторые прыжковые упражнения и приседания). Меньшее влияние имели подготовительные упражнения, существенно отличавшиеся от соревновательных по форме и содержанию (прогибания на животе, отжимания и др.). Сравнение матриц интеркорреляций по этапам эксперимента обнаружило определенное уменьшение «переноса» тренированности с подготовительных упражнений на соревновательные на последнем этапе ( $r$  — от +0,24 до +0,67 — на I этапе и от -0,12 до +0,62 — на 2-м).

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ФИГУРИСТОВ-ПАРНИКОВ

Эксперимент продолжался около 4 месяцев (сент. — дек. 1971 г.). В нем приняли участие 16 фигуристов-парников (8 спортивных пар), тренировавшихся по программе высших разрядов.

После завершения предварительного тестирования были укомплектованы две группы по 8 человек — 4 пары — в каждой (исходные различия групп по преобладающему большинству показателей статистически недостоверны).

На экспериментальную нагрузку, применявшуюся три раза в неделю, отводилось от 18 до 28,5 мин. в каждом занятии (в зависимости от количества «кругов»).

Для обеих групп был составлен комплекс из 10 подготовительных «вспеледовых» упражнений: выпрыгивания\*; приседания\*; вальсовая поддержка; подъемы за талию; одновременный подъем ног и туловища\*, наклоны вперед, с последующим выгибанием назад\*; поддержка за талию со снагатом; отжимания; прыжковый каскад; прыжки с подтягиванием.

При проведении экспериментальных занятий сохранялся тот же принцип дозирования нагрузок и заполнения интервалов отдыха, что и в предыдущем эксперименте. 1-я группа, использовавшая постоянный объем упражнений (0,5 МТ+1), увеличивала темп их выполнения от 75% до 85% от максимального (при неизменном общем времени). 2-я группа, увеличивавшая объем упражнений (от 0,5 МТ+1 до 0,5 МТ+5), сохраняла постоянный темп их исполнения (60% от максимального) и общее время занятий.

В отличие от предыдущего эксперимента, каждые два упражнения объединялись в серию (на оба упражнения и последующий интервал отдыха отводилось 90 сек.); 5 серий составляли «круг». В каждом занятии «круг» повторялся 2—3 раза.

Наряду с внешней оценкой работы в процессе экспериментального исследования проводилась радиотелерегистрация частоты сердечных сокращений при выполнении определенных видов двигательной деятельности (типичных для фигурного катания). При этом внешние показатели нагрузок имели достаточно высокие — для каждого из видов работы — величины.

Результаты заключительного тестирования указывали на то, что в обеих группах произошла значительная экономизация функций на стандартную работу по показателям частоты сердечных сокращений и дыханий. Проведенный корреляционный анализ выявил наличие положительной связи между функциональными сдвигами, достигнутыми в результате использования подготовительных упражнений, и соответствующими показателями при исполнении соревновательных упражнений ( $r$  — от 0,44 до 0,60).

За период эксперимента в 1 и 2 группах отмечен существенный прирост абсолютных (соответственно на 0,309 и 0,314 л/мин) и относительных (+5,4 и +5,1 мл/кг/мин) показателей максимального потребления кислорода, времени фазы полета при прыжке вверх (+0,0494 и +0,0426 сек.), а также до-

\* Обе группы в 40% упражнениях, отмеченных звездочкой, применяли дополнительные отягощения.

стойверное увеличение спортивных результатов (+0,74 и +0,56 балла) и уменьшение количества координационных ошибок, зарегистрированных во всей комбинации (-2,63 и -1,62). Наряду с этим, 1-я группа имела достоверные преимущества по спортивным результатам и по ряду показателей, характеризующих степень сохранения качества выполнения упражнений на льду.

Данные «максимального теста» показали, что спортсмены 1-й группы имели лучшие результаты в упражнениях, требующих проявления «быстрой силы», а 2-й группы — в некоторых силовых упражнениях. Расчет матрицы интеркорреляций указывал на то, что величина «переноса» тренированности с подготовительных упражнений зависит от степени их сходства с элементами соревновательных упражнений парников. Основное непосредственное влияние на увеличение спортивных результатов оказали такие «внеледовые» упражнения, как вальсовая поддержка, подъемы за талию, прыжковый каскад и прыжки с подтягиванием.

