

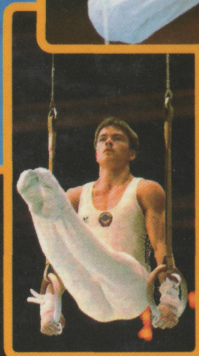
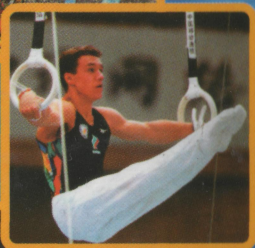
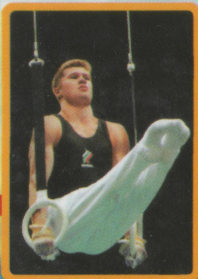
75.6
А 82

АРКАЕВ

Н.Г.СУЧИЛИН

КАК ГОТОВИТЬ ЧЕМПИОНОВ

теория и технология
подготовки
гимнастов
высшей
квалификации



75.6
А 22

**Л.Я.АРКАЕВ
Н.Г.СУЧИЛИН**

КАК ГОТОВИТЬ ЧЕМПИОНОВ

**теория и технология
подготовки
гимнастов
высшей
квалификации**

ФЭС

**Москва
«Физкультура и Спорт»
2004**

ВВЕДЕНИЕ

«О, спорт! Ты — мир», — воскликнул в начале своей знаменитой олимпийской оды основатель Олимпийских игр современности Пьер де Кубертен. И французский барон попал в точку, подарив миру одно из самых коротких и емких определений современного спорта. Спортивная гимнастика — один из самых уважаемых его видов. И это чудесный, красивый и суровый мир. Конечно, большая гимнастика доступна не каждому, а только талантливым и трудолюбивым спортсменам, как, впрочем, и любое другое большое дело. Но в своих многочисленных видах и разновидностях гимнастика доступна практически всем.

Можно заниматься спортивной гимнастикой для собственного удовольствия, не стремясь достигнуть высоких спортивных результатов и даже не участвуя в соревнованиях. В этом есть свой резон. Вы можете любить большую гимнастику снаружи и получать от нее удовольствие в качестве болельщика. Но тогда вы не испытаете ни с чем не сравнимое, острое, всепоглощающее наслаждение реальной жизнью в большой гимнастике. А это — и ощущение первопроходца при овладении новыми, еще никем в мире не исполняемыми сверхсложными трюками, и чудесное ощущение полного владения своим телом в состоянии высшей спортивной формы, и радость участия в крупнейших турнирах, и азарт соревновательной борьбы на уровне высших спортивных достижений, и счастье победы над сильнейшими гимнастами мира и многое другое.

Если вы молоды, честолюбивы и влюблены в спортивную гимнастику, то, право, стоит ощутить волшебный аромат большой гимнастики изнутри и окунуться в ее волнующую атмосферу в качестве гимнаста или тренера. Что, как, когда и почему нужно делать, чтобы добиться успеха — об этом рассказывает наша книга, первая в серии из нескольких книг. Основная задача, которую мы перед собой поставили, состоит в обобщении и популярном изложении передового опыта, теории и практики подготовки гимнастов от новичков до олимпийских чемпионов.

Почему задуманная серия книг начинается с теории и технологии подготовки гимнастов высшей квалификации, с подготовки чемпионов? Не правильнее ли начать с начальной подготовки? На первый взгляд, такой подход более логичен. Но это только кажется.

Стоя у подножия горы и глядя на ее вершину, можно просто любоваться ею. Но для человека спортивного склада естественно стремление забраться на эту гору и узнать, а что же там, на вершине? Так же тренеры и гимнасты. Хороший тренер, как и хороший гимнаст, не может не забегать вперед в своем движении к вершинам гимнастического искусства. Они практически всегда ориентируются на вершину горы, называемой большой гимнастикой, даже стоя у ее подножия.

Ясное представление о технологии подготовки гимнастов высшей квалификации, о вершине гимнастического мастерства, его структуре и тен-

денциях развития позволяет создать более стройную, органичную и гибкую систему подготовки гимнастов от новичка до международного мастера. Здесь важно то обстоятельство, что систему эту нужно строить в направлении не снизу вверх, а сверху вниз, учитывая при этом то, что гимнастика постоянно развивается и высший ее уровень на настоящий момент не является пределом. Поэтому любой честолюбивый тренер стремится получить информацию более высокого уровня, чтобы знать, куда идти дальше, и видеть перспективу. Такой подход позволяет избежать тупиковых ветвей развития.

Данный подход продуктивен и для подготовки высококвалифицированных специалистов в любой отрасли. Если мы четко знаем, какие требования будут предъявлены к специалисту высшей квалификации, то, постепенно спускаясь сверху вниз по квалификационной лестнице, мы сформируем более адекватную базу знаний, умений и навыков, которые будущие классные специалисты должны приобрести на различных этапах подготовки. Следуя данной методологии мы можем построить более экономичную систему подготовки высококвалифицированных специалистов, избегав лишних затрат на приобретение знаний и навыков, которые не будут востребованы на высшем уровне.

Именно поэтому мы и решили начать задуманную серию с книги о теории и технологии подготовки гимнастов и гимнасток высшей квалификации. Цель ее — повышение уровня профессиональной подготовки тренеров и специалистов по гимнастике, углубление их профессионального образования. Основные проблемы, освещенные в этой книге, — *чему учить, для чего учить и как учить*, чтобы достичь высоких результатов в спортивной гимнастике.

Мы стремились сделать книгу удобной для практического использования. В книге обобщен тридцатилетний практический опыт подготовки мужской и женской сборных команд СССР и России по спортивной гимнастике с учетом мирового опыта подготовки гимнастов высшей квалификации. Успехи наших гимнастов и гимнасток на международной спортивной арене общеизвестны и не нуждаются в комментариях.

Изложенные в книге концепция и технология подготовки гимнастов поэтапно апробированы в семи последних олимпийских циклах подготовки национальной сборной по спортивной гимнастике, начиная с 1972 г. Книга основана на обширном фактическом материале, личном тренерском опыте авторов и результатах научных исследований. Она насыщена конкретной информацией по технологии подготовки национальной сборной страны, большая часть которой публикуется впервые.

Следует подчеркнуть, что все конкретные данные, относящиеся к технологии подготовки сборной команды страны, принадлежат федерации спортивной гимнастики России и могут быть опубликованы только с разрешения ее руководства.

Спортивная гимнастика является родоначальницей сложнокоординационных видов спорта, связанных с искусством движений. Спортивно-технический результат в этой группе видов спорта зависит от того, *что* делает спортсмен и *как* он это делает. Предметом судейства здесь является содер-

жание, форма и качество выполняемых спортсменом упражнений, а основным предметом обучения — движения и действия прогрессирующей сложности. К этой группе относятся спортивная и художественная гимнастика, акробатика, батут, прыжки в воду, синхронное плавание, фигурное катание, фристайл, аэробика.

Поскольку спортивная гимнастика является безусловным лидером в области методологии и технологии подготовки, данная книга будет полезна тренерам и специалистам по всем родственным гимнастике видам спорта. И не только. Основные идеи и положения книги актуальны для всего спорта высших достижений.

Книга адресована спортсменам, тренерам, специалистам в области подготовки высококвалифицированных спортсменов, студентам и аспирантам, специализирующимся по гимнастике и родственным ей видам спорта, а также научным работникам в качестве монографии.

ГЛАВА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА СПОРТИВНОЙ ГИМНАСТИКИ

1.1. Немного истории

Гимнасты нашей страны добились выдающихся успехов на международной арене. Чтобы лучше понять, почему это произошло, совершим небольшую экскурс в историю развития отечественной гимнастики.

2 мая 1881 г. в год образования Международной федерации гимнастики (ФИЖ¹) в Москве был открыт первый зал для занятий гимнастикой и создано «Русское гимнастическое общество». 15 апреля 1887 г. в Санкт-Петербурге состоялись первые всероссийские соревнования по гимнастике в ранге чемпионата России. В этих соревнованиях приняли участие около 20 человек. Первым чемпионом России по гимнастике стал поручик Феликс Крепс. С 1897 и до 1915 г. чемпионаты России по гимнастике проводились практически ежегодно под патронажем Его Императорского Высочества Великого Князя Владимира Александровича Романова, брата последнего русского императора Николая Второго.

В 1912 г. российские гимнасты приняли участие в Олимпийских играх. Участвовали они и в других международных соревнованиях, но заметных успехов на международной арене не имели. Следует, однако, отметить, что сложность и оригинальность упражнений русских гимнастов (особенно на брусьях) на показательных выступлениях во Франции и Чехословакии в 1914 г. произвели большое впечатление на зарубежных мастеров гимнастики.

После октябрьского переворота 1917 г. новая власть некоторое время игнорировала гимнастику, как «буржуазный» вид спорта. Однако вскоре гимнастика была реабилитирована и заняла достойное место среди видов спорта, культивируемых в СССР. По всей стране в спортивных обществах и клубах начали создаваться секции и отделения гимнастики. Она стала одним из «трех китов», на которых покоилась советская система физического воспитания (гимнастика, легкая атлетика, плавание). В институтах физической культуры стали создаваться кафедры гимнастики.

Первенства страны по спортивной гимнастике возобновились в 1928 г. С 1931 г. и по настоящее время они проводятся практически ежегодно (за исключением 1935, 1941 и 1942 гг.). Советская гимнастика развивалась изолированно от мирового гимнастического движения до 1949 г., когда федерация гимнастики СССР вступила в ФИЖ.

Дебют советских гимнастов на XV Олимпийских играх в 1952 г. произвел на мировую спортивную общественность шоковый эффект. Советские гимнасты выиграли абсолютное и командное первенства как среди мужчин, так и среди женщин. Они победили на пяти снарядах (конь, кольца, прыжок у мужчин и бревно, прыжок у женщин). Из 14-ти комплектов олимпийских

¹ Русифицированная аббревиатура FIG — от «Federation International de Gymnastique» (франц.).

наград они завоевали 9 золотых, 11 серебряных и 2 бронзовые медали. Первыми советскими абсолютными чемпионами Олимпийских игр по спортивной гимнастике стали Виктор Чукарин и Мария Гороховская. Поскольку все члены мужской и женской команд СССР были награждены золотыми медалями за победу в командном первенстве, то реальное число полученных на этой Олимпиаде золотых медалей было существенно больше.

В составе сборной команды СССР было 11 россиян (6 мужчин и 5 женщин). Из Хельсинки они увезли 12 золотых медалей. Советская гимнастическая школа имела свои национальные особенности. Она заметно отличалась от швейцарской школы, доминирующей в то время в мужской гимнастике. Благодаря этой победе Советский Союз сразу получил статус великой гимнастической державы и сохранял лидирующие позиции вплоть до распада СССР.

С 1952 по 2000 г. в Олимпийских играх приняли участие 76 российских гимнастов и гимнасток, из которых 49 носят звание олимпийских чемпионов, в том числе неоднократных. Всего на Олимпиадах российские гимнасты завоевали 89 золотых медалей² (45 — мужчины и 44 — женщины). Самый почетный титул абсолютного чемпиона (ки) Олимпийских игр носят семеро россиян и россиянок. Это Л. Турищева, Н. Андрианов, Е. Давыдова, А. Дитятин, Е. Шушунова, В. Артемов, А. Немов. Больше всех золотых олимпийских медалей среди россиян завоевал Николай Андрианов (7).

В чемпионатах мира участвовали 96 российских гимнастов и гимнасток, которые завоевали 133 золотые медали (67 мужчины и 66 женщины). 49 российских гимнастов и гимнасток носят звание чемпиона мира, в том числе и неоднократно. Титул абсолютного чемпиона мира присваивался 14-ти российским гимнастам и гимнасткам 18 раз. Двукратными абсолютными чемпионами мира являются Людмила Турищева (1970, 1974), Юрий Королев (1981, 1985), Дмитрий Билозерчев (1983, 1987) и Светлана Хоркина (1997, 2001). Рекордсменом по числу золотых медалей, завоеванных россиянами на чемпионатах мира, является Юрий Королев (9). На одну золотую медаль отстает от него Д. Билозерчев (8). У Людмилы Турищевой, Александра Дитятина и Светланы Хоркиной — по 7 золотых медалей.

В 24 мужских и 22 женских чемпионатах Европы соревновались 54 российских гимнаста и гимнастки, которые в общей сложности завоевали 112 золотых медалей (72 — мужчины и 40 — женщины). Звание чемпиона и чемпионки Европы носят 36 россиян и россиянок (в том числе неоднократно). Титул абсолютного чемпиона(ки) Европы присваивался 13 россиянам 18 раз (девяти гимнастам и четырем гимнасткам). Михаил Воронин, Людмила Турищева, Виктор Клименко, Дмитрий Билозерчев и Светлана Хоркина завоевали это почетное звание дважды. На чемпионатах Европы больше всех золотых медалей среди россиян завоевал Дмитрий Билозерчев (10). Он так-

² Данные по золотым медалям, завоеванным российскими гимнастами и гимнастками на Олимпийских играх, на чемпионатах мира и Европы, приведены по состоянию на 1 декабря 2001 г. без учета результатов членов сборной СССР из других союзных республик. Данные по медалям, завоеванным сборной СССР, приведены за период с 1952 по 1992 г. с учетом результатов российских гимнастов. При подсчете учитывались все медали, полученные гимнастами за победу в командном первенстве.

же является рекордсменом среди россиян по общему числу золотых медалей, завоеванных на Олимпийских играх, на чемпионатах мира и Европы (21 медаль). «Гимнастическое золото» России представлено в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Российские гимнасты — чемпионы Олимпийских игр, мира и Европы

№	Фамилия	Год рождения	Чемпион олимпийских игр	Абсолютный чемпион Олимпийских игр	Чемпион мира	Абсолютный чемпион мира	Чемпион Европы	Абсолютный чемпион Европы
1	Алещин Максим	1979					1	
2	Андрянов Николай	1952	7	1	4	1	9	1
3	Артемов Владимир	1964	3	1	6			
4	Беляков Владимир	1926	1					
5	Бердиев Иосиф	1924	1					
6	Билозерчев Дмитрий	1966	3		8	2	10	2
7	Бондаренко Алексей	1978					3	1
8	Василенко Дмитрий	1975	1				1	
9	Ворошип Михаил	1945	2		2	1	8	2
10	Воропаев Алексей	1973	2		2		2	
11	Востриков Иван	1924			1			
12	Диамидов Сергей	1943			1			
13	Дитятин Александр	1957	3	1	7	1	2	
14	Карбаненко Дмитрий	1973					1	
15	Клименко Виктор	1949	1				6	2
16	Королев Юрий	1962			9	2		
17	Корольков Евгений	1930	1		1			
18	Крюков Николай	1978	1		1	1		
19	Леопкин Дмитрий	1928	1					
20	Липатов Валентин	1929			1			
21	Лисицкий Виктор	1940					7	1
22	Маришич Виталий	1970			1			
23	Маркелов Владимир	1957	1		1		2	1
24	Могильный Валентин	1965			5		6	1
25	Муратов Валентин	1928	4		5	1	1	1
26	Немов Алексей	1976	4	1	5		3	
27	Перельман Михаил	1923	1					
28	Подгорный Евгений	1977	1				2	
29	Столбов Павел	1929	1		1		1	
30	Тихановский Юрий	1977					1	
31	Тихонов Владимир	1958					1	
32	Тихоных Алексей	1961			2			
33	Ткачев Александр	1957	2		3		4	
34	Труш Дмитрий	1973	1					
35	Харьков Сергей	1970	3		1		1	
	Итого:		45	4	67	9	72	12

Таблица 2

Российские гимнастки — чемпионки Олимпийских игр, мира и Европы

№	Фамилия	Год рожде- ния	Чемпионка Олимпий- ских игр	Абсолютная чемпионка Олимпий- ских игр	Чемпионка мира	Абсолютная чемпионка мира	Чемпионка Европы	Абсолютная чемпионка Европы
1	Агапова Светлана	1964			1			
2	Андрянова-Бурда Любовь	1953	2		1			
3	Бичерова Ольга	1967			2	1	3	1
4	Воронина Зинаида	1947	1		1			
5	Галсва Розалия	1977					1	
6	Громова Людмила	1942	1					
7	Груднева Елена	1974	1					
8	Гроздова Светлана	1959	1					
9	Давыдова Елена	1961	2	1	1			
10	Данилова Пелагея	1918	1		1			
11	Долгополова Елена	1980					1	
12	Егорова Людмила	1931	1					
13	Жалсва Тамара	1932			1			
14	Иванова Лидия	1937	2		2			
15	Замолодчикова Елена	1982	2		1		1	
16	Калинчук Екатерина	1922	2					
17	Карасва Ольга	1949	1		1		1	
18	Колесникова Вера	1968					1	
19	Кочеткова Дина	1977			2			
20	Кузнецова Евгения	1980					2	
21	Кучинская Наталья	1949	2		3			
22	Лобазнюк Екатерина	1983					1	
23	Люхина Тамара	1939	2					
24	Манина Тамара	1934	2		6			
25	Минаичева Галина	1929	1		1			
26	Мостепанова Ольга	1968			3			
27	Муратова Софья	1929	2		3			
28	Мухина Елена	1960			3	1	4	
29	Наймушина Елена	1964	1					
30	Первушина Ирина	1942			2			
31	Продунова Елена	1980					1	
32	Саади Ильвира	1952	2		1			
33	Турецва Людмила	1952	4	1	7	2	8	2
34	Урбанович Галина	1917	1					
35	Филатова Мария	1961	2		2		1	
36	Фролова Татьяна	1967			1			
37	Хоркина Светлана*	1979	2		7	2	9	2
38	Шамрай Галина	1931	1		2	1		
39	Шапошникова Наталья	1961	2		1		1	
40	Шевченко Елена	1971	1					
41	Шишова Альбина	1959			1			
42	Шушунова Елена	1969	2	1	5	1	5	1
43	Юрченко Наталья	1965			3	1		
	<i>Итого золотых медалей</i>		<i>44</i>	<i>3</i>	<i>65</i>	<i>9</i>	<i>40</i>	<i>6</i>
	<i>Всего (М+Ж):</i>		<i>89</i>	<i>7</i>	<i>132</i>	<i>18</i>	<i>112</i>	<i>18</i>

* На чемпионате мира в 2003 г. в Анахайме (США) Светлана Хоркина впервые стала трехкратной абсолютной чемпионкой мира

Всего на Олимпийских играх, чемпионатах мира и Европы российские гимнасты и гимнастки завоевали 777 медалей (334 золотые, 288 серебряных и 155 бронзовых). Из них на Олимпийских играх — 208 медалей (89 золотых, 76 серебряных и 43 бронзовые); на чемпионатах мира — 297 медалей (133 золотые, 108 серебряных и 56 бронзовых) и на чемпионатах Европы — 272 медали (112 золотых, 104 серебряные и 56 бронзовых).