Уточняющие представления об эффективности воздействия различных средств и методов тренировки позволила получить радиотелеметрия такого достаточно интегрального индикатора нагрузки, как частоты сердечных сокращений. Оказалось, что при исполнении комбинации в соревновательных условиях достоверно более высокие функциональные сдвиги у фигуристов отмечаются уже в стартовом состоянии (исходная ЧСС), а в отдельных случаях — даже до начала занятий (в покое). Кроме того, практически непрерывная деятельность на фоне дополнительных экстероцептивных раздражений приводила к значительно большим величинам средней и минимальной рабочей частоты пульса (табл. 5).

По данным максимальной рабочей ЧСС, режимы работы, характерные для соревновательных программ спортсменов высших разрядов, достигались при выполнении круговой тренировки по методу «темнового увеличения» (192,0 уд/мин), а также во время тренировок на льду, направленных на повышение выносливости фигуристов (197,9), игры в хоккей и в футбол (191,9). Весьма эффективным оказалось, в частности, включение игровых упражнений в конце занятий (при игре в хоккей ЧСС достигала 198,2 уд/мин).

В процессе однократного исполнения спортивных комбинаций на льду, а также при повторении стандартного «круга» круговой тренировки (до трех раз) отмечалось постепенное повышение частоты сердечных сокращений, что указывает на возрастание интенсивности нагрузок в процессе деятельности.

Сопоставление показателей средней рабочей ЧСС с градацией, предложенной В. В. Розенблатом и Ю. Г. Солопниным (1966), позволило классифицировать виды двигательной деятельности фигуристов по тяжести работы. На основе этого выполнение соревновательной комбинации отнесено к работе пре-

Таблица 5

## Показатели радиотелеметрии ЧСС при исследуемых видах двигательной деятельности фигуристов

Виды двигательной деятельности	Продолжительность деятельности, мин.	Частота сердечных сокращений, уд/мин								Тренировочная
		В покое	Исходная	Во время работы			Во время интервалов отдыха			
				средняя	максимальная	минимальная	средняя	максимальная	минимальная	
Соревновательная комбинация на льду	4	84,9	128,8	186,6	197,9	184,1	—	—	—	—
Круговая тренировка: по методу «темпового увеличения»	28,5	71,4	82,9	171,1	192,0	149,8	165,2	192,8	136,3	168,14
	28,5	76,0	84,1	170,7	190,8	148,5	168,2	191,3	137,7	169,46
Тренировочная комбинация на льду	4	81,5	116,6	178,5	190,3	175,0	—	—	—	—
Хоккей	20	96,3	113,4	176,5	198,2	159,3	164,6	178,9	151,6	170,55
Тренировочная нагрузка на льду, направленная на повышение выносливости	45—55	86,6	97,8	171,5	197,9	146,6	161,0	186,6	132,2	166,25
Футбол	35—40	82,3	111,6	169,1	191,9	144,4	157,3	181,6	134,7	163,20
Подготовительные упражнения «вне льда» (при многократном их повторении не в форме круговой тренировки)	30	77,9	97,3	157,0	176,0	140,2	143,5	164,9	127,9	150,25
Хореография (заимствованная в основных чертах из балета)	90	73,1	83,6	112,1	147,8	90,5	97,1	130,3	83,8	104,60

дельной тяжести (186,6 уд/мин), нагрузки в занятиях по классической хореографии — к легкой (112,1 уд/мин), а нагрузки в других рассматриваемых видах — к различным степеням тяжелой работы (ЧСС от 157,0 до 178,5 уд/мин).

#### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведенное исследование показало, что включение в тренировочный процесс занятий в форме круговой тренировки по методу «темпового увеличения» позволило существенно улучшить спортивные результаты фигуристов, повысить стабильность их двигательных навыков и общий уровень технического мастерства. Известную роль в этом сыграло то, что у занимавшихся данным методом создавались предпосылки улучшения скоростно-силовой подготовленности, существенно влияющей на спортивно-техническую подготовленность фигуристов (А. Б. Гандельсман, К. М. Смирнов, 1970; А. Н. Мишин, 1972).

Применение круговой тренировки дало возможность за сравнительно короткий период достичь относительно высокого уровня максимального потребления кислорода (это указывает на то, что большой эффект в деле увеличения аэробных возможностей может давать кратковременная анаэробная работа, разделенная дозированными интервалами отдыха). Вместе с тем, в тех случаях, когда исполнение подготовительных и соревновательных упражнений сопровождалось соразмерными величинами функциональных сдвигов, происходила значительная экономизация вегетативных функций на стандартную работу (по частоте сердечных ритмов и дыханий).

Отмеченные изменения показателей экономизации и максимальной мобилизации функций связаны с «переносом» так называемой «вегетативной» тренированности. Для повышения последней, весьма важно то, с какой интенсивностью выполняется двигательная деятельность. А как известно, между интенсивностью осуществляемой работы и величиной функциональных сдвигов существует, в известных границах, прямая зависимость. При этом, чем больше степень утомления, тем значительнее — при определенных условиях — будет фаза «суперкомпенсации», тем в большей мере будет улучшаться работоспособность спортсменов (Г. В. Фольборг, 1952; Н. Н. Яковлев, 1955).

При анализе полученных данных следует учитывать, что одни и те же по виду упражнения, выполняемые с разной интенсивностью, могут быть по существу различными по своим пространственно-временным и скоростно-силовым характеристикам. Величина же «переноса» тренированности (несмотря на малую специфичность вегетативных систем) зависит от степени сходства характера работы нервно-мышечного аппарата в подготовительных и соревновательных упражнениях. С этим, видимо, и связан более существенный «перенос», отмечавшийся у



фигуристов, включавших в занятия подготовительные упражнения с более выраженным скоростно-силовым компонентом. Причем, наличие достоверных положительных коэффициентов корреляции ( $r$  — от 0,48 до 0,71) обусловлено, надо полагать, общностью элементов в составе «внеледовых» и соревновательных упражнений, а также адаптацией элементов в составе одной системы (подготовительные упражнения) и проявлением нового уровня функционирования в составе другой системы (соревновательные упражнения). Уменьшение же «переноса» тренировочного эффекта в процессе эксперимента связано с изменением приспособительных сдвигов, которые, как известно, уменьшаются по ходу адаптации.

Отмеченная в процессе радиотелеметрии ЧСС зависимость величин функциональных сдвигов от времени работы, наличие наибольших изменений частоты сердечбиений в период «вработывания» и перед стартом (характерная для каждого вида двигательной деятельности степень предрабочих изменений ЧСС, очевидно, обусловлена соответствующей реакцией спортсмена на «предвещающие тревогу символы»), а также появление феномена «сглаживания» индивидуальных различий в показателях частоты пульса по мере нарастания интенсивности применяемых упражнений подтвердили выводы, сделанные рядом других авторов (А. А. Аруцев, 1959; В. В. Розенблат, 1962, и др.).

Индивидуальные вариации ЧСС, выявленные при исполнении комбинации в условиях состязаний, могут быть связаны с силой различных мотивов у выступающих, а также с влиянием определенных стрессорных факторов. Полученные данные указывают на большую эффективность соревновательно-подобных нагрузок. Вместе с тем, они подтверждают вывод (D. Varro, 1970) о том, что по интенсивности функционирования сердечно-сосудистой системы соревновательные нагрузки у фигуристов примерно соответствуют аналогичным нагрузкам при беге на 1500 метров в легкой атлетике.

Режимы работы, свойственные соревновательным комбинациям спортсменов высших разрядов (197,9 уд/мин), могли достигаться в тренировочных условиях (по данным максимальной рабочей ЧСС) при выполнении круговой тренировки по методу «темпового увеличения», во время занятий на льду, направленных на повышение выносливости фигуристов, а также при спортивных играх в основном благодаря двигательной интенсивности (скорость, темп движений, относительный вес отягощений и др.). Хотя использование этих видов двигательной деятельности (также как и круговой тренировки по методу «объемного наполнения») лишено перипно-эмоционального напряжения, характерного для соревновательной программы, суммарная величина воздействия (большая по длительности соревновательной) приводила организм спортсмена к функциональным изменениям,

адекватным соревновательной нагрузке (по данным медленной составляющей пульсового долга).