Достижения гимнастов СССР выглядят еще более убедительно. Они завоевали всего 1037 медалей (516 золотых, 344 серебряные и 177 бронзовых). Из них 316 медалей завоевано на десяти Олимпийских играх (158 мужчинами: 72+67+19 и 158 женщинами 88+37+33), 419 — на чемпионатах мира (220 мужчинами: 108+79+33 и 199 женщинами: 107+61+31) и 302 — на чемпионатах Европы (190 мужчинами: 91+64+35 и 112 женщинами: 50+36+26). Однако именно российские гимнасты внесли в общесоюзную копилку спортивных медалей наиболее весомый вклад.

Успехи российских гимнастов обеспечивали скоординированные усилия высококвалифицированных специалистов — тренеров, оргработников, ученых, врачей. Плеяду российских гимнастов-чемпионов (см. табл. 1 и 2) воспитали заслуженные тренеры СССР и России Б.Н. Астафьев, М.В. Левин, В.Г. Андреев, В.А. Корольков, Н.Н. Меркулов, К.С. Каракшьянц, С.С. Литвинов, Ю.Э. Штукман, А.А. Жиров, А.М. Полежаев, И.С. Журавлев, А.И. Александров, Н.Г. Толкачев, М.Я. Клименко, В.С. Растороцкий, В.Ф. Аксенов, В.А. Шевчук, В.А. Беляев, Л.Я. Аркаев, А.Г. Ярмовский, П.Ф. Корчагин, М.А. Генкин, М.Я. Воронин, Б. Орлов, А.В. Федоров, А.С. Александров, В.Г. Гаврюченков, В.Н. Фирсов, В.В. Ломтев, Д.Н. Державин, Ю.А. Дохов, Г.А. Грибанов, Е.Г. Николко, Б.В. Пилкин, А.М. Генкин, А.В. Кудимов, В.А. Сомсиков, В.П. Алфосов, Н.В. Маслинникова и др.

На протяжении многих лет высококачественную подготовку основного и молодежного состава сборной страны по спортивной гимнастике обеспечивали старшие тренеры сборной россияне: Н.К. Попов, В.М. Лаврушенко, В.И. Муратов, А.И. Александров, Т.И. Демиденко, Л.С. Латынина, Л.Г. Иванова, В.М. Смолевский, Л.Я. Аркаев, А. М. Шаниязов, А.Ф. Родионенко, А.С. Александров, А. Козеев, Н.Е. Андрианов, В.В. Колчев, М.В. Булашенко, а также тренеры-специалисты В.В. Сафронов, В.В. Халдушкин, Н. Г. Сучилин, Б.В. Маслов, В.И. Говердовский, Е.Ю. Розин, хореографы Г.И. Саварина, Л.И. Соколова, Е. И. Капитонова и др. Своеобразный рекорд долголетия установил Л.Я. Аркаев, который вот уже 30 лет возглавляет национальную сборную (с 1972 г. — мужскую, а с 1992 и по настоящее время — мужскую и женскую).

Высокое качество научно-методического обеспечения подготовки сборной страны обеспечивали руководители комплексной научной группы М.Л. Укран, В.М. Смолевский, В.С. Чебураев, сотрудники ВНИИФК, ГЦОЛИФК, ГДОИФК и др.

Благодаря усилиям прежде всего российских специалистов сформировались самобытная национальная гимнастическая школа и отечественная система подготовки высококвалифицированных гимнастов, не имеющая

аналогов в мире. Фундаментальный вклад в развитие теории и методики спортивной гимнастики внесли российские ученые Л.П. Орлов, М.Л. Украин, Ю.К. Гавердовский, В.М. Смоленский, Н.Г. Сучилин. Российская гимнастика обладает самым мощным в мире научным потенциалом. На материале гимнастики россиянами защищено более 300 диссертаций, в том числе 12 докторских.

Советская и российская гимнастика никогда не локализовалась в столичных центрах. Она всегда имела широкую географию. Определяющую роль в подготовке высококвалифицированных гимнастических кадров и развитии гимнастической науки сыграли российские физкультурные высшие учебные заведения и научно-исследовательские институты. Среди них особо следует выделить Российскую (бывший ГЦОЛИФК), Санкт-Петербургскую (бывший ГДОИФК) и Московскую (бывший МОГИФК) государственные академии физической культуры, а также Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры (ВНИИФК).

Анализируя путь, пройденный отечественной гимнастикой, в послевоенное время нельзя сказать, что он был ровным и только восходящим. На этом пути были взлеты и падения, конфликты и кризисы. Так, например, после 8 лет безусловного доминирования на мировой арене в 1960 г. на Римской Олимпиаде мужская сборная впервые уступила командное первенство японским гимнастам и затем в течение 19 лет пыталась их догнать.

Это было обусловлено кризисом, который уже давно назревал в отечественной гимнастике, но протекал в скрытой форме, так как внешне камуфлировался личными достижениями выдающихся советских гимнастов (Бориса Шахлина, Юрия Титова, Павла Столбова, Виктора Лисицкого, Михаила Воронина, Сергея Диомидова, Виктора Клименко, Николая Андрианова).

Наиболее ярко этот кризис проявился в 1970 г. на чемпионате мира в Любляне, где мужская сборная СССР не завоевала ни одной золотой медали. Для отечественной гимнастики это был провал. В немалой степени он был обусловлен долговременной дискуссией на тему «что важнее — сложность или качество? Куда идти? Сколько и как нужно тренироваться?»

Одна половина советских тренеров и гимнастов высшей квалификации пошла по пути увеличения нагрузок и сложности упражнений в некоторый ущерб качеству исполнения, другая выбрала путь повышения качества исполнения в ущерб сложности на фоне умеренных тренировочных нагрузок. А в это время японские гимнасты продолжали наращивать сложность и качество исполнения соревновательных программ, тренируясь на предельных режимах.

Росту мастерства советских гимнастов препятствовал сложившийся в семидесятых годах стереотип «вечно второй» команды мира, стремящейся догнать японцев. Неадекватным для большой гимнастики оказался и лозунг «массовость — основа мастерства». Увеличение числа занимающихся гимнастикой в стране не было напрямую связано с ростом спортивных результатов национальной сборной на международной спортивной арене.

После смены руководства мужской сборной СССР в 1972 г. (старшим тренером стал Л.Я. Аркаев) была существенно изменена национальная

гимнастическая парадигма³ и на ее основе разработана новая концепция подготовки советских гимнастов высшей квалификации. Девизом их подготовки стала «высококачественная сверхсложность», а лозунг «догоним японцев!» был заменен на «обгоним всех!». В основу системы подготовки национальной сборной были положены принципы опережающего развития и оптимальной избыточности, которые были обоснованы в наших работах [60, 63, 8, 9].

Новая национальная гимнастическая доктрина потребовала радикального усовершенствования всей системы подготовки, что в конечном итоге и привело к созданию отечественной технологии подготовки гимнастов высшей квалификации.

Методические и организационные нововведения в начале семидесятых годов принесли свои плоды, и мужская сборная стала выходить из кризиса. Борьба между мировыми гимнастическими гигантами — СССР и Японией в 70-х годах была чрезвычайно острой и драматичной.

В 1974 г. на чемпионате мира в Варне происходит сенсация. После шестнадцатилетнего перерыва русские вновь опережают японцев по произвольной программе, но командное первенство все же проигрывают. На Олимпийских играх 1976 г. в Монреале самая молодая на этой Олимпиаде сборная СССР (средний возраст 19,8 лет) опережает национальную сборную маститых самураев (средний возраст 26,5 лет) по обязательной программе и в итоге проигрывает им в командном первенстве всего 0,4 балла. Это минимальный разрыв за всю историю Олимпиад.

На чемпионате мира в Страсбурге в 1978 г. сборная СССР проигрывает японцам около трех баллов по обязательной, но выигрывает у них по произвольной программе более двух баллов. И, наконец, на чемпионате мира 1979 г. в Форт-Уэрте (США) после более чем двадцатилетнего перерыва⁴ сборная СССР вновь побеждает японскую команду, опережая ее по обязательной и произвольной программе с отрывом в 3,8 балла. С тех пор советские гимнасты прочно удерживали лидирующие позиции в гимнастическом мире, не проиграв ни одной Олимпиады в командном и личном первенстве.

Необходимо отметить, что аналогичный кризис имел место и в женской сборной СССР, который также протекал в скрытой форме. Этому способствовали как личные успехи выдающихся советских гимнасток (Лариса Латынина, Полина Астахова, Тамара Манина, Наталья Кучинская, Людмила Турищева, Ольга Корбут и др.), так и то обстоятельство, что женская сборная СССР выиграла все Олимпиады в командном первенстве. Кризис в женской гимнастике преодолевался тем же путем, что и в мужской.

После распада СССР российская гимнастика попала в сложное положение. В составе Объединенной команды независимых государств (бывшего

³ Теория или модель постановки проблем, принятая в качестве образца для решения задач в научной и практической деятельности. Согласно концепции американского историка науки Т. Куна [38] смена парадигмы представляет собой научную революцию, за которой следует революция технологическая.

⁴ Последний раз перед двадцатилетним перерывом сборная СССР победила сборную Японии на чемпионате мира в Москве в 1958 г.

СССР) на Олимпийских играх 1992 г. в Барселоне было всего двое россиян (А. Воропаев и Е. Груднева). После Игр в Барселоне российских гимнастов некоторое время не приглашали на крупные международные турниры, тем самым, игнорируя Россию как мировую гимнастическую державу.

Возникли серьезные проблемы практически со всеми видами обеспечения подготовки российских гимнастов (финансовым, материально-техническим, научно-методическим, медико-биологическим, кадровым и информационным). Сборная России потеряла современные базы подготовки «Нижняя Эшера» в Сухуми и «Цахкадзор» в Армении. Основная база подготовки сборной России по гимнастике «Озеро Круглое» под Москвой перестала соответствовать международным стандартам. Отметим, что наши основные соперники уже давно тренируются в лучших условиях и имеют более качественное обеспечение подготовки.

Кроме того, начался мощный отток ведущих российских тренеров и гимнастов за рубеж. В силу экономических трудностей в России снизился объем и интенсивность научных исследований по гимнастике. Резко уменьшилось число высококвалифицированных научных кадров, закончивших аспирантуру и защитивших диссертации на материале гимнастики.

Снизилась и без того невысокая популярность спортивной гимнастики, в то время как в развитых странах ее популярность продолжала стремительно расти. Например, по данным опроса общественного мнения американскими телевизионными компаниями женская спортивная гимнастика была самым популярным видом спорта на Играх в Атланте 1996 г.

В западных странах число гимнастических клубов продолжало увеличиваться, в то время как в России отделения гимнастики детских спортивных школ закрывались или же владели жалкое существование. В СССР производилось высококачественное гимнастическое оборудование, которое обеспечивало потребности отечественной гимнастики и экспортировалось за рубеж. В настоящее время мы не можем конкурировать с ведущими западными фирмами, производящими такое оборудование.

Однако со всеми этими бедами российская гимнастика справилась. После 1992 г. новоиспеченная сборная команда России сумела обрести лидирующие позиции в гимнастическом мире, сохранив лицо национальной гимнастической школы и отечественные гимнастические традиции.

На Олимпийских играх 1996 г. в Атланте российские гимнасты завоевали 3 золотые, 2 серебряные и 3 бронзовые медали. Мужская сборная России, а также Алексей Немов и Светлана Хоркина стали олимпийскими чемпионами. С учетом резко обострившейся конкуренции дебют российских гимнастов на мировой арене в качестве самостоятельной национальной сборной следует признать весьма успешным.

В следующем 1997 году на чемпионате мира в Лозанне российские гимнасты вновь завоевали 3 золотые, но уже 5 серебряных и 3 бронзовые медали. Светлана Хоркина стала абсолютной чемпионкой мира и чемпионкой мира на брусьях, а Алексей Немов чемпионом мира в вольных упражнениях.

На чемпионате мира 1999 г. в Тянджине (Китай) россияне сделали крупный шаг вперед, завоевав 5 золотых, 3 серебряные и 3 бронзовые медали. Чемпионами мира стали Алексей Немов (вольные упражнения и конь), Светла-

на Хоркина (брусья) и Елена Замолодчикова (опорный прыжок). Николай Крюков стал 17-м российским абсолютным чемпионом мира. По числу завоеванных на этом чемпионате медалей россияне обошли очень сильную команду китайских гимнастов, которые выступали на своем поле при мощной поддержке зрителей и национальных средств массовой информации.

На последних Олимпийских играх в Сиднее российская гимнастическая дружина снова сделала большой шаг вперед, несмотря на проигрыш мужского и женского командного первенства. Российские гимнасты и гимнастки завоевали 15 медалей, в том числе 5 золотых, 5 серебряных и 5 бронзовых. Это больше, чем гимнасты всех остальных стран-участниц Олимпиады-2000, и больше, чем любая другая сборная России. Абсолютным чемпионом Олимпийских игр стал выдающийся российский гимнаст Алексей Немов. Он же стал чемпионом Олимпийских игр на перекладине. Елена Замолодчикова стала двукратной олимпийской чемпионкой, победив в вольных упражнениях и опорном прыжке, а Светлана Хоркина — в упражнениях на брусьях.

Таким образом, динамика результатов сборной России на чемпионатах мира и Олимпийских играх в цикле 1996—2000 г. была явно положительной.

Необходимо также отметить, что в силу экономических трудностей в 1992—1995 гг. в России произошло существенное снижение статистических показателей, отражающих уровень развития спортивной гимнастики в стране. Однако в 1996 г. они существенно выросли, что свидетельствовало об изменении тенденции и выходе из кризиса.

По статистическим данным на 1 декабря 2000 г. спортивной гимнастикой в России занимались 61 662 человека (в 1995 г. — 47 189). Из них в группах начальной подготовки занимались 30 039 человек (в 1995 г. — 24 232), в учебно-тренировочных группах — 15 916 человек (в 1995 г. — 11 041), в группах спортивного совершенствования — 854 (в 1995 г. — 629) человека и в группах высшего спортивного мастерства 174 человека (в 1995 г. — 142).

В стране было 21 040 гимнастов и гимнасток, имеющих массовые разряды (в 1995 г. — 15 306), первый спортивный разряд имели 1221 человек (в 1997 г. — 231), кандидатами в мастера спорта являлись 691 человек (в 1995 г. — 550), звание мастера спорта России имели 267 человек (в 1995 г. — 107), а звание мастера спорта международного класса — 43 человека (в 1995 г. — 29).

С российскими гимнастами и гимнастками в это время работали 2280 тренеров (в 1995 г. — 1870). Из них 420 тренеров имели высшую категорию (в 1995 — 218) и 521 — первую (в 1995 — 412). В настоящее время в состав мужской и женской национальной сборной России входят представители 32-х российских городов.

Таким образом, статистические показатели за прошедшие пять лет существенно выросли. Однако в прошедшем олимпийском цикле 1997—2000 гг. они оставались относительно стабильными. Рост результативности сборной в этот период был обеспечен улучшением качества подготовки.

Представляется, что в настоящее время имеются необходимые предпосылки для дальнейшего прогрессивного развития гимнастики в России и достижения высоких спортивных результатов на международной спортивной арене.

1.2. Особенности спортивной гимнастики

Спортивная гимнастика — один из старейших олимпийских видов спорта. Международная федерация гимнастики (ФИЖ) была создана 23 июля 1881 г. — на 11 лет раньше федераций конькобежного спорта и гребли. Остальные международные спортивные федерации — детища XX века.

За прошедшие сто лет спортивная гимнастика сделала колоссальные успехи. Если сравнить упражнения чемпионов первых и последних Олимпийских игр, то резюмируем уложится в два слова: фантастический прогресс! Этот прогресс особенно ускорился после внедрения в учебно-тренировочный процесс поролоновых матов, ям и тренажеров, а также новых методов, средств и технологий обучения и тренировки.

За сравнительно короткий исторический период неизмеримо возросли трудность упражнений, качество их исполнения и тренировочные нагрузки. Кардинально изменилась гимнастическая техника. Создано структурно разнообразное множество движений, обеспечиваемых разнохарактерными техническими действиями и контрастными двигательными режимами, не имеющими аналогов в современном спорте.

В то же время основные критерии спортивной гимнастики остаются традиционными с момента ее оформления как вида спорта. Это трудность упражнений, их композиция и качество исполнения. Предметом оценки во все времена в гимнастике является то, что делает гимнаст и как он это делает.

Спортивная гимнастика относится к группе видов спорта со стабилизированной кинематической структурой сложных по координации движений и действий, выполняемых в относительно постоянных условиях без прямого контакта с соперниками. По сравнению с другими видами спорта сами управляющие движения в гимнастике относительно просты. Это сгибательно-разгибательные движения в основном в плечевых и тазобедренных суставах, поскольку во многих гимнастических упражнениях правилами соревнований предписывается удерживать руки и ноги прямыми.

Но эти относительно простые управляющие движения должны быть очень точно скоординированы между собой во времени и пространстве. Они должны выполняться своевременно и точно в весьма необычных положениях. В большинстве случаев это осуществляется в условиях сложной, быстро меняющейся ориентации и острого дефицита времени. Выполнение одних элементов обеспечивается техническими действиями, строго дозированными по пространственно-временным и силовым параметрам, для выполнения других требуется развить максимальный импульс силы, третьи требуют оптимального сочетания усилий различной мощности, четвертые — незаурядной ловкости, пятые — высокоразвитого чувства равновесия. И все это часто имеет место в одном и том же упражнении.

Современная гимнастика многообразна. Большая гимнастика является координационно-сложной, биологически энергоемкой системой, предъявляющей высокие требования к уровню технической, физической, функциональной и психологической подготовленности спортсменов. Современные гимнасты высшей квалификации должны обладать высоким уровнем

развития таких физических качеств, как сила, быстрота, ловкость, гибкость и специальная выносливость, высоким трудолюбием и трудоспособностью.

Основным объективным препятствием при выполнении упражнений в видах гимнастического многоборья является собственный вес гимнастов и гимнасток. Для его перемещения необходимо приложить силу и выполнить механическую работу определенной мощности. Принципиально важными в гимнастике являются не абсолютные, а относительные показатели силы мышц, которые определяются в пересчете на 1 кг собственного веса гимнаста. В связи с постоянным ростом сложности упражнений современная спортивная гимнастика приобретает все более выраженный скоростно-силовой характер, не теряя своего сложно-координационного статуса.

Занятия большой гимнастикой невозможны без высокого уровня развития мышц верхнего и нижнего пояса, мышц туловища и прыгучести. Само туловище является удивительным по конструкции и очень важным органом для освоения техники выполнения современных гимнастических упражнений. Однако на развитие и совершенствование необходимых качеств и свойств туловища современные гимнасты обращают пока еще недостаточное внимание.

Нагрузки на опорно-двигательный аппарат в гимнастике достаточно хорошо сбалансированы. При выполнении упражнений в видах гимнастического многоборья компрессионные нагрузки на сжатие чередуются с нагрузками на растяжение мышечно-связочного аппарата и позвоночного столба гимнастов. На одних снарядах упражнения выполняются только в упоре (конь, бревно), на других имеет место смешанный режим с преобладанием работы в висе или в упоре (перекладина, брусья), на третьих доминирует режим ударных взаимодействий с опорой (опорные прыжки, вольные упражнения).

С точки зрения физиологии двигательной деятельности гимнастические упражнения относятся к физической работе умеренной и большой мощности. Эта работа выполняется в основном в анаэробных или аэробно-анаэробных условиях, причем нередко с задержкой дыхания. Энергообеспечение мышечной деятельности гимнаста осуществляется не за счет кислорода, забираемого легкими из окружающего воздуха и доставляемого к тканям организма непосредственно во время выполнения спортивного упражнения (как, например, в аэробике или циклических видах спорта), а за счет энергии, образуемой в результате химических реакций, происходящих в мышцах. Таким образом, режим энергообеспечения мышечной деятельности в спортивной гимнастике в норме является анаэробным.

Частота пульса или частота сердечных сокращений (ЧСС) в процессе тренировки у высококвалифицированных гимнастов и гимнасток колеблется в пределах 120—200 ударов в минуту (уд/мин). В последние годы в связи со значительным ростом трудности упражнений существенно возросли как объем, так и интенсивность тренировочных и соревновательных нагрузок. Члены сборной команды России по спортивной гимнастике в ходе централизованной подготовки тренируются по три раза в день. Большая часть тренировочных и соревновательных нагрузок выполняется в анаэробном режиме. Сразу после выполнения, например, вольных упражнений ЧСС может достигать более 200 уд/мин. Высокая ЧСС может

удерживаться до полутора минут. В паузах между подходами она составляет около 120 уд/мин.

Перед выполнением комбинаций на снарядах ЧСС у гимнастов высшей квалификации колеблется в пределах 138—156 уд/мин. Перед выполнением упражнений на перекладине она максимальна, а перед выполнением опорного прыжка минимальна — 137 уд/мин (на коне — 154 уд/мин, на брусьях — 152 уд/мин, вольных упражнений — 150 уд/мин, на кольцах — 148 уд/мин).

Сразу после выполнения вольных упражнений и упражнений на перекладине ЧСС максимальна — 201 уд/мин, на брусьях — 194 уд/мин, на коне — 193 уд/мин, на кольцах — 189 уд/мин. Пульсовая стоимость опорных прыжков минимальна: 168 уд/мин [6, 7, 32].

Особенности большой гимнастики определяют необходимость постоянного контроля за состоянием высококвалифицированных гимнастов, уровнем их технической, физической и функциональной подготовленности, а также тренировочными нагрузками, питанием и восстановлением.

В связи с преобладанием в современной спортивной гимнастике упражнений силового и скоростно-силового характера наибольших успехов, как правило, добиваются относительно легкие и сильные гимнасты сравнительно небольшого роста и веса: 160—170 см и 56—70 кг у мужчин и 150—160 см и 38—50 кг у женщин. Однако и среди чемпионов встречаются гимнастические «гулливеры»: Александр Дитятин (рост 178 см, вес 72 кг), Эберхард Гингер (176 см, 70 кг), Алексей Немов (174 см, 74 кг.), Эльвира Саади (166 см, 52,5 кг), Светлана Хоркина (165 см, 47 кг).

Для современных гимнастов и гимнасток характерен торакальный и торакально-мускульный тип телосложения, умеренно широкие плечи (у женщин широкие), узкий таз, длинные руки, относительно длинные ноги и короткое туловище. При существенных различиях в росте и весе пропорции тела у высококвалифицированных гимнастов и гимнасток относительно постоянны. Так длина рук составляет 42—47% по отношению к длине тела, а ног — соответственно 52—56% [56].

Возраст участников Олимпийских игр в соревнованиях по спортивной гимнастике имеет выраженную тенденцию к снижению. Если на XVIII Олимпийских играх (Токио, 1964) средний возраст гимнастов-мужчин был $25,6 \pm 2,9$ лет, а женщин — $22,2 \pm 2,8$ лет, то на XXI Олимпийских играх (Монреаль, 1976) — $23,7 \pm 5,5$ и $18,3 \pm 4,0$ соответственно [56].

Тенденция к снижению среднего возраста членов национальных сборных команд сохраняется и сейчас. Так средний возраст мужской сборной команды России на XXVI Олимпийских играх (Атланта, 1996) был 21 год (от 18 до 26 лет), а женской — 17 лет (от 16 до 18 лет). На XXVII Олимпийских играх (Сидней, 2000) средний возраст членов сборной России несколько повысился. У гимнастов он был равен 21,7 года (от 18 до 24 лет), а у гимнасток — 18 лет (от 16 до 20 лет).

Таким образом, за 26 лет члены мужской и женской национальной сборной помолодели в среднем примерно на 4 года. Разница между средним возрастом гимнастов и гимнасток женских национальных сборных команд за это время существенных изменений не претерпела: 3,4 года в 1964 г., 4 года в 1996 г. и 3,7 — в 2000 г.

Самой молодой абсолютной чемпионкой Олимпийских игр стала в 1976 г. румынская гимнастка Надя Комэнеч (14 лет 250 дней), а самым молодым абсолютным чемпионом мира стал в 1982 г. российский гимнаст Дмитрий Билозерчев (16 лет и 10 месяцев).

Бурное омоложение гимнастики началось во второй половине шестидесятых годов. Оно связано с именами Ларисы Петрик и Натальи Кучинской. В 1965 г. на чемпионате СССР эти девочки с белыми бантиками произвели сенсацию, уверенно вытеснив с пьедестала почета глеяду многократных чемпионов Олимпийских игр, мира и Европы во главе с легендарной Ларисой Латыниной, абсолютной рекордсменкой мира по числу завоеванных олимпийских медалей⁵.

Будучи явлением, биологически обусловленным, омоложение гимнастики давно началось и давно закончилось. Упреки средств массовой информации в том, что спортивная гимнастика наносит вред детям, сдерживает и даже уменьшает их естественный рост, что тренеры искусственно омолаживают гимнастику, не имеют под собой серьезных оснований. Это равносильно утверждению, что активные занятия баскетболом увеличивают рост людей. Вред от занятий большой гимнастикой для женского организма и, прежде всего, для его репродуктивной функции средства массовой информации сильно преувеличивают в погоне за сенсацией. Медицинские наблюдения свидетельствуют о том, что почти все выдающиеся гимнастки современности после завершения спортивной карьеры благополучно рожают здоровых детей. Трехкратная чемпионка мира Ольга Мостепанова, например, мать пятерых детей.

Результаты исследований в области генетики свидетельствуют о том, что рост, пропорции тела и другие основные антропометрические параметры людей генетически детерминированы, т. е. заданы от рождения. В силу специфики современной спортивной гимнастики преимущество в ней имеют те спортсмены, антропометрические показатели которых варьируют в указанных выше пределах. Преобладание в большой гимнастике индивидуумов с определенными антропометрическими данными есть следствие естественного и спортивного отбора. То же самое можно сказать о доминировании в баскетболе высоких спортсменов.

Доминирование легких, невысоких и относительно сильных спортсменов и спортсменок в спортивной гимнастике можно также обосновать с позиций биомеханики на основе известной зависимости между абсолютной и относительной силой, ростом и весом. Известно, что у людей примерно одинаковой тренированности, но разного веса абсолютная сила с увеличением веса возрастает, а относительная падает. Если длина тела возрастает, скажем, в 1,5 раза, то площади основных сечений тела (в том числе и физиологические поперечники мышц) увеличатся в 2,25 раза, а вес тела — в 3,4 раза. Таким образом, между этими показателями существуют соответственно квадратичная и кубическая зависимости [22].

Если взять двух одинаково тренированных и схожих по телосложению спортсменов разного роста (например, второй в 1,5 раза выше первого), то вто-

⁵ На трех Олимпиадах (1956, 1960 и 1964 гг.) Лариса Латынина завоевала 18 медалей (9 золотых, 4 серебряные и 5 бронзовых).

рой спортсмен по абсолютной силе будет в 2,25 раза сильнее первого, поскольку сила тяги мышц при прочих равных условиях определяется величиной их физиологического поперечника. При подъеме тяжелой штанги второй спортсмен будет иметь очевидное преимущество перед первым. Но если эти спортсмены будут поднимать не тяжелую штангу, а собственный вес в процессе выполнения гимнастического упражнения на снаряде, то преимущество будет у первого спортсмена, т. к. он примерно в 3,4 раза легче, а относительная сила у него выше. И поскольку в гимнастике принципиально важно, как легко управляется гимнаст с собственным весом, а не со штангой или тяжестями вообще, то этим и объясняется преобладание легких, относительно невысоких гимнастов на помостах и пьедесталах крупнейших гимнастических турниров.

Как известно, по времени наступления периода полового созревания (пубертатный период) люди делятся на акселерантов (раннее половое созревание), нормальных подростков и ретардантов (позднее половое созревание). В спортивной гимнастике преобладают ретарданты. При этом высокие тренировочные нагрузки в той или иной степени способствуют задержке полового созревания.

Пик развития относительных силовых и скоростно-силовых качеств у большинства подростков приходится на предпубертатный период. В пубертатный период эти показатели снижаются в силу быстрого увеличения длины тела и костных рычагов, роста мышечной массы и веса тела. Это создает в гимнастике серьезные проблемы: приводит к снижению спортивной результативности и даже к прекращению активных занятий большой гимнастикой. Но это далеко не общее правило. Например, А. Дитятин в пубертатный период за один год вырос на 12 см и потяжелел на десяток с лишним килограммов. Однако умелый подбор оптимальных тренировочных нагрузок и мастерство тренера позволили ему в пубертатном периоде не только не снизить, но и повысить свои спортивные результаты: в 16 лет он стал абсолютным чемпионом Спартакиады народов СССР.

По сравнению с юношами процесс снижения относительных показателей у девушек обычно происходит более интенсивно. При этом ряд абсолютных показателей физических качеств может увеличиваться. Но для гимнастики это не имеет значения. После завершения периода полового созревания относительные показатели скоростно-силовой подготовленности лишь у некоторых девушек вновь достигают предпубертатного уровня. А у юношей они обычно этот уровень впоследствии превышают. Поэтому гимнасты в современном большом спорте в принципе более долговечны, чем гимнастки.

Статистические данные свидетельствуют о том, что путь от первых шагов в гимнастическом зале до выполнения нормы мастера спорта у девочек занимает 5—7 лет, а до высоких спортивных результатов — 8—10 лет. Пубертатный период у них начинается поздно: в 15—18 лет. Согласно Уставу Международного олимпийского комитета на Олимпийских играх спортсменам разрешается выступать с шестнадцати лет. Чтобы оптимально использовать свои биологические шансы и успешно выступить на своей первой (и, весьма вероятно, последней) Олимпиаде девочки к четырнадцати годам должны в совершенстве овладеть арсеналом большой гимнастики, с тем чтобы в течение 2-х лет основательно его «обкатать» на соревнованиях

и тренировках и во всеоружии встретить пубертатный период. Отсюда простые арифметические расчеты показывают, что оптимальный возраст для начала занятий гимнастикой у девочек — 5—6 лет.

У мальчиков путь к вершинам гимнастического Олимпа еще длиннее: 10—12 лет (до нормы мастера спорта — 7—9 лет). Таким образом, с учетом различий биологического развития мужчин и женщин оптимальный возраст для начала занятий гимнастикой у мальчиков колеблется в том же диапазоне, что и у девочек.

Отличительными чертами гимнастики являются выразительность, сценичность, пластичность и ритмичность движений, стремление к созданию художественного образа специфически гимнастическими двигательными средствами.

Следует также отметить, что в состоянии высшей спортивной формы и после субмаксимальных физических нагрузок у гимнастов высшей квалификации снижаются защитные свойства организма. В этом состоянии они в большей степени подвержены заболеваниям, особенно простудным. Это в равной степени относится ко всем спортсменам высшей квалификации. Данный феномен открыт и обоснован отечественными спортивными физиологами [49].

1.3. Специфика современного этапа

В настоящий момент современная спортивная гимнастика находится на перепутье. Радикально изменились правила соревнований. Отмена обязательной программы и другие нововведения в правилах соревнований ФИЖ создали ряд проблем. Главная из них — куда пойдет современная гимнастика? Будет ли она развиваться по типу легкой атлетики, где наряду с соревнованиями в отдельных видах существует многоборье, или сохранит свои гимнастические традиции?

Гимнастика на современном этапе развивается вглубь и вширь. «Вглубь» — означает дальнейшее усложнение соревновательных программ и рост технического мастерства. Эта одна из самых стабильных тенденций в спортивной гимнастике. Под термином «вширь» понимается расширение географии гимнастики и увеличение ее видов и разновидностей. Все больше стран начинает культивировать в той или иной форме этот замечательный вид спорта. Классные гимнасты появляются в тех странах, которые на гимнастической карте мира были белыми пятнами. Благодаря новым правилам этот процесс в настоящее время ускорился. Если правила соревнований не изменятся, то среди чемпионов следует ожидать появления гимнастов-«специалистов» на отдельных снарядах с нестандартными для современной гимнастики антропометрическими параметрами.

Современная спортивная гимнастика активно коммерциализируется и становится более профессиональной. В учебно-тренировочном процессе возрастает роль и доля специальной физической подготовки гимнастов. Увеличивается объем соревновательной подготовки в годичном цикле и соответственно число и масштаб соревнований. Шире используются различные дополнительные средства, облегчающие процесс обучения гимнастическим упражнениям и делающие этот процесс более безопасным. Развивается своего рода гимнастическая инфраструктура.

В то же время отсутствие обязательной программы с особой остротой ставит вопрос о программах базовой подготовки. Как часто можно видеть в гимнастических клубах мира юных гимнастов, которые, едва овладев рондато и сальто, с упорством, достойным лучшего применения, начинают отважно штурмовать двойное сальто. Хотя и не готовы они для этого, да уж очень хочется овладеть сложным трюком. И как можно быстрее. Это желание понятно: новое и сложное, а тем более, если оно еще и небезопасное, всегда интересно. Однако неподготовленный преждевременный штурм сложности — занятие неблагодарное и опасное.

Как нельзя сразу научиться писать слова и предложения, не освоив правильного написания палочек и букв, как нельзя сразу научиться играть пьесы на фортепиано, не освоив гаммы, так нельзя и в гимнастике сломя голову бросаться на штурм сложности. В лучшем случае гимнаст весьма посредственно освоит это самое злосчастное двойное сальто в группировке. Но уже потом на этом элементе он застрянет всерьез и надолго. Более сложные упражнения (двойное прогнувшись, тройное сальто) станут для него камнем преткновения. Его прогресс в гимнастике замедлится, а то и вовсе остановится.

Если же гимнаст своевременно пройдет надлежащую базовую подготовку и сформирует оптимальную двигательную основу, то, затратив некоторое время на эту не всегда интересную работу, он в конечном итоге не только быстрее освоит требуемый элемент, но и создаст необходимые условия для быстрого и успешного освоения его более сложных модификаций. Обучение в процессе многолетней технической подготовки в этом случае будет более эффективным по таким критериям, как скорость, качество и надежность освоения упражнений прогрессирующей сложности. Различие в темпах роста мастерства и спортивной результативности между первым и вторым подходами к освоению сложных элементов представлено на рис. 1.

Необходимо отметить, что в гимнастике нужно и важно видеть и делать сложное в простом и простое в сложном. Нужно видеть сложности в технике исполнения относительно простых упражнений и уметь преодолевать

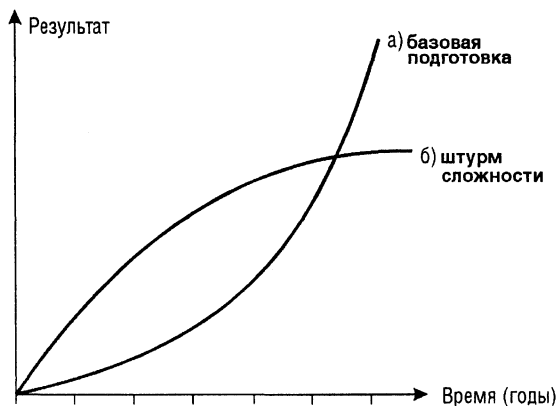


Рис. 1

их, тщательно шлифуя детали техники и, тем самым, создавая базу для освоения более сложных элементов.

Например, кувырок можно рассматривать как подготовительное упражнение к двойному и тройному сальто. В этом случае к технике его исполнения предъявляются требования, отличные от тех, которые предъявляются к кувырку, как к простейшему акробатическому элементу начальной подготовки. В технике кувырка появляется ряд деталей, точное исполнение которых представляет существенную сложность.

Нужно видеть различие между очень близкими элементами и сходство между элементами, которые на первый взгляд кажутся совершенно разными (например «Ковач» на перекладине и «Цукахаря» в опорном прыжке). В умении видеть и делать сложное в простом и простое в сложном заключается одна из важных граней мастерства тренера и гимнаста.

1.4. Тенденции развития

Постоянное отслеживание и анализ тенденций развития гимнастики является необходимым условием для разработки и совершенствования эффективной системы подготовки гимнастов высшей квалификации и технологии их «конвейерного» производства. Для понимания того, куда идет современная гимнастика, необходимо знать тенденции развития мирового спорта. Основными среди них являются:

- повышение мотивации и престижности высших спортивных достижений;
- рост спортивно-технических результатов;
- обострение конкуренции за высшие спортивные титулы.

Системообразующим фактором, обеспечивающим развитие данных тенденций, является привлечение значительных финансовых средств в большой спорт. Рост популярности Олимпийских игр и других крупных международных турниров стал причиной серьезных вложений в большой спорт рекламодателей и спонсоров. Однако масштабы спонсорства в разных видах спорта существенно различны. Хотя популярность гимнастики в мире растет, но по привлечению финансовых средств и спонсорству она не может сравниться с футболом, хоккеем или теннисом.

Взаимодействие указанных выше основных тенденций предопределяет возникновение и развитие тенденций-следствий, которые зачастую более выражены. Результатом их совместного действия является усложнение соревновательной и тренировочной деятельности в большом спорте с вытеснением простого труда сложным⁶ во всех звеньях подготовки высококвалифицированных спортсменов.