## ВЫВОДЫ

1. Учет внешних признаков нарушения двигательных действий в условиях соревнований по фигурному катанию на коньках позволяет оценивать уровень специальной работоспособности выступающих. Показатель увеличения количества координационных ошибок во 2-й половине произвольной программы может быть использован как критерий, характеризующий степень сбивающего воздействия утомления на техническое мастерство соревнующихся. Динамика выделенных признаков в рамках макроциклов тренировки отражает, в известной мере, уровень тренированности и подготовленности фигуристов.

2. Для оценки работоспособности спортсменов, занимающихся фигурным катанием, можно использовать показатели количества повторений в упражнениях, включенных в «максимальный тест», а также показатели экономизации функций на стандартную работу.

3. Относительные (а в ряде случаев и абсолютные) величины максимального потребления кислорода могут служить одним из критериев работоспособности фигуристов. Способность к МПК во многом зависит от спортивной квалификации, уровня тренированности и пола спортсменов-фигуристов, а также, от специализации в видах фигурного катания. По уровню относительного МПК среди высококвалифицированных представителей различных видов спорта фигуристы-мужчины (62,3—65,3 мл/кг/мин) и женщины (55,9—57,5 мл/кг/мин) занимают примерно среднее положение. Развитие аэробных возможностей фигуристов необходимо обеспечивать как в процессе многолетней тренировки, так и в рамках ее отдельных макроциклов.

4. По показателям средней рабочей частоты сердечбиений соревновательные комбинации фигуристов следует отнести к работе предельной тяжести (186,6 уд/мин), нагрузки в занятиях по хореографии — к легкой (112,1 уд/мин), а остальные исследованные виды двигательной деятельности — к тяжелой работе (157,0—178,5 уд/мин). Адекватными тренировочными средствами спортсменов-фигуристов являются, в частности, упражнения, которые позволяют достигать соразмерных соревновательным нагрузкам величин максимальной рабочей ЧСС и соответствуют по величинам пульсового долга (в основном по его медленной составляющей) соревновательным комбинациям.

5. Применение традиционных упражнений и методов тренировки фигуристов на льду не вызывает столь существенного увеличения уровня скоростно-силовых качеств занимающихся (а у спортсменов, не достигших достаточно высокого уровня

подготовленности, также и функциональных возможностей вегетативных систем организма), как использование специально-подготовительных упражнений в форме круговой тренировки по методу «темпового увеличения».

6. Использование круговой тренировки в фигурном катании позволяет приблизить характер деятельности при выполнении подготовительных упражнений к режимам работы, свойственным соревновательным упражнениям, что способствует значительному повышению работоспособности занимающихся. При этом особенно действенным является вариант круговой тренировки, основанный на постепенном увеличении темпа упражнений (при сохранении их количества и времени, отводимого на каждый «круг»).

7. При включении в тренировочный процесс различных средств и методов тренировки, используемых в целях специальной подготовки, целесообразно отдавать предпочтение тем двигательным действиям, которые являются более близкими к соревновательным упражнениям по структуре и характеру проявляемых физических качеств.

#### Работы, опубликованные по теме диссертации

1. Пути повышения работоспособности фигуристов. «Теория и практика физической культуры», 1973, № 1.
2. Оценка эффективности двигательной деятельности фигуристов по показателям ЧСС. «Теория и практика физической культуры», 1973, № 9.
3. Экспериментальное исследование переноса тренированности у фигуристов. «Теория и практика физической культуры», 1974, № 1.

#### Материалы диссертации доложены

На IX (22—23 февраля 1972 г.) и X (19—20 февраля 1973 г.) научных конференциях молодых ученых ГЦОЛИФК.  
На всесоюзном семинаре тренеров по фигурному катанию на коньках (г. Ленинград, 30 октября — 4 ноября 1973 г.).