⁶ Сложный труд связан с дополнительными издержками по обучению и воспитанию квалифицированных специалистов. Он требует более высокого образования, большего опыта и лучшей подготовки работников. «В процессе производства сложный труд создает в единицу времени большую стоимость, чем простой труд. Поэтому сложный труд представляет собой возведенный в степень, т. е. умноженный простой труд» [13, с. 639]. Если спортивный результат рассматривать как продукт технологии подготовки, то труд высококвалифицированных тренеров и спортсменов создаст в единицу времени продукт более высокого качества. Он позволяет достичь более высоких спортивных результатов.

Спортивная гимнастика развивается в соответствии с тенденциями большого спорта, но имеет свои специфические особенности. В результате проведенных исследований выявлены следующие тенденции развития современной спортивной гимнастики:

- рост мастерства гимнастов;
- расширение географии медалей и географии большой гимнастики, как результат общего повышения уровня подготовленности гимнастов в странах с традиционно высоким уровнем развития гимнастики и появления на мировой арене классных гимнастов из «традиционно негимнастических стран»;
- рост и концентрация сложности соревновательных программ;
- разработка новых сложных упражнений;
- повышение роли и доли специальной физической подготовки в учебно-тренировочном процессе;
- доведение технического мастерства до уровня виртуозности;
- интенсификация учебно-тренировочного процесса с увеличением доли тренировок в зонах высокой и высшей интенсивности⁷;
- ускорение процесса подготовки вследствие постоянного совершенствования методики обучения с быстрой девальвацией уникальности сложнейших элементов и связей;
- унификация технологии подготовки гимнастов высшей квалификации вследствие быстрого распространения в гимнастическом мире прогрессивных методических и технологических новшеств;
- сочетание общего и индивидуального подходов в планировании и программировании процесса подготовки национальных сборных команд;
- персонификация индивидуальной подготовки в рамках стабилизированных параметров тренировочной нагрузки по времени, количеству тренировок и тренировочных дней;
- увеличение количества соревновательных стартов в годовом макроцикле;
- доведение подготовленности гимнастов высшей квалификации до уровня перманентной готовности к соревновательной деятельности;
- стирание граней между периодами подготовки в годичном цикле с редукцией переходного периода⁸ до минимума (2—4 недели);
- интенсификация научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы по спортивной гимнастике;
- улучшение всех видов обеспечения подготовки гимнастов высшей квалификации (финансового, кадрового, материально-технического, науч-

⁷ Под интенсификацией понимается увеличение напряженности и производительности учебно-тренировочного процесса, увеличение объемов и интенсивности тренировочных нагрузок в более высоких зонах интенсивности. *Интенсивный* путь развития гимнастики противоположен *экстенсивному*, который связан с увеличением только объемов тренировочной нагрузки.

⁸ Согласно теории периодизации спортивной тренировки в годичном цикле подготовки спортсменов имеется 3 периода: подготовительный, соревновательный и переходный [67, 42].

но-методического, медико-биологического, психологического, информационного, мотивационного);

- централизация подготовки национальных сборных команд;
- профессионализация и коммерциализация большой гимнастики;
- совершенствование Правил соревнований ФИЖ как важнейшего инструмента управления развитием мировой гимнастики.

Это общие и достаточно стабильные тенденции, которые действуют уже много лет. Особо подчеркнем, что доброкачественный прогноз, с которого должна начинаться разработка любых программ подготовки гимнастов, может быть сделан лишь на основе тщательного анализа тенденций и перспектив развития гимнастики. Без этого невозможно поставить адекватные цели, а усилия тренеров и специалистов, связанные с планированием учебно-тренировочного процесса, будут напоминать езду по незнакомой дороге, ведущей неизвестно куда.

Следует особо подчеркнуть, что тенденции и перспективы развития гимнастики необходимо уточнять и подвергать сравнительному анализу перед началом каждого олимпийского цикла. Так, например, анализ олимпийского цикла 1997—2000 гг. позволил выделить характерные для него основные тенденции:

- рост популярности спортивной гимнастики, повышение интереса к ней средств массовой информации⁹;
- рост авторитета российской гимнастики и интереса к ней со стороны зарубежных организаций¹⁰;
- увеличение числа стран, участвующих в крупных международных соревнованиях;
- скачкообразный рост трудности соревновательных упражнений как результат существенного изменения правил соревнований;
- дальнейшее обострение конкуренции и расширение географии медалей¹¹;
- широкое заимствование и быстрое внедрение передовых технологий в систему подготовки гимнастов большинства развитых стран¹²;
- развитие системы интегральной подготовки гимнастов высшей квалификации по пути многомерного сопряжения различных видов подготов-

⁹ На XXVI Олимпиаде в Атланте в 1996 г. женская спортивная гимнастика была признана самым популярным видом спорта. На XXVII Олимпиаде в Сиднее в 2000 г. спортивная гимнастика также была одним из самых популярных видов, где российские гимнасты и гимнастки завоевали больше всех медалей (15=5+5+5).

¹⁰ Это выражается в увеличении числа приглашений гимнастов сборной России на соревнования, показательные выступления и совместные тренировки.

¹¹ Так из 8 комплектов медалей, разыгранных в соревнованиях мужчин на XXVI Олимпийских играх в Атланте в 1996 г., золотые медали завоевали представители 7 стран, а зачетные очки получили 15 стран. Четыре года спустя на играх XXVII Олимпиады в Сиднее в 2000 г. золотые медали и зачетные очки разыграли соответственно 6 и 18 стран. Из 24 разыгрываемых у мужчин медалей 12 стран получили медали различного достоинства. Гимнасты Испании и Латвии впервые стали олимпийскими чемпионами.

¹² В значительной степени это явилось следствием экспорта квалифицированных тренеров из стран бывшего СССР и, прежде всего, из России.

ки, прежде всего, физической и технической (физико-техническое сопряжение);

- существенное улучшение материально-технического и научно-методического обеспечения подготовки основных конкурентов¹³;
- ускорение темпов коммерциализации большой гимнастики;
- увеличение числа крупных соревнований и объема соревновательной подготовки в годичном цикле.

1.5. Прогноз и перспективы

Основным инструментом развития гимнастики в мире были и остаются правила соревнований ФИЖ. Эти правила разрабатывают и утверждают мужской и женский технические комитеты, подотчетные только Конгрессу ФИЖ, который их избирает. Поэтому персональный состав техкомов, их видение перспектив и путей развития гимнастики является для мировой гимнастики определяющим.

В настоящее время в гимнастике возник ряд проблем, связанных с судейством. Они подробно рассмотрены в следующем разделе (см. 1.6). Отметим лишь, что субъективизм и волюнтаризм техкомов при отсутствии над ними контроля может нанести серьезный ущерб развитию гимнастики.

Тем не менее, основания для оптимизма есть. Исторический анализ свидетельствует о том, что направление вектора стратегического развития спортивной гимнастики в прошлом веке оставалось неизменным. Несмотря на неадекватные порой административные меры техкомов ФИЖ, спортивная гимнастика развивалась и будет развиваться в соответствии с естественными для нее стабильными тенденциями развития (см. раздел 1.4.). Основными среди них являются неуклонный рост сложности соревновательных программ и совершенствование технико-исполнительского мастерства с доведением его до уровня виртуозности в соответствии с олимпийским девизом «Быстрее! Выше! Сильнее!».

Предмет судейства в гимнастике с течением времени не претерпит существенных изменений. Им останется оценка содержания и качества выполнения соревновательных упражнений. Как и прежде, со времен первых Олимпийских игр современности, в гимнастике будет оцениваться то, *что* делают гимнасты и *как* они это делают.

Не изменится и основной принцип гимнастического судейства: это определение спортивного результата на основе визуальной оценки выполняемых гимнастом упражнений по действующим правилам соревнований. Поэтому основными инструментами оценки соревновательной деятельности гимнастов и гимнасток останутся глаза, разум и опыт квалифицированных судей, действующих в соответствии с правилами соревнований. Однако широкое использование компьютерных технологий откроет дополнительные возможности в судействе гимнастических соревнований.

¹³ Прежде всего, это гимнастические залы, оборудование и инвентарь, средства срочной информации и контроля, специальные тренажеры, технические средства, средства реабилитации и восстановления, методические пособия и разработки.

Так, например, с помощью программно-аппаратных средств можно будет автоматически определять сбавки за ошибки исполнения в плане несоответствия правилам соревнований геометрических и временных параметров движений гимнастов¹⁴. Соответствующие сбавки будут производиться компьютером, выводиться на табло и автоматически вычитаться из стартовой оценки. Технически это не очень сложно сделать уже сейчас, например, в опорных прыжках, на кольцах, брусьях и перекладине.

Будут разработаны более мощные версии программного обеспечения оценки объективности судей. Они будут использоваться на всех крупных турнирах — от Олимпийских игр до национальных и региональных чемпионатов.

Разработка и внедрение в практику судейства подобных технических средств нам представляется весьма прогрессивным и целесообразным. Это существенно облегчит процесс судейства, повысит его объективность — позволит сделать его более прозрачным для средств массовой информации и предоставит специалистам, зрителям и прессе дополнительную объективную информацию.

Гимнасты в будущем, так же, как в прошлом и настоящем, будут повышать сложность своих соревновательных упражнений, овладевать новыми оригинальными элементами и соединениями, искать новые формы движений и способы повышения качества их исполнения. Гимнастика во всех своих проявлениях останется ярко выраженным творческим видом спорта, близким к искусству. И каждый гимнаст высшей квалификации будет стараться обрести свое собственное неповторимое лицо и выразить движениями свою личность и индивидуальность. В распоряжении гимнастов существует большой выбор элементов, соединений и стилей их исполнения. И выбор этот будет постоянно расти.

К сожалению, гимнастические упражнения были и будут травмоопасны. И это невозможно исключить полностью. Грубые ошибки в технике исполнения сложных гимнастических упражнений нередко ведут к травмам. Это происходит чаще, чем в других видах спорта хотя бы потому, что переворачиваться через голову потенциально всегда опаснее, чем быстро ходить или бегать по стадиону. Кроме этого существуют и другие объективные причины гимнастического травматизма. Основными среди них являются следующие:

- недостаточно высокое качество гимнастического оборудования и инвентаря;
- несовершенная техника безопасности;
- отсутствие необходимых тренажеров и устройств для страховки;
- несовершенная методика обучения и технология подготовки;
- неумение тренера проводить подготовительную часть урока, неправильная или недостаточная разминка (общая и на снаряде);
- недостаточное знание тренерами основ техники и базовой подготовки, их недостаточная квалификация;

¹⁴ Например, время, длина и высота полета, боковые отклонения от осевой линии, правильность поворотов вокруг продольной оси в полете, время удержания силовых статических положений, правильность линий и суставных углов в статических позах и т.п.

- преувеличение тренерами и спортсменами своих реальных возможностей;
- ранний штурм сложности;
- недостаточное информационное обеспечение учебно-тренировочного процесса и тренеров.

Травматизм в гимнастике можно снизить при устранении вышеперечисленных причин, прежде всего за счет разработки и повсеместного внедрения качественного гимнастического оборудования и инвентаря, средств страховки и обучающих программ.

Обучающие программы должны охватывать весь процесс подготовки от новичка до мастера, все основные виды подготовки и контроля. Их следует создавать также для элементов прогрессирующей сложности основных структурных групп и их соединений. Они должны строиться на основе преемственности с учетом известных дидактических принципов (постепенность, доступность, систематичность, сознательность, прочность). Для отдельных элементов, прежде всего базовых и сложнейших, целесообразно разработать отдельные обучающие программы.

Обучающие программы могут существовать в виде твердых копий или в электронном виде (например, в виде CD-rom, подготовленного ФИЖ [75]). В этих программах должен быть аккумулирован и использован передовой практический опыт и достижения науки. Будучи доступными, через Интернет для тренеров, гимнастов и любых других пользователей, интересующихся гимнастикой, эти программы могут стать мощным антимонопольным фактором в гимнастике будущего.

Одним из основных условий прогрессивного развития гимнастики является рост ее популярности. С этой целью гимнастической общественности и национальным федерациям гимнастики следует активизировать усилия по введению гимнастики в школьную программу в тех странах, где этого нет. Это даст мощный стимул к развитию гимнастической индустрии, гимнастической инфраструктуры и гимнастики в целом. Следует особо подчеркнуть, что качественный гимнастический инвентарь и оборудование, наряду с совершенной методикой обучения и технологией подготовки, являются необходимым условием для повышения доступности сложных гимнастических упражнений, поднятия массовости и мастерства, а также снижения травматизма.

Другой предпосылкой роста популярности гимнастики является создание разветвленной системы стимулов для занятий гимнастикой во всех возрастах. Следует признать, что существуют объективные антистимулы, которые препятствуют активным занятиям гимнастикой. Это недостаточное по количеству и качеству оборудование гимнастических залов (и самих залов), дорогой инвентарь, высокая трудоемкость обучения, недоступность сложных гимнастических упражнений для широких масс, занимающихся гимнастикой, длительное время подготовки гимнастов экстракласса, плохой календарь соревнований, необъективное судейство, травматизм.

Важным условием дальнейшего развития гимнастики является создание реальных стимулов для инвестиций в подготовку высококвалифицированных гимнастов, в гимнастическое образование и науку, в подготовку кадров и повышение квалификации тренеров.

Одной из реальных возможностей повышения популярности спортивной гимнастики является развитие более доступных ее видов с проведением новых гимнастических соревнований. Массовые соревнования по командно-групповой и фитнес-гимнастике (General Gymnastics, Eurogym) целесообразно проводить на региональном, национальном и международном уровнях возможно в более широких масштабах.

Росту популярности спортивной гимнастики могли бы весьма поспособствовать массовые гимнастические соревнования. Например: на максимальное количество кругов на коне, больших оборотов на перекладине, сальто с места, по подтягиванию, отжиманию, удержанию угла, лазанию по канату¹⁵ и т. п. В таких соревнованиях необходимо обеспечить возможность получения наград за победу как в отдельных видах (тестах), так и в многоборье. Интересными для гимнастов, зрителей и прессы могут быть и соревнования-конкурсы на самый сложный и оригинальный элемент или связку.

Важным условием для развития гимнастики и роста ее популярности является увеличение числа гимнастических клубов, детско-юношеских гимнастических школ и гимнастических интернатов, гимнастических отделений в школах высшего спортивного мастерства. Для стимуляции этого процесса целесообразно ввести в календарь ФИЖ континентальные и мировые чемпионаты или кубки среди гимнастических клубов и детско-юношеских гимнастических школ. Необходимо также разработать более плотный и качественный международный календарь соревнований специально для юниоров.

Для обеспечения прогрессивного развития большой гимнастики необходимо увеличить число крупных международных турниров. Это создает дополнительные стимулы для повышения своего мастерства и мирового рейтинга гимнастам и тренерам из разных стран. Насыщенный и стабильный календарь международных соревнований является необходимой предпосылкой для успешного развития гимнастики высших достижений.

В заключение данного раздела перечислим условия и компоненты, обеспечивающие успешное развитие гимнастики в стране и достижение высоких спортивных результатов:

- достаточное количество баз подготовки, оснащенных современным гимнастическим оборудованием и средствами контроля;
- достаточное количество квалифицированных тренеров;
- действующая система подготовки и повышения квалификации тренеров;
- открытая система подготовки национального гимнастического резерва и ее постоянное совершенствование;
- знание тренерами основных законов и закономерностей биомеханики, физиологии, психологии спорта и спортивной педагогики с учетом специфики гимнастики;
- систематическая публикация доброкачественной литературы и методических пособий по гимнастике (включая рисованные и фотографические

¹⁵ Лазанье по канату было включено в программу первых Олимпийских игр (1896) в качестве самостоятельного вида гимнастического многоборья. Первым чемпионом в этом виде был греческий гимнаст.

кие учебные альбомы, красочные плакаты, видеофильмы, компьютерные программы, CD и т. п.);

— модернизация снарядов (прежде всего увеличение их эластичности, позволяющее повысить объем и интенсивность тренировочных нагрузок и снизить травматизм);

— разработка и массовый выпуск тренажеров и дополнительного гимнастического оборудования;

— автоматизация учебно-тренировочного процесса с использованием компьютерных технологий в целях обучения и контроля;

— проведение длительной централизованной подготовки;

— широкое использование в учебно-тренировочном процессе восстановительных средств;

— плотный и разнообразный календарь для всех возрастов и видов гимнастики;

— увеличение числа и форм соревнований, требующих многоборной подготовки;

— совершенствование правил соревнований с их упрощением для детей и молодежи;

— помощь странам, начинающим культивировать гимнастику;

— коммерциализация гимнастики.

Что касается изложенной в данной книге технологии подготовки гимнастов высшей квалификации, то мы не рассматриваем ее как законченную закрытую систему. Она создавалась не как догма, а как открытая развивающаяся система, которая способна быстро адаптироваться к новым тенденциям, научным достижениям, методическим и организационным новшествам.

Мы с оптимизмом смотрим в будущее российской и мировой гимнастики и полагаем, что у гимнастики имеется реальная перспектива войти в число элитных, самообеспечиваемых видов спорта.

1.6. О правилах соревнований

Как уже было сказано в предыдущем разделе, правила международных соревнований ФИЖ — это один из самых мощных инструментов развития гимнастики. И этот инструмент полностью находится в руках мужского и женского технических комитетов ФИЖ (далее техкомов), которые фактически никому неподотчетны.

В 1996 г. ФИЖ утвердила разработанные техкомами новые правила международных соревнований [81]. В эти правила были внесены самые радикальные изменения за последние 50 лет. Наряду со многими позитивными моментами следует отметить, что эти правила были не вполне адекватны тенденциям развития гимнастики и большого спорта. И вот почему.

Они искусственно облегчили конкуренцию для стран с недостаточно высоким уровнем развития гимнастики. Повысив фактор случайного исхода соревновательной борьбы, они размыли смысл одного из фундаментальных девизов большого спорта «Побеждает сильнейший!» Вместо того чтобы подтягивать отстающих к уровню сильнейших, правила эти прости-мулировали движение в обратном направлении.

Это обусловлено рядом факторов. Прежде всего, это сохранение ранее введенного правила отбора участников финальных соревнований по результатам квалификационных соревнований (не более 3-х гимнастов от страны в финале по многоборью и не более 2-х — в финалах по отдельным видам). Из-за этого правила в финалы попадают объективно не более сильные гимнасты и гимнастки, а более слабые только потому, что они из другой страны.

Поощряемая ФИЖ тенденция к уменьшению численного состава национальных сборных команд на чемпионатах мира и Олимпийских играх, а также возможность варьировать этот состав на видах многоборья в процессе командных соревнований создала искусственные шадящие условия для слабо подготовленных команд. Это в известной мере девальвирует стоимость командных медалей.

Следует признать, что за короткое время новые правила действительно обеспечили скачкообразный рост трудности соревновательных программ мировой гимнастической элиты. Однако рост этот произошел за счет изменения объективно сложившихся представлений о трудности гимнастических упражнений, произведенного техкомами ФИЖ по своей воле. В результате искусственной девальвации трудность упражнений выросла несбалансированно и только в одном направлении. Упражнения мировой гимнастической элиты стали похожими на обязательную программу, составляемую из весьма ограниченного количества элементов и связок.

Мы считаем, что правила соревнований ФИЖ'96 вошли в противоречие с одной из основных тенденций развития гимнастики, выражающейся в росте атлетической сложности гимнастических упражнений. Поясним это утверждение. В росте трудности и сложности¹⁶ гимнастических упражнений объективно существует два основных направления — *атлетическое* и *координационное*.

Рост атлетической сложности элементов может быть проиллюстрирован на примере следующей последовательности: сальто, двойное сальто, тройное сальто, четверное сальто. При этом каждое сальто может выполняться в группировке, согнувшись, и прогнувшись. В биомеханическом аспекте это объективно выражается в увеличении момента инерции тела гимнаста относительно оси вращения в полете. И в том и в другом случае рост сложности связан с увеличением кинетического момента, задаваемого от опоры, и высоты полета.

Следовательно, усложнение соскоков здесь обеспечивается увеличением основных параметров полета, задаваемых гимнастом от опоры (см. раздел 6.3.1). Это объективно требует от гимнаста более мощных и точных усилий при выполнении более сложного соскока в указанной выше последовательности. В свою очередь это предъявляет все более высокие требования к уровню специальной физической и технической подготовленности, а также к координации технических действий. Таким образом, физико-технический «запрос» каждого следующего элемента в данной последовательности возрастает.

Рост сложности в координационном направлении выражается в том, что в единицу времени гимнасты выполняют больше разнородных сложных эле-

¹⁶Трудность и сложность гимнастических упражнений — понятия близкие, но не тождественные (см. раздел 6.6).

ментов или больше сложных технических действий. При этом фаза завершающих действий одного сложного элемента становится одновременно фазой подготовительных действий другого сложного элемента или связки и т. д. Сложные элементы тесно переплетаются и как бы сшиваются друг с другом. Все легкие связующие элементы из сложных связок удаляются. Происходит концентрация сложности движений во времени и пространстве.

Таким образом, первое направление роста сложности в большей степени связано с интенсификацией двигательных действий гимнастов без увеличения их объема, а второе — с увеличением их объема в единицу времени. Поэтому рост атлетической сложности гимнастических упражнений мы в большей степени связываем с интенсивным путем развития гимнастики, а рост координационной сложности — с экстенсивным. Правила соревнований ФИЖ образца 1996 г. простимулировали именно это направление в ущерб росту атлетической сложности гимнастических упражнений.

Система надбавок к стартовой оценке, действовавшая в олимпийском цикле 1997—2000 гг., не поощряла освоение новых сверхсложных элементов атлетического характера, которые объективно сложнее связок. Как тренеры и эксперты по спортивной гимнастике мы утверждаем, что поощряемые надбавками связки можно освоить гораздо легче и быстрее, чем элементы атлетической сложности. Однако, затратив меньший труд и энергию, гимнасты в первом случае получают большую надбавку к оценке.

Так, например, для выполнения тройного сальто в вольных упражнениях гимнаст за счет мощного толчка ногами должен создать к моменту отхода очень большой импульс силы. Он должен очень точно скоординировать свои усилия и действия во времени и пространстве в условиях острого дефицита времени. Необходимыми условиями для этого являются очень высокий уровень развития скоростно-силовых качеств, тонкая и точная координация движений, ювелирная техника, незаурядная смелость и очень большая тренировочная работа.

Недостаточная подготовленность или техническая ошибка при выполнении тройного сальто может стоить гимнасту очень дорого. Чтобы успешно его освоить, даже очень талантливому гимнасту нужно затратить много времени, нервов и сил под руководством высококвалифицированного тренера. Поэтому данное упражнение объективно является очень трудным, сложным и рискованным.

Тройное сальто в вольных упражнениях было штучным фирменным элементом. Его выполняли единицы. Однако еще в 1988 г. на XXIV Олимпийских играх в Сеуле двое советских гимнастов В. Люкин и В. Гоголадзе успешно выполнили в своих вольных упражнениях этот сложнейший элемент. После введения в 1997 г. новых правил соревнований ФИЖ тройное сальто в вольных упражнениях вовсе исчезло с гимнастических помостов. Через 12 лет на XXVII Олимпийских играх в Сиднее тройное сальто в этом виде многоборья не выполнил ни один участник. Комментарии здесь излишни.

Этот факт, свидетельствующий об элементе регресса в развитии вольных упражнений, можно объяснить с помощью следующих аргументов. Такую связку, как, например, *переворот вперед, сальто вперед прогнувшись, сальто вперед с поворотом на 360° и сальто вперед с поворотом на 540°*, большинство гимнастов освоит быстрее и легче, чем тройное сальто. Однако

прибавка за эту связку по Правилам ФИЖ '96 г. составляла 0,5 балла, в то время как за тройное сальто только 0,3. При этом гимнасту наверняка снимут еще 0,2 балла за разведение коленей в положении группировки в полете, без которого успешное выполнение тройного сальто весьма проблематично. Еще одну-две десятые балла гимнаст почти наверняка потеряет на приземлении. А в случае падения, вероятность которого здесь особенно высока, надбавка за трудность вообще не производится. Таким образом, реальные сбавки в этом случае выше потенциальной надбавки к стартовой оценке. Спрашивается, кто из тренеров и гимнастов станет рисковать?

Не удивительно, что большинство высококвалифицированных гимнастов, включая мировую элиту, пошло по пути наименьшего сопротивления. В результате недостаточно продуманных действий мужского техкома ФИЖ тройные сальто практически исчезли не только из вольных упражнений, но из упражнений на кольцах и перекладине, а на брусьях его премьера на соревнованиях так и не состоялась. Вместе с тройными сальто с гимнастических помостов мира исчез и ряд других сложных и красивых элементов-трюков.

Субъективное понимание технико-эстетических аспектов и перспектив развития гимнастики членами техкомов ФИЖ привело к введению необоснованных сбавок за биомеханически целесообразные элементы техники, без которых успешное выполнение ряда сложнейших трюков становится практически невозможным.

Это, прежде всего, относится к сбавкам в оценке за разведение коленей во время выполнения тройного сальто (без которого резко повышается его травмоопасность), а также за отсутствие полного выпрямления тела перед приземлением в полете при выполнении таких сверхсложных женских опорных прыжков, как 2,5 сальто вперед. Так, например, на чемпионате мира 1999 г. в Тянджине (Китай) российская гимнастка Елена Продунова первая среди женщин выполнила этот прыжок, причем в доскок, но получила сравнительно низкую оценку. Это произошло в результате сбавок, на которых настояла президент женского техкома ФИЖ Джеки Фай, ссылаясь на вышеуказанные требования.

Складывается впечатление, что эксперты техкомов, которые ввели в правила соревнований эти и подобные им требования, сбавки и надбавки к оценке, никогда не работали с контингентом гимнастов высшей квалификации в качестве тренеров и потому не знают реалий современной гимнастики. В лучшем случае они добросовестно заблуждаются, а в худшем — лоббируют чьи-то интересы.

Таким образом, основной недостаток правил ФИЖ образца 1996 г. состоит в том, что они вошли в противоречие с естественной тенденцией роста атлетической сложности элементов, изначально присущей гимнастике. Эти правила простибили в основном рост координационной сложности связок, для освоения которых требуется менее высокий уровень физической и технической подготовленности. Кроме того, стоимость связок в этих правилах была искусственно завышена, а стоимость сложных атлетических элементов занижена.

Конечно же, рост сложности связок нельзя не приветствовать. Однако для гармоничного развития гимнастики нужно, чтобы он был органично увязан с ростом атлетической сложности самих элементов. В противном случае развитие мировой гимнастики войдет в противоречие с олимпийск-

ким девизом «*Быстрее! Выше! Сильнее!*» Ведь чтобы выполнить тройное сальто, нужно разбежаться быстрее, оттолкнуться сильнее и взлететь выше, чем при выполнении любого элемента из указанной выше связки.

Разрабатывая и вводя новые правила соревнований, техкомы ФИЖ стремились принести гимнастике благо. Однако благие намерения не гарантируют успеха (путь в ад, как известно, усеян благими намерениями). В конечном итоге важны не намерения, а результат. Приходится с сожалением констатировать, что действия техкомов ФИЖ привели к искусственному сужению возможностей для творческого самовыражения гимнастов и гимнасток, что нанесло ущерб гармоничному развитию гимнастики. Существенно сузился набор элементов и связок, выполняемых на крупных международных и национальных соревнованиях.

В олимпийском цикле 1997—2000 гг. упражнения мировой гимнастической элиты стали более монотонными и однообразными по структуре, менее зрелищными и индивидуальными. Об этом свидетельствуют результаты сравнительного анализа упражнений финалистов всех крупнейших международных соревнований, начиная с чемпионата мира 1997 г. Да, упражнения стали сложнее, однако трудность их повысилась в основном за счет искусственной девальвации одних элементов и завышения стоимости других без достаточного биомеханического обоснования.

После Олимпиады в Сиднее в 2000 г. вновь избранные мужской и женский техкомы ФИЖ разработали и утвердили новые версии правил международных соревнований [82]. В этих правилах сделаны существенные шаги вперед. Пересмотрена таблица трудности элементов на снарядах, произведена переоценка стоимости связок, изменена стартовая оценка. Многие из сделанных выше замечаний в новой версии правил фактически учтены. Однако по-прежнему преимущественно поощряется рост координационной сложности соревновательных упражнений (хотя и в меньшей степени) и все еще сдерживается рост атлетической их сложности.

Так, например, по действующим в олимпийском цикле 2001—2004 гг. правилам соревнований за выполнение в вольных упражнениях связки *рондат*, *фляк*, *сальто назад прогнувшись с поворотом на 540°*, *сальто вперед прогнувшись с поворотом на 360°* и *сальто вперед прогнувшись с поворотом на 540°*, гимнаст получает прибавку 0,5 балла. Это происходит за счет того, что по новым правилам первые две группы С в данной связке переходят в Е, а третья группа С превращается в D ($C+C+C = E+D = 0,2+0,1 + 0,2$ балла за связь, итого: +0,5 балла).

Для того чтобы получить такую же надбавку, гимнасту нужно выполнить 5 прыжков группы трудности D ($0,1 \times 5 = 0,5$ балла) или два прыжка группы трудности Е и один группы D ($0,2+0,2+0,1 = 0,5$ балла). Например, *двойное сальто назад прогнувшись с поворотом на 360° (Е)*, *двойное сальто назад в группировке с поворотом на 720° (Е)* и *сальто назад прогнувшись с поворотом на 360° с последующим сальто назад в группировке или сальто назад прогнувшись с поворотом на 1080°¹⁷(D)*, что неизмеримо сложнее и труднее.

¹⁷ На русском гимнастическом сленге эти акробатические прыжки называются *два бланжа с винтом*, *Цукара с винтом* и *винт-заднее*.

Непонятны также критерии, которыми руководствовался мужской техком ФИЖ, оценивая трудность *азаряновских боковых крестов*¹⁸ и запрещая скрещивание тросов при выполнении элементов большим махом на кольцах. Эти красивые и сложные элементы либо обесценены, либо запрещены. Вместо них поощряются однообразные вследствие ограниченного выбора прямые соединения сложных силовых элементов, т. е. голая сила, а не сложная техника. Это приведет (и уже привело) к композиционному дисбалансу и дисгармонии в упражнениях на кольцах. Они станут еще более примитивными, однообразными и силовыми.

Этому способствует и непонятный принцип классификации гимнастических элементов в этом и других видах гимнастического многоборья, когда совершенно разнородные по технической структуре элементы попадают в одну группу. В новой версии правил соревнований ФИЖ'2000 также фактически обесценены большие обороты на одной руке на перекладине и ряд других красивых и сложных элементов.

Анализ правил соревнований ФИЖ образца 2000 г. показал, что в них по-прежнему встречаются повторяющиеся в разных вариантах пространственные разъяснения, которые вместо того, чтобы сделать правила более четкими и понятными, затумачивают смысл разъясняемого. Они также допускают возможность неоднозначной трактовки некоторых пунктов правил, что снижает эффективность судейства. Это провоцирует элементы субъективизма и волюнтаризма в работе судейских бригад и создает предпосылки для предвзятого, практически безнаказанного судейства для некоторых недобросовестных судей.

Следует также отметить, что важным условием успешного развития и роста популярности гимнастики является доступность и прозрачность правил судейства для зрителей и средств массовой информации. К сожалению, как и в прошедшем олимпийском цикле 1997—2000 г., действующие правила очень сложны для массового восприятия.

Одним из важных условий успешной подготовки гимнастов является то, что правила соревнований должны оставаться без изменений достаточно продолжительное время — по меньшей мере, в течение одного олимпийского цикла. Однако практически сразу после утверждения новой версии правил, техкомы ФИЖ начинают рассылать в национальные федерации изменения, добавления и разъяснения к ним. Это свидетельствует о недостаточной продуманности утвержденных правил.

Мы полагаем, что новые версии правил международных соревнований следует утверждать лишь после компетентного обсуждения их с независимыми высококвалифицированными специалистами, в особенности с ведущими тренерами и биомеханиками. Представляется, что обновленная в результате недавней реформы структура ФИЖ в состоянии это обеспечить, если эксперты техкомов поспеют малой толикой своей независимости.

¹⁸ С этими *крестами* советский гимнаст Альберт Азарян стал двукратным олимпийским чемпионом и чемпионом мира в упражнениях на кольцах.

ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ

2.1. Методологический базис

Многолетняя подготовка гимнастов представляет собой сложную динамическую систему, состоящую из взаимосвязанных элементов, которые вместе функционируют как единое целое. Состав системы подготовки — это элементы или виды подготовки, из которых она состоит. Способы взаимодействия и взаимосвязи элементов системы подготовки определяют ее структуру.

Понятие системы играет важную роль в современной науке и технике. Еще в античные времена Аристотель сформулировал тезис о том, что *целое больше суммы его частей*. Этот тезис и сейчас является одним из краеугольных камней системного подхода. У систем появляются свойства, отличные от свойств, которыми обладают ее элементы. Они называются эмерджентными¹.

Система подготовки гимнастов тоже обладает эмерджентными свойствами, отличными от свойств, которыми обладают ее элементы (виды). Она, например, позволяет достигнуть такого уровня интегральной подготовленности, который не может обеспечить ни один из видов подготовки² в отдельности. Высшим уровнем этой системы является технология³ подготовки гимнастов высшей квалификации, которая представляет собой сложный развивающийся объект.

В результате развития системы подготовки она приобретает новое качественное состояние, которое выражается в изменении ее состава и структуры. В соответствии с изменениями правил соревнований и новой информацией видоизменяется и технология подготовки гимнастов высшей квалификации. Эти изменения неизбежно происходят с течением времени. Развитие системы подготовки спортсменов, как и любой другой сложной динамической системы, может быть прогрессивным и регрессивным.

Прогрессивное развитие представляет собой необратимое, направленное, закономерное изменение состава и структуры системы, которое характеризуется переходом от низшего к высшему, от менее совершенного к более совершенному. Прогрессивное развитие любой системы связано с ее усложнением, интенсивным структурированием и ростом, интеграцией и

¹ От *emerge* (англ.) — появляться.

² Термин *подготовленность* означает определенное психо-физико-техническое состояние спортсмена в данный момент времени, а термин *подготовка* означает процесс перехода из одного состояния в другое.

³ *Технология* представляет собой жесткую последовательность тщательно продуманных, апробированных и строго регламентированных операций, позволяющих поэтапно получать из простого сложное, а из сложного — сложнейшее. В конечном итоге высокие технологии позволяют получить сложный высококачественный продукт с требуемыми свойствами в заданный момент времени при оптимизированных затратах.

дифференциацией ее элементов, увеличением диапазона целесообразных функций в процессе достижения требуемого результата [70]. Все эти признаки присущи современной гимнастике, которая постоянно усложняется и, следовательно, развивается прогрессивно. То же относится и к системе подготовки.

Двигательная деятельность спортсменов в процессе многолетней подготовки обусловлена действием многих факторов⁴. Поэтому ее различные аспекты изучаются разными науками. На стыках их развиваются новые научные направления, отражающие процессы дифференциации и специализации научно-спортивных дисциплин, а также общую тенденцию к интеграции знаний о спорте вообще и о гимнастике в частности. Передний край спортивной науки постепенно перемещается в пограничные и междисциплинарные области.

Одной из ведущих тенденций в методологии современной науки является исследование сложных явлений, событий, систем и процессов в направлении не от начала к концу, а, наоборот, — от конца (вершины или выхода) к началу (основанию или входу). Эта тенденция своими корнями уходит в работы И.М. Сеченова, которому принадлежит крылатое выражение: «от конца к началу — это и есть материализм» [54].

Свое теоретическое обоснование данная методология получила в общей теории систем [12], в теории функциональных систем [2, 3], в физиологии активности [11] и других теоретических концепциях современного естествознания. Доказано, что такой подход более эффективен, чем путь от начала к концу, не только при изучении сложных систем и процессов, но и при планировании практически любой целенаправленной деятельности, особенно при разработке и проектировании сложных систем и высоких технологий. Эту методологию мы широко используем в своей работе.

Деятельность гимнастов в процессе подготовки и саму подготовку мы рассматриваем как функциональные системы с целенаправленным выходом в виде спортивно-технического результата. Если проанализировать деятельность гимнаста в направлении от конца к началу, — т. е. от достигнутого результата, то мы получим следующую картину (рис. 2).

Конкретный спортивно-технический результат является прямым следствием определенных движений гимнаста, представляющих собой *биомеханический процесс*. Этот процесс возникает и протекает благодаря упорядоченной работе мышц, управляемых центральной нервной системой, что представляет собой *физиологический процесс*. Высшая нервная деятельность гимнаста обусловлена *психическими процессами*. Для того чтобы они возникали и развивались в требуемом направлении, тренер использует различные педагогические воздействия, осуществляя тем самым *педагогический процесс*.

Таким образом, педагогические воздействия тренера приводят к тому, что в психике гимнаста возникают определенные процессы, запускающие ней-

⁴ Социологических, исторических, педагогических, физических, психологических, физиологических, медико-биологических, генетических, биомеханических и др.

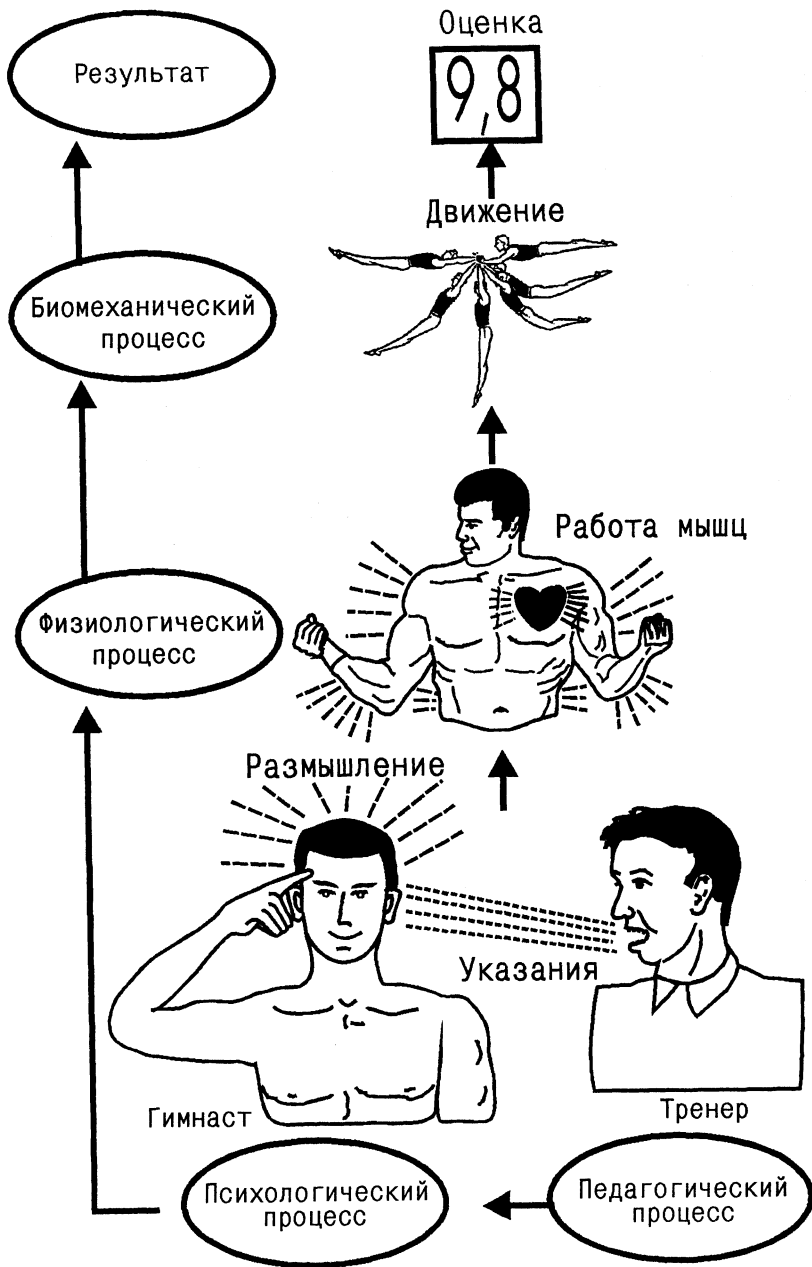


Рис. 2

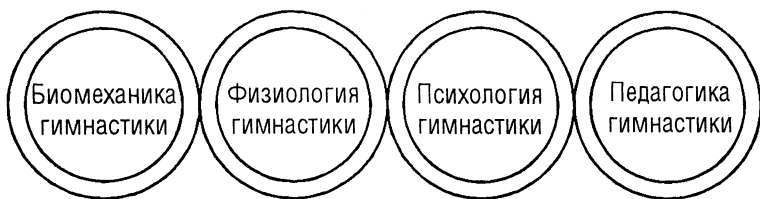


Рис. 3

рофизиологические механизмы. Действие этих механизмов обеспечивает определенные перемещения тела гимнаста и/или звеньев во времени и пространстве⁵, что и приводит к конкретному спортивно-техническому результату. Последний всегда является следствием технических действий гимнаста, которые внешне выражаются в его движениях, — т.е. на биомеханическом уровне.

На четкую реализацию оптимальной биомеханической программы движения направлены все вышеуказанные процессы [1]. То обстоятельство, что спортивный результат в конечном итоге обеспечивается биомеханическим процессом и достижение результата объективно отражают, прежде всего, биомеханические характеристики, обуславливает особую роль и место биомеханики в структуре спортивной науки (рис. 3).

Двигательную деятельность гимнаста (как и его самого) можно представить в виде известной кибернетической модели, называемой «черным ящиком»⁶. Если описывать эту модель в терминах *входов* и *выходов*, как это принято при внешнем описании систем в системном анализе, то входом в наш черный ящик будут органы чувств гимнаста (зрение, слух, осязание, а также тактильные и кинестетические ощущения), а выходом — его движения (рис. 4). Стенки этого черного ящика непроницаемы. Поэтому о процессах, происходящих внутри него, мы мало что знаем. В рамках данной модели допустимо и даже нормально, что мы не знаем о них ничего. Но из теории или из опыта мы знаем, что, если на вход этого черного ящика подавать определенную информацию (например, в форме тренерских указаний), то на выходе мы получим определенный результат, в том числе и полезный (т.е. требуемый или желаемый).

Деятельность гимнаста, как и любая деятельность, всегда целенаправленна. Ей должно предшествовать некое идеальное представление о том, что именно должно быть получено в результате этой деятельности и каким образом⁷. Иначе это не деятельность, а набор рефлекторных актов.

⁵ Частным случаем является фиксация положения тела, когда скорость равна нулю. Это состояние механически эквивалентно движению с постоянной скоростью (см. главу 6).

⁶ Модель «черный ящик» упоминается в работах И.М. Сеченова [54], опубликованных в конце XIX века.

⁷ В теории функциональных систем это называется акцептором действия [3], в физиологии движений — моделью потребного будущего [11], а в психологии — образом. Мы называем это целевой моделью.

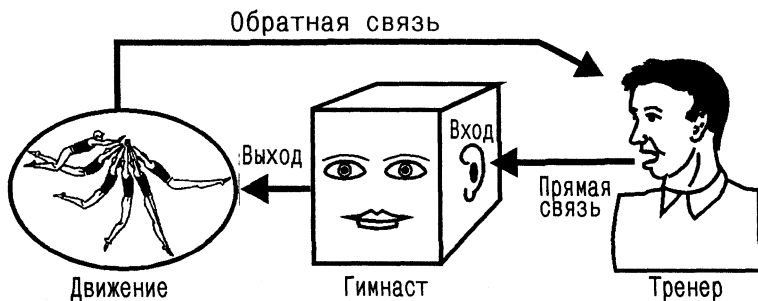


Рис. 4

Поэтому до начала реальных действий в каждом конкретном случае тренер должен поставить перед гимнастом понятную, достижимую цель и указать, за счет каких действий она может быть достигнута. Т.е. тренер должен четко определять цель и задачи действий гимнаста.

Иначе говоря, целевую модель необходимо ввести в «черный ящик» (или она должна быть сформирована в нем самом) до того, как он начнет реально функционировать. В большинстве случаев цель представляет собой не монолит, а в той или иной степени разветвленную иерархическую структуру, называемую «деревом целей».

После того, как цель и задачи гимнастом осознаны, он совершает целенаправленные действия, которые приводят к определенному результату. Для организации эффективного управления необходимо, чтобы информация о результате действий по каналам обратной связи поступала в аппарат управления, где то, что получилось (*результат*), сравнивается с тем, что хотелось бы получить (*цель*). Внешним аппаратом управления в нашем случае является тренер, который и выполняет эту процедуру⁸ (рис. 4).

Если цель не достигнута, то результат расценивается тренером (аппаратом управления) как неудовлетворительный. Тренер ищет ошибку и, найдя ее, корректирует цель и (или) задачи. Таким образом, система управления ставит диагноз, находит причину и вырабатывает управляющие воздействия, направленные на то, чтобы расхождение между целью и результатом становилось все меньше и меньше.

При совпадении между ними (или приемлемом расхождении) тренер расценивает полученный результат как правильный и полезный, о чем он

⁸ Необходимо отметить, что гимнаст сам собой представляет самоуправляемую систему, в которой аппаратом внутреннего управления (самоуправления) является его центральная нервная система и, прежде всего, головной мозг, а аппаратом исполнения — опорно-двигательный аппарат, состоящий из костей, суставов, мышц, фасций, связок и сухожилий. В норме тренер воздействует на аппарат внутреннего самоуправления гимнаста, а тот уже, в свою очередь, вырабатывает команды для аппарата исполнения. Но тренер может воздействовать и прямо на этот аппарат, например, оказывая гимнасту физическую помощь при выполнении упражнения или же принудительно корректируя его действия (см. также главу 10).

немедленно сообщает гимнасту. Например, после ряда неудачных повторений упражнения тренер говорит гимнасту: «Наконец-то ты сделал то, что нужно! Молодец!». И гимнаст гораздо лучше запоминает именно те действия, которые привели к успеху. Высококвалифицированные гимнасты сами могут отличать технически совершенные действия от несовершенных.

В теории функциональной системы [2, 3] полезный результат деятельности является системообразующим фактором. При этом конкретные процессы, обеспечивающие достижение полезного результата, образуют функциональную систему. В нашем случае это, прежде всего, психические, физиологические и биомеханические процессы, происшедшие внутри «черного ящика». После ряда удачных попыток достижения полезного результата система самоконтроля гимнаста минимизируется. Большая часть осознанно контролируемых элементов перестает осознаваться и управление движением переходит на автоматизированный уровень. Таков один из основных механизмов формирования навыка технически правильного выполнения любого гимнастического упражнения.

Рассмотренные выше процессы изучаются в специальных научных дисциплинах, как то: биомеханика спорта, физиология спорта, психология спорта и спортивная педагогика. Следует, однако, заметить, что процессы эти не имеют четко очерченных границ. Они развиваются во времени, накладываясь и, как бы, протекая друг в друга. Эта нечеткость и размытость границ между процессами, обеспечивающими двигательную деятельность, обуславливает наличие междисциплинарных областей и пограничных научных направлений, в которых изучаются механизмы переходов из одного процесса в другой.

Структура междисциплинарных и пограничных направлений, изучающих спортивно-двигательную деятельность, представлена на рис. 5. Одни из этих направлений общепризнанны (например, *психофизиология*, *педагогическая психология*), другие интенсивно развиваются (например, *физи-*

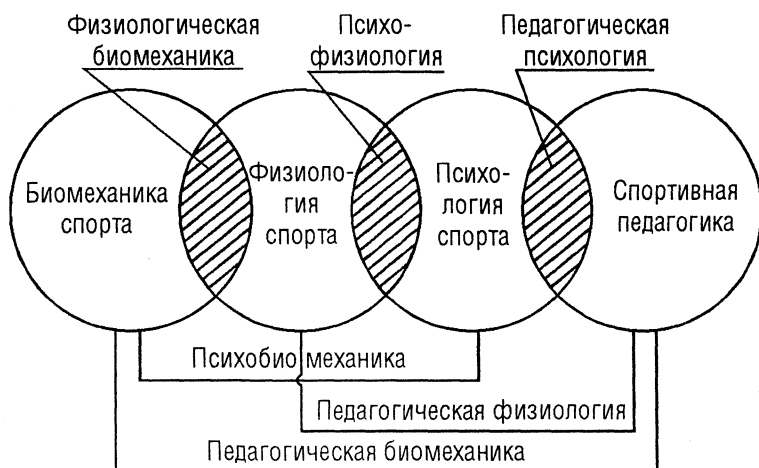


Рис. 5

ологическая биомеханика, психобиомеханика, педагогическая биомеханика). Однако и в том и в другом случае механизм их формирования един. Мы обосновываем его, используя методологию теории нечетких множеств [93].

В нашей концепции педагогическая биомеханика является главным междисциплинарным направлением, а в качестве основной рабочей модели используется «черный ящик» с педагогическим входом и биомеханическим выходом [63]. Как видно из рис. 5, педагогическая биомеханика представляет собой междисциплинарное научное направление, механизм образования которого очевиден. В качестве одной из своих главных целей педагогическая биомеханика выдвигает установление связей между биомеханикой и спортивной педагогикой, а в качестве одной из основных задач — выявление тесноты взаимосвязей между педагогическими воздействиями тренера и биомеханическими следствиями действий спортсмена.

У педагогической биомеханики имеются две основные задачи — *прямая* и *обратная*. Прямая задача состоит в определении биомеханических следствий педагогических воздействий, а обратная — в определении педагогических следствий биомеханических воздействий на спортсменов. Развиваемый подход позволяет использовать как качественные, так и количественные определения. Основным формализованным языком педагогической биомеханики является язык неравенств (*больше — меньше*). При качественном анализе мы не используем строгие количественные определения, но мы можем определенно утверждать, что такой-то параметр больше или меньше, чем у другого гимнаста или чем требуется.

Современная российская технология подготовки высококвалифицированных гимнастов основана на классических дидактических принципах и имеет достаточное научно-методическое обоснование. Она опирается на передовой гимнастический опыт и результаты научных исследований. Российскими учеными основательно разработаны биомеханические и психолого-педагогические основы деятельности гимнастов, а также основные аспекты их подготовки [69, 46, 15, 56, 63, 30, 44, 33, 53, 73 и др.].

Особо важной в развиваемой нами концепции является проблема интегральной подготовки, органически увязывающей все ее виды и компоненты в целостную педагогическую технологию поточного производства высококвалифицированных гимнастов. До недавнего времени эта проблема решалась в основном на интуитивно-эмпирическом уровне в рамках сборной страны и лишь в последнее время ее стали разрабатывать на уровне теоретического осмысления [8, 9].

Общую методологическую основу концепции подготовки гимнастов высшей квалификации составляют генетический метод, принцип историзма и системный подход⁹, а конкретную — спортивно-целевой перспектив-

⁹ При разработке концепции использованы также методологические идеи общей теории систем и системного анализа [12, 51], теории функциональных систем [3], физиологии активности [11], теории нечетких множеств [93], теории деятельности [40], теории программированного обучения [55, 36, 48, 66, 15], теории и методики физического воспитания и спортивной тренировки [67, 42], теории спорта [68], теории управляемого движения [34, 46], концепция искусственной управляющей среды [52].

но-прогностический подход [23, 60, 63] и принцип опережающего развития, реализуемый путем создания оптимальной избыточности в основных видах подготовки [63, 8, 9]. Эти принципы в развиваемой концепции являются основополагающими.

Эффективную технологию подготовки гимнастов и, прежде всего, высшей квалификации невозможно разработать без прогнозирования и прогнозов¹⁰. Под прогнозом в нашем случае понимается предвидение или предсказание какого-либо гимнастического события, результата или явления в будущем. Таким образом, гимнастический прогноз устанавливает связь между настоящим и будущим гимнастики и гимнастов.

При прогнозировании можно использовать как интуитивные (основанные на практическом опыте), так и научные (основанные на закономерностях, установленных научными методами) прогнозы¹¹. По времени упреждения прогнозы разделяются на текущие (неделя, месяц), краткосрочные (от нескольких месяцев до года), среднесрочные (до 2-х лет) и долгосрочные (4 года и выше).

Адекватный прогноз является основанием для своевременной коррекции программы подготовки и ликвидации причин возможных отрицательных последствий. Поэтому при прогнозировании ориентируются на оценку как *вероятного* (при условии сохранения действующих в гимнастике тенденций), так и *желательного* (при условии заранее заданных норм или результатов). В теории прогнозирования этому соответствуют *поисковый* и *нормативный* прогнозы [53].

Поисковый прогноз в гимнастике представляет собой продолжение в будущее наблюдаемых тенденций при условии, что они не будут изменены средствами управления (например, правила соревнований в текущем олимпийском цикле меняться не будут). Цель поискового прогнозирования — выявление проблем, подлежащих решению при стабильных внешних условиях.

Нормативное прогнозирование в гимнастике сводится к определению возможных путей решения проблем, возникающих в процессе подготовки,

¹⁰ Prognosis (греч.) — знание наперед, предсказание, предвидение. В узком значении прогноз — это специальное научное исследование перспектив развития какого-либо явления, обычно с количественными оценками и указанием более или менее определенных сроков изменения этого явления, его параметров и характеристик. При разработке прогнозов используются различные научные методы: аналогия, индукция, дедукция, экстраполяция, моделирование, экспертные системы, прогнозные сценарии, статистические, социологические и др. методы [70]. В современном спорте в основном используются: *аналогия, экстраполяция, моделирование, экспертиза, регрессионный и корреляционный анализ.*

¹¹ Научные или систематические прогнозы в свою очередь подразделяются на *гипотетические* (основанные на гипотезе), *теоретические* (основанные на теории) и *эмпирические* (основанные на эмпирических данных). Наиболее ценны и достоверны теоретические прогнозы, если они основаны на достаточно строгой дедуктивной теории. Однако такие прогнозы в спорте — большая редкость. Это объясняется отсутствием в спортивной науке парадигм типа механики Ньютона. Современная теория спорта носит в основном эмпирический характер. Эмпиризм же, возведенный в ранг основной методологии, наносит серьезный ущерб развитию спорта и спортивной науки [71].

с целью достижения требуемого уровня подготовленности и результативности на основе заранее заданных критериев или нормативов.

Перспектива — это то, что в принципе может произойти в гимнастике. Но нас, прежде всего, интересует та ее часть, которая совпадает с нашей целью, поставленной в соответствии с нормативным прогнозом и изменяющимися (или целенаправленно изменяемыми) тенденциями. Та часть перспективы, которую определяет поисковый прогноз, это то, что произойдет с гимнастикой и гимнастами при сохраняющихся тенденциях, если сравнивать параметры того, что было, с тем, что есть в настоящее время. Но это далеко не всегда то, что мы хотели бы получить в будущем.

Спортивно-целевой перспективно-прогностический подход основан на следующих посылах:

1) необходимым исходным условием для постановки адекватных целей и задач многолетней подготовки гимнастов высшей квалификации является анализ соотношения сил, перспектив и тенденций развития гимнастики, а также прогноз спортивно-технических достижений;

2) данные поискового и нормативного прогнозов необходимо сопоставлять и использовать для разработки и совершенствования технологии подготовки гимнастов, включая ее моделирование, проектирование, программирование, управление и контроль;

3) необходимо осуществлять стратегическое и тактическое прогнозирование с разной степенью упреждения по времени. Данные прогнозов являются основой для разработки и коррекции различных периодов и этапов многолетней подготовки;

4) обязательными процедурами являются:

— регулярное «забегание вперед» и «заглядывание в будущее» посредством его многомерного прогнозирования, моделирования и экспертизы в различном масштабе времени;

— регулярное сравнение основных показателей текущих состояний гимнастов с предшествующими, ожидаемыми и целевыми, — т. е. сравнение того, что *есть* в данный момент, с тем, что *было*, с тем, что *будет*, и, наконец, с тем, что *должно быть*.

Особо подчеркнем, что «заглядывание» в будущее представляет собой не одноразовый акт, а процесс постоянной ориентации на гимнастическую перспективу.

Таким образом, спортивно-целевой перспективно-прогностический подход представляет собой конкретную научно-спортивную ориентацию в комплексном целевом программировании. Основные задачи многолетней подготовки спортсменов высшей квалификации ставятся и решаются с использованием таких общенаучных методов, как анализ, синтез, сравнение, прогнозирование, моделирование, проектирование и программирование. Разработка программы подготовки гимнастов высшей квалификации и ее реализация осуществляются по алгоритму, основы которого заложены в работе [37] (см. раздел 3.3.14).

Старший тренер национальной сборной в своей работе должен учитывать как ближние, так и отдаленные перспективы развития мировой и национальной гимнастики, а также различные прогнозы, которые он обязан

постоянно анализировать. Нередко то состояние, в которое национальная сборная команда и (или) отдельные ее члены с высокой вероятностью придут, тренируясь по данной методике, существенно отличается от заданного целевого состояния. Это является основанием для целенаправленного изменения тенденций тренировочного процесса путем коррекции подготовок или управления ею.

Спортивно-целевой перспективно прогностический подход используется не только для разработки технологии подготовки гимнастов высшей квалификации на уровне национальной сборной, но и при планировании подготовки гимнастов младших разрядов, ориентирующихся на достижение высоких спортивных результатов.

Опережающее развитие и оптимальная избыточность — это два функционально связанных принципа, которые пронизывают всю систему и технологию подготовки гимнастов высшей квалификации, все ее виды. Эти принципы реализуются под девизом «тяжело в ученье — легко в бою». Вытекающее отсюда важнейшее положение концепции подготовки гимнастов высшей квалификации гласит: *основные параметры соревновательной деятельности должны систематически превышать в учебно-тренировочном процессе*. Следует отметить, что это положение реализуется практически во всех видах спорта с высокой медалеотдачей¹².

Если большинство соревновательных ситуаций будет заблаговременно промоделировано и отрепетировано в условиях учебно-тренировочного процесса с превышением реального запроса предстоящей соревновательной деятельности, то ее результаты будут выше. Конечно, точно предсказать и адекватно промоделировать все соревновательные ситуации и их параметры невозможно, но к этому нужно стремиться¹³.

Другое важное положение, связанное с предыдущим, состоит в том, что *уровень подготовленности спортсменов высшей квалификации должен превышать реальный запрос предстоящей соревновательной деятельности*.

¹²Под медалеотдачей понимается количество медалей, завоеванных национальной сборной по данному виду спорта на Олимпийских играх. Количество медалей, разыгрываемых на Играх в данном виде спорта, называется его медалеемкостью. В спортивной гимнастике на Олимпиадах разыгрывается 14 комплектов наград (14 x 3=42 медали). Это немало, но существенно меньше, чем в легкой атлетике (42 комплекта и 126 медалей). Показатель медалеотдачи определяется отношением медалеотдачи к медалеемкости, умноженным на 100%. Этот показатель у российской сборной команды по спортивной гимнастике на последних Олимпийских играх в Сиднее был равен 35,7%, причем, как по общему числу завоеванных медалей, так и по медалям всех трех достоинств (5+5+5=15). Это самый высокий показатель медалеотдачи на данной Олимпиаде.

¹³Спортивная гимнастика является видом спорта со стабилизированной кинематической структурой движений и потому в тактическом плане она существенно проще, чем, например, спортивные игры или единоборства. Кроме того, при выполнении большинства гимнастических упражнений правилами соревнований предписывается удерживать руки и ноги прямыми, что в сравнении с указанными видами делает гимнастику еще менее вариативной. Поэтому гимнастика в принципе более удобна для моделирования в техническом и тактическом аспектах.

Например, в техническом плане трудность соревновательной программы для гимнаста не должна быть максимальной. На тренировках он должен уметь выполнять и более сложные упражнения, чем на соревнованиях. Освоенная гимнастом техника должна быть не только результативна, но и перспективна, прежде всего, в плане быстрого освоения более сложных упражнений и их модификаций.

Уровень специальной физической подготовленности должен быть выше того, который требуется для выполнения соревновательных упражнений. Специальная выносливость гимнаста высшей квалификации должна существенно превышать тот минимальный уровень, который необходим для соревновательной деятельности. Она должна достигать такого уровня, при котором гимнаст может выполнять свои соревновательные упражнения без существенных ошибок и успешно соревноваться, несмотря на усталость и действие других неблагоприятных факторов.

Чтобы обрести необходимую психологическую избыточность, гимнаст должен уметь выполнять на тренировках соревновательную программу в условиях, более сложных, чем соревновательные. В этом случае гимнаст будет более устойчив к действию сбивающих факторов.

Таким образом, для успешных выступлений на соревнованиях нужна интегрированная оптимальная избыточность, составляющими которой являются техническая, тактическая, физическая, функциональная и психологическая избыточность.

В заключение данного раздела процитируем известного специалиста в области математической теории биологической надежности У. Мак-Каллока, который считает функциональную и морфологическую избыточность в строении биологических систем главным атрибутом и основным фактором их надежности. «То, что избыточно, — утверждает автор, — является в той степени, в какой оно избыточно, стабильным. Поэтому оно надежно. Только за счет избыточности можно получить надежность» [41]. Это утверждение мы полностью разделяем и используем его в своей работе.

✓ 2.2. Концепция подготовки

В спортивной гимнастике, ориентированной на высшие достижения, главная цель подготовки спортсменов состоит в их успешном выступлении на крупнейших соревнованиях с достижением высоких спортивно-технических результатов, которые планируются заранее. Соревнования и соревновательная деятельность здесь, как и во всем большом спорте, первичны, а тренировочная деятельность вторична и подчинена первой.

Поэтому целевой моделью высшего уровня в системе подготовки высококвалифицированных гимнастов является модель соревновательной деятельности. По этой причине эта деятельность должна быть тщательно изучена, спрогнозирована и адекватно промоделирована теоретически и практически.

Основная стратегия подготовки гимнастов высшей квалификации состоит в многократном моделировании в учебно-тренировочном процессе основных параметров соревновательной деятельности с превышением ее реального запроса.

Одной из главных задач подготовки российских гимнастов высшей квалификации является совершенное овладение виртуозной техникой выполнения полноценных и конкурентоспособных соревновательных упражнений, а критерием мастерства — их надежное и безошибочное выполнение с заданной результативностью в условиях обостренной спортивной борьбы.

Концепция подготовки гимнастов высшей квалификации предусматривает наращивание сложности соревновательных упражнений во всех видах гимнастического многоборья с одновременным повышением уровня технико-исполнительского мастерства и соревновательной надежности. Эти задачи решаются путем освоения и включения в соревновательную программу кандидатов в национальную сборную оригинальных сверхсложных элементов и связок, применения высоких по объему и интенсивности тренировочных нагрузок, волнообразно распределенных во времени, и адекватных средств восстановления.

Доминантой концепции является установка на опережение зарубежных соперников по основным параметрам подготовленности (трудность и оригинальность упражнений, технико-исполнительское мастерство, соревновательная надежность, физическая, функциональная и психологическая подготовленность, турнирная выносливость).

Принципиальная разница между традиционной методикой подготовки и современной российской технологией состоит в следующем. В 60-х годах гимнасты высшей квалификации на контрольных тренировках пытались достичь лишь некоторых параметров соревновательной деятельности. Они даже превышали их, например, по количеству комбинаций в несколько раз, но в условиях, весьма далеких от соревновательных¹⁴.

В современной же российской технологии ставится и решается задача комплексного оптимального превышения основных параметров предстоящей соревновательной деятельности в учебно-тренировочном процессе с опережением соперников по основным показателям подготовленности.

Практика показала, что психологическая установка «обогнать соперников» более эффективна, чем «догнать соперников». Серьезный соперник обычно не ждет, пока его догонят. Он тоже прогрессирует. В результате процесс «доставания соперника» может растянуться на длительное время, если не «сыграть на опережение». Нередко этот процесс напоминает игру в шахматы, когда партнер, играющий черными фигурами, повторяет ходы, играющего белыми. Итог в этом случае известен: белые начинают и выигрывают.

Сборная СССР догоняла японских гимнастов, используя их методы, почти 20 лет. Смена установки с «догнать» на «обогнать» в начале семидесятых годов с изменением парадигмы и технологии подготовки позволила нам довольно быстро обогнать наших традиционных соперников и стать лидерами мировой гимнастики. И сейчас гимнасты российской сборной имеют мотивированное стремление к постоянному опережению своих со-

¹⁴ Микроцикл такой направленности получил японское название *гашука*, хотя это исконно русская методика. Ее применял, например, двукратный абсолютный чемпион XV и XVI Олимпийских игр Виктор Чукарин.

перников по всем основным параметрам подготовленности. Их подготовка осуществляется под девизом «Опережай соперников во всем!»

Опережать, однако, следует в разумных пределах. Не следует стремиться обогнать мировую гимнастическую элиту по трудности сразу на несколько порядков. Помимо того, что это не поощряется правилами соревнований и чревато высокой вероятностью срывов, технические комитеты ФИЖ могут не оценить новации гимнастов-футуристов, слишком далеко ушедших от реальностей сегодняшнего дня. Такие прецеденты в истории гимнастики уже были.

Мировое гимнастическое сообщество должно созреть для переоценки установившихся ценностей и перехода на более высокий уровень развития. Прежде всего, это относится к мужскому и женскому техническим комитетам ФИЖ, разрабатывающим правила соревнований и таблицы трудности, обязательные для всех судей. Практический опыт показал, что для уверенной победы над основными соперниками достаточно обогнать их «на колесо» (как говорят велосипедисты) по основным параметрам подготовленности.

Для достижения результатов высшего уровня гимнастам необходимо в течение многих лет выполнять большие объемы работы. Нужно очень много тренироваться, особенно на этапе вхождения в мировую гимнастическую элиту. На протяжении последних десятилетий наблюдается тенденция к росту тренировочных и соревновательных нагрузок гимнастов высшей квалификации.

В то же время ученые и практики неоднократно отмечали, что чисто механическое увеличение объемов тренировочной нагрузки в обычных условиях само по себе не решает проблему повышения эффективности подготовки высококвалифицированных спортсменов. Более того, это зачастую отрицательно сказывается на темпах совершенствования технического мастерства, приводит к перегрузке опорно-двигательного аппарата гимнастов и росту травматизма [23, 52, 63 и др.]

Таким образом, возникает противоречие между необходимостью увеличения тренировочной нагрузки и лимитированными возможностями, как самих гимнастов, так и окружающей их среды (снарядов, оборудования, инвентаря). Следует также отметить, что объемы нагрузки в современной гимнастике высших достижений приближаются к предельному уровню в психологическом, биологическом и социальном аспектах. Поэтому экстенсивные пути решения данной проблемы (механическое увеличение объемов нагрузки) в значительной степени исчерпаны. Резервы нужно искать в интенсификации подготовки.

В развиваемой концепции указанное противоречие разрешается за счет постоянного совершенствования гимнастического оборудования и технологии подготовки, ее интенсификации путем увеличения объемов работы в более высоких зонах интенсивности. При этом создаются специальные внешние и внутренние условия, обеспечивающие наиболее полную и безопасную реализацию двигательного потенциала гимнастов. Особо подчеркнем, что в российской технологии интегральной подготовки гимнастов высшей квалификации совершенствование ее педагогического компонента является «главою угла».

Опираясь на классические дидактические принципы, концепция подготовки гимнастов высшей квалификации дополняет их требованием освоения сложного в простом. Это означает, что при разучивании сравнительно простого элемента (например, сальто прогнувшись) необходимо освоить его не только на уровне безошибочного с точки зрения судей исполнения, но на таком параметрическом уровне, который позволяет гимнасту быстро освоить на порядок более сложный элемент (например, двойное и тройное сальто).

В этом случае путь от простого к сложному теряет свою однонаправленную линейность и приобретает выраженный «челночный» характер, под которым имеется в виду периодическое возвращение от сложного к простому с превращением этого простого по форме движения в параметрически более сложное. В этой связи особо важное значение приобретает специальная базовая подготовка (см. раздел 4.2.3), роль которой в учебно-тренировочном процессе национальной сборной не только не снижается, но, наоборот, повышается.

Блок-схема концепции интегральной подготовки представлена на рис 6. В центре его в виде цветка с шестью переплетающимися лепестками представлена структура основных видов подготовки в их единстве и взаимосвязи. Взятые вместе они работают как единая интегрированная технологическая система.

Основой основ современной спортивной гимнастики, ее краеугольным камнем является физическая подготовка. Высокий уровень физической подготовленности — первое необходимое условие для достижения высоких результатов в спортивной гимнастике. Это условие необходимо, но оно недостаточно.

В конечном итоге единственным способом достижения спортивно-технического результата являются технические действия, которые внешне выражаются в движениях тела гимнаста и (или) его звеньев. Любой срыв является прямым следствием технических ошибок, причины которых различны (см. 7.3). Поэтому техническая подготовка представляет собой как бы крышу здания, построенного на фундаменте физической подготовки.

Если рассматривать систему интегральной подготовки гимнастов высшей квалификации с позиций системного анализа и описывать ее в терминах входов и выходов, то техническую подготовку можно рассматривать как *выход*, а физическую подготовку — как *вход* в эту систему. В математическом аспекте техническую подготовленность гимнастов высшей квалификации можно представить в виде функции ряда независимых переменных, основной среди которых является уровень физической подготовленности.

Как и процессы, обеспечивающие спортивно-двигательную деятельность, виды подготовки гимнастов представляют собой нежесткие объекты. Они не имеют четко очерченных границ, резко отделяющих их друг от друга. Виды подготовки взаимодействуют, сопрягаются, переплетаются и как бы перетекают друг в друга, образуя нечеткие множества. Именно поэтому при разработке концепции подготовки мы использовали методологию теории нечетких множеств [93] и именно это обстоятельство символизируют собой переплетающиеся лепестки цветка интегральной подготовки на рис. 6.

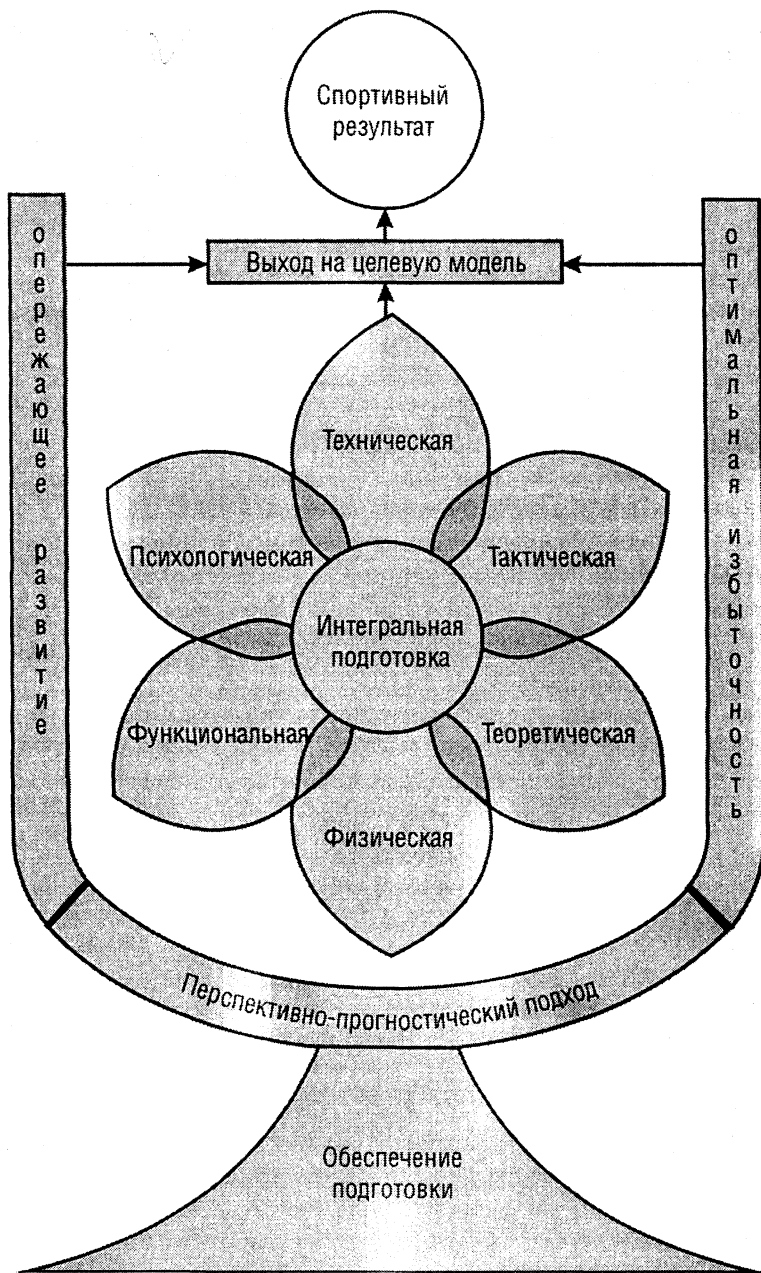


Рис. 6

Главные задачи многолетней подготовки национальной сборной состоят в своевременном выходе на планируемые спортивно-технические результаты и нормативные показатели, представленные в целевых моделях и модельных характеристиках основных этапов олимпийского цикла подготовки. На гимнастическом сленге это называется «своевременным выходом на целевую модель».

Стратегическая цель управления подготовкой национальной сборной состоит в том, чтобы на предстоящих Олимпийских играх команда в целом и ее члены показали свои лучшие результаты. Tактическими же целями является достижение модельных показателей подготовленности и запланированных спортивных результатов на главных соревнованиях основных этапов олимпийского цикла подготовки. Функциональным состоянием, обеспечивающим достижение этих целей, является состояние высокой и высшей спортивной формы.

Под управлением в данном случае понимается процесс перевода системы в заранее заданное (целевое) состояние путем воздействия на ее переменные [70]. Переменными в нашем случае являются показатели уровня подготовленности гимнастов (технической, физической, функциональной, психологической). Основными средствами воздействия на эти переменные в развиваемой нами концепции являются педагогические методы и приемы, которые применяются в сочетании с другими средствами воздействия (биомеханическими, физиологическими, психологическими, техническими, естественными физическими, разрешенными фармакологическими, медико-биологическими и др.).

Базовыми научно-спортивными дисциплинами, данные которых необходимо использовать в системе подготовки гимнастов высшей квалификации, являются биомеханика, физиология, психология спорта, спортивная педагогика, теория физического воспитания и спорта. Эти дисциплины составляют естественный научный базис концепции подготовки. Концепция эта предусматривает также использование достижений спортивной медицины, биологии, инженерии и спортивного менеджмента. В этих областях (прежде всего, в области биомеханики и спортивной педагогике) следует проводить научно-исследовательскую работу на модели гимнастики.

Важным компонентом интегральной подготовки является система обеспечения. Основными ее видами являются: научно-методическое обеспечение (НМО), медико-биологическое обеспечение (МБО), материально-техническое обеспечение (МТО), финансовое обеспечение (ФО), кадрово-ресурсное обеспечение (КРО), информационное обеспечение (ИО), мотивационное обеспечение (МО). При разработке программы подготовки необходимо четко определить, какие виды обеспечения потребуются для ее реализации, *что и сколько* потребуется для полноценного обеспечения подготовки национальной сборной в олимпийском цикле.

Основным источником кадров национальной сборной является ее резерв — молодежная и юношеская сборные команды страны. Концепция подготовки российских гимнастов высшей квалификации предусматривает целенаправленную работу с резервом на основе изложенной выше идео-

логии и методологии, но с определенными различиями в технологии подготовки и методике обучения. Кадровое обеспечение подготовки сборной осуществляется за счет собственных ресурсов, т.е. путем самообеспечения.

Система подготовки опирается на указанные выше виды обеспечения, которые вместе с подготовкой резерва, научно-исследовательской и опытно-конструкторской работой по указанным выше направлениям представляют собой фундамент концепции интегральной подготовки гимнастов высшей квалификации на уровне национальной сборной (рис. 6).

Этот фундамент служит основанием для методологической оболочки технологии подготовки (*перспективно-прогностический подход, опережающее развитие и оптимальная избыточность*), изображенной в виде подковы, внутри которой расположена модель интегральной подготовки. Системообразующим фактором для нее является целевая модель, а выходными параметрами – реально достигаемые спортивные результаты. Критериями оптимизации процесса интегральной подготовки гимнастов высшей квалификации являются *скорость, качество и надежность* освоения целевых моделей.

Повторим, что основой для разработки и проектирования программы подготовки национальной сборной на олимпийских циклах служат спортивно-целевые перспективно-прогностические модели. В современной технологии интегральной подготовки используется целый комплекс таких моделей (см. 3.3). Эти модели разрабатываются на основе анализа соотношения сил, динамики спортивно-технических результатов, тенденций и перспектив развития гимнастики (см. 1.4 и 1.5), закономерностей роста сложности гимнастических упражнений (см. 6.6), действующих правил соревнований и уровня подготовленности гимнастов.

Подчеркнем, что именно на основе иерархически упорядоченной системы спортивно-целевых перспективно-прогностических моделей можно осуществить эффективное планирование, проектирование, программирование и контроль многолетней подготовки национальной сборной.

Системообразующим фактором для этой иерархии являются модели содержания, трудности и качества исполнения упражнений победителей будущих соревнований по многоборью, в отдельных видах и в командном первенстве (см.3.3.3). При разработке этих моделей основной задачей является оптимальное опережение прогнозируемой сложности, качества и надежности исполнения соревновательных упражнений основными зарубежными соперниками с превышением реального функционального запаса предстоящей соревновательной деятельности.

Затем разрабатываются модельные характеристики видов подготовленности, обеспечивающие выход на эти модели (см. раздел 3.3). Эти модельные характеристики мы рассматриваем не как застывшие догмы, а как вариативные ориентиры, обладающие свойством взаимной компенсации. Так, например, если у конкретного гимнаста мало силы, он может компенсировать этот недостаток филигранной техникой и наоборот, но в определенных пределах.

Одним из важнейших условий достижения запланированных результатов в процессе многолетней подготовки является разработка «дерева целей» с постановкой конкретных задач, подчиненных главной стратегической

цели — успешному выступлению на главных соревнованиях с заданной результативностью. Основными подцелями являются:

— создание оптимальной избыточности (технической, тактической, физической, функциональной, психологической);

— опережающее овладение новыми сверхсложными упражнениями и своевременное освоение целевой модели текущего этапа подготовки;

— обеспечение надежной и высокорезультативной деятельности гимнастов в условиях, которые по своим основным параметрам более сложны, чем соревновательные.

Наиболее крупным объектом планирования, программирования и проектирования в концепции подготовки гимнастов высшей квалификации является учебно-тренировочный процесс национальной сборной в предстоящем четырехлетнем олимпийском цикле. Планирование, программирование и проектирование процесса многолетней подготовки осуществляются на основе изложенной выше методологии в направлении *от конца (цели) к началу* (исходному состоянию). В основу планирования олимпийского цикла подготовки положен принцип многократного повторения отработанных в деталях моделей этапа предсоревновательной подготовки, завершающихся ответственными соревнованиями.

К разработке программы подготовки национальной сборной к предстоящим Олимпийским играм необходимо приступать сразу же после прошедших Олимпийских игр.

Разработка моделей — это наука и искусство одновременно (см. 3.1). Поэтому целевые параметры и модельные характеристики, модели периодов и этапов подготовки, модели тренировочной нагрузки и другие перспективно-прогностические модели должен разрабатывать творческий коллектив тренеров, ученых, врачей и других специалистов высшей квалификации. Важно, чтобы это был довольно узкий коллектив прогрессивно мыслящих единомышленников (экспертов, аналитиков и практиков), адекватно понимающих проблемы современной гимнастики и большого спорта, хорошо разбирающихся в своем деле и технологии подготовки.

При отборе «команды» разработчиков программы и в процессе ее реализации целесообразно придерживаться следующего принципа: гимнастов должны тренировать тренеры, а не ученые или врачи, но с их обязательным участием в качестве консультантов и с оказанием соответствующей методической помощи.

Целевые модели имеют тенденцию к усложнению в каждом новом олимпийском цикле. Они служат основой для разработки и отбора новых эффективных методических приемов и технических средств обучения и тренировки гимнастов высшей квалификации. Развернутая целевая модель в виде «дерева целей»¹⁵ вместе с модельными характеристиками ви-

¹⁵ Вершина и верхние ветви дерева целей представляют собой структуру иерархии высшего уровня. Если цели высших уровней четко определены, то, следуя в направлении от конца к началу по каждой ветви, можно определить структуру всего дерева целей [53].

дов подготовленности и другими моделями фиксируются в специальном документе¹⁶.

Одним из основных средств создания оптимальной избыточности в технологии интегральной подготовки является опережающее моделирование основных параметров соревновательной деятельности с превышением ее реального запроса в учебно-тренировочном процессе. С этой целью в процессе интегральной подготовки используется несколько видов специальных тренировок, моделирующих соревновательную деятельность (см. раздел 3.2).

В технологии подготовки гимнастов высшей квалификации к ответственным соревнованиям целесообразно использовать различные модели этапов предсоревновательной подготовки, адаптированных к виду соревнований и к индивидуальным особенностям гимнастов. Эти этапы состоят из нескольких недельных микроциклов разной направленности. В процессе их проведения на тренировках поэтапно моделируются различные условия предстоящей соревновательной недели, создается оптимальная избыточность по основным параметрам подготовленности и решаются задачи восстановления после тренировочных нагрузок (см. разделы 3.2 и 5.5). Эти микроциклы многократно апробированы нами в последних семи олимпийских циклах подготовки национальной сборной.

Установлено, что для создания оптимальной избыточности на этапах предсоревновательной подготовки гимнастам достаточно превышать параметры соревновательной деятельности в полтора-три раза в ударно-модельных микроциклах. Чем ниже ранг гимнаста, тем большее превышение ему необходимо. Такой подход позволяет большинству гимнастов достигать пика спортивной формы к началу соревнований.

Эффективность учебно-тренировочного процесса в решающей степени зависит от качества управления его ходом. Для организации оптимального управления необходим учет и контроль индивидуальных параметров тренировочной нагрузки гимнастов, которые должны быть минимизированы по критерию информативности (см. раздел 5.2). Это важно вообще, но особенно на этапах непосредственной подготовки к соревнованиям. Параметры реальной тренировочной нагрузки гимнастов должны систематически сопоставляться с соответствующими целевыми перспективно-прогностическими моделями.

Практика показала нецелесообразность жесткого лимитирования тренировочных нагрузок гимнастов высшей квалификации по всем параметрам. Не следует пытаться запрограммировать и проконтролировать тренировочную нагрузку поминутно и поэлементно. Наиболее управляемыми и хорошо контролируруемыми компонентами учебно-тренировочного процесса являются тренировочный день и недельный микроцикл.

¹⁶ Этот документ называется комплексной целевой программой (КЦП). До распада СССР практиковалась защита КЦП главными тренерами национальных сборных по всем олимпийским видам спорта на Главном тренерском совете Госкомспорта СССР. В случае успешной защиты программа утверждалась руководством Комитета и становилась основным нормативным документом подготовки национальной сборной и конкретным руководством в практической деятельности старшего тренера в текущем олимпийском цикле.

Концепция интегральной подготовки предусматривает текущую коррекцию параметров тренировочной нагрузки в зависимости от состояния и индивидуальных особенностей конкретных гимнастов при сохранении общей стратегии подготовки команды в целом.

Одним из важных компонентов в технологии интегральной подготовки является система отбора в национальную сборную команду. В ее основе должен лежать спортивный принцип (см. 3.3.9).

Профессионализация современной гимнастики выражается в поддержании высокого уровня готовности к соревновательной деятельности в течение всего годичного цикла. Это естественным образом приводит к сокращению переходного периода до одной-двух недель в год. При этом в этот период гимнасты продолжают достаточно активно тренироваться.

Наш многолетний опыт показал, что правильное варьирование объемами и интенсивностью тренировочных нагрузок в сочетании с комплексным использованием педагогических, физических и медико-биологических средств позволяет восстанавливать и поддерживать высокую работоспособность в годичном цикле без выраженного переходного периода.

Решение задач психологической подготовки по нашей технологии осуществляется в основном педагогическими средствами. Высокий уровень специальной физической и технической подготовки, а также многомерное моделирование условий соревновательной деятельности в учебно-тренировочном процессе (см. 3.2) обеспечивает оптимальную физическую, техническую и психологическую избыточность, что значительно снижает действие отрицательных психологических факторов на соревнованиях и тренировках.

Поэтому актуальность постоянного использования психологов-профессионалов в процессе подготовки гимнастов высшей квалификации, входящих в национальную сборную, существенно снижается. Тем не менее, их услуги в плане предоставления специальной психологической информации не только весьма полезны, но и необходимы. Возможны и формы индивидуальной работы психолога с конкретными спортсменами. Однако наши многочисленные попытки в этом плане пока не дали существенного положительного результата.

Наиболее востребованным для подготовки гимнастов высшей квалификации междисциплинарным направлением нам представляется педагогическая психология. Интуитивными педагогическими психологами являются личные тренеры выдающихся гимнастов и гимнасток, которые воспитали их с детских лет. Это, по нашему мнению, прекрасные педагогические психологи-практики.

В современной технологии интегральной подготовки национальной сборной России доминирует принцип централизованной подготовки (см. раздел 4.8.7). Многолетний практический опыт доказал целесообразность длительных совместных тренировок сильнейших гимнастов страны на специализированных базах подготовки. Тренируясь вместе, они растут быстрее в смысле спортивного мастерства и спортивных результатов в силу естественной конкуренции за место в команде.

При национальной сборной необходимо иметь комплексную научную группу (КНГ), состоящую из высококвалифицированных ученых и экспертов. Они координируют прикладные исследования и осуществляют научно-методическое обеспечение подготовки национальной сборной, включая участие в разработке и обосновании каждой новой комплексной целевой программы. Активная работа компактной КНГ является необходимым условием успешной подготовки любой национальной сборной мирового класса.

Система управления подготовкой национальной сборной в четырехлетнем олимпийском цикле основывается на анализе хода подготовки и корректировке программы. Исходными данными для анализа и текущей коррекции индивидуальных планов кандидатов в национальную сборную являются материалы регулярных обследований, проводимых экспертами КНГ совместно с медиками (см. главу 9).

На основе этих материалов в конце каждого года подготовки текущего олимпийского цикла целесообразно разрабатывать методические рекомендации. При этом необходимо проводить сравнительный анализ следующих данных:

- результаты всех соревнований года и контрольных тренировок основных кандидатов в национальную сборную;
- данные проведенных обследований;
- достигнутые показатели подготовленности на предмет соответствия целевым моделям.

Выявленные расхождения являются основой для разработки рекомендаций по коррекции индивидуальных планов и программы подготовки национальной сборной.

2.3. Методические принципы подготовки

Изложим теперь методические принципы, на которых построена современная российская технология подготовки гимнастов высшей квалификации на уровне национальной сборной [9]:

— **опережение.** Этот принцип предусматривает опережающее овладение новыми сверхсложными упражнениями целевой модели программируемого олимпийского цикла, а также разработку, обоснование и внедрение в учебно-тренировочный процесс новых средств и методических приемов, тренажеров и устройств для обучения и тренировки гимнастов. В соответствии с этим принципом при отборе кандидатов в сборную команду России наряду со спортивным результатом учитывается перспективность соревновательной программы, степень ее опережения программ основных зарубежных соперников.

— **избыточность.** Этот принцип предусматривает создание оптимальной избыточности по основным параметрам подготовленности за счет применения высоких по объему и интенсивности тренировочных нагрузок и метода сопряженных воздействий, обеспечивающих формирование у гимнастов такого уровня подготовленности и работоспособности, который существенно превосходит запрос реальной соревновательной деятельности. В соответствии с этим принципом одна из стратегических целей подготовки состоит в создании оп-

тимальной избыточности в сложности упражнений, качестве и надежности их исполнения, турнирной выносливости, технической, тактической, физической и психологической подготовленности;

— **профессионализм.** Этот принцип предусматривает выработку постоянной готовности гимнаста высшей квалификации к соревновательной деятельности в годичном макроцикле подготовки. Он предусматривает поддержание в годовом цикле такого уровня подготовленности и спортивной формы, который позволяет гимнасту выполнить свою соревновательную программу в любой момент по требованию;

— **моделирование.** В соответствии с этим принципом основные параметры предстоящей соревновательной деятельности многократно моделируются в процессе подготовки в основном педагогическими средствами. Роль такого моделирования особенно возрастает на этапах предсоревновательной подготовки, когда применяются специальные модельные недельные микроциклы;

— **волнообразность.** В соответствии с этим принципом осуществляется волнообразное распределение тренировочных нагрузок в макро-, мезо- и микроциклах процесса подготовки;

— **индивидуализация.** В соответствии с этим принципом при разработке персональных соревновательных и тренировочных программ, подборе средств и методических приемов специальной подготовки, планировании и организации предсоревновательных этапов учитываются индивидуальные особенности гимнастов и гимнасток;

— **научно-методическая обоснованность.** В соответствии с этим принципом в процессе подготовки национальной сборной команды постоянно апробируются и внедряются новые эффективные средства и методические приемы специальной подготовки и обучения, а также новые тренажеры, устройства, средства и методы контроля. Однако в технологии подготовки закрепляются только те из них, которые прошли предварительную проверку на других контингентах гимнастов и получили необходимое и достаточное научно-методическое обоснование;

— **сочетание многоборной подготовки и специализации.** Этот принцип предусматривает подготовку на многоборной основе гимнастов-универсалов, способных вести успешную борьбу за медали как в многоборье, так и на снарядах. При этом к трудности и к композиции на ударных видах предъявляются повышенные требования;

— **динамичность.** Этот принцип предусматривает текущую тактическую коррекцию программы подготовки сборной команды и индивидуальных программ в зависимости от конкретных условий;

— **управляемость.** Этот принцип предусматривает разработку комплексных целевых программ к началу каждого олимпийского цикла подготовки и внедрение во все звенья национальной гимнастической системы документов, регламентирующих освоение целевых перспективно-прогностических моделей и формирующих общее перспективное направление развития гимнастики в стране (ежегодные календари и положения о соревнованиях, программы для ДЮСШ и СДЮШОР, методические письма и информационные материалы);

— **централизация.** Этот принцип является одним из основополагающих в технологии подготовки национальной сборной. Он предусматривает преимущественно централизованную подготовку основного и молодежного составов национальной сборной команды на специализированных базах подготовки;

— **самообеспечение.** В соответствии с этим принципом предусматривается целенаправленная работа по подготовке резерва сборной команды, по подготовке и повышению квалификации тренеров, совершенствованию отечественного гимнастического оборудования и инвентаря;

— **здоровый моральный климат.** Этот принцип предусматривает создание и поддержку атмосферы товарищества, коллегиальности и взаимовыручки с пресечением конфликтов на административном уровне в процессе централизованной подготовки национальной сборной.

Положительную роль в создании здорового морального климата в сборной команде страны и в отечественной гимнастике в целом сыграло то обстоятельство, что, начиная с 1972 г., перспективные гимнасты стали привлекаться на учебно-тренировочные сборы централизованной подготовки вместе со своими личными тренерами, начиная с уровня молодежной сборной страны. В это же время была ликвидирована порочная (по нашему мнению) практика передачи всех талантливых гимнастов нескольким тренерам национальной сборной, которые, образно выражаясь, «сняли сливки». Эти меры существенно повысили мотивацию тренеров на местах, обеспечили постоянный рост их педагогического мастерства и способствовали созданию здорового морального климата в процессе многолетней подготовки кандидатов в национальную сборную.

2.4. Сходство и различия в подготовке гимнастов и гимнасток

Вышеизложенное в равной степени относится как к мужской, так и к женской гимнастике и используется в подготовке мужской и женской национальных сборных России. В то же время подготовка гимнасток к высшим достижениям имеет свои особенности. Следует отметить, что менталитет женских тренеров по спортивной гимнастике все же отличается от менталитета мужских тренеров. В женской гимнастике обычно больше конфликтов.

Основное различие между мужской и женской гимнастикой состоит в том, что у женщин четыре снаряда, три из которых являются прыжковыми (прыжок, бревно и вольные упражнения), а у мужчин — шесть различных снарядов, из которых лишь два прыжковые. При этом упражнения на коне и кольцах не имеют между собой ничего общего. Поэтому мужская гимнастика в двигательном плане более сложна. Высококвалифицированные гимнастки тренируются столько же, сколько гимнасты (если не больше). Времени для освоения полноценных комбинаций во всех видах многоборья у них больше и потому путь к вершинам гимнастического мастерства в женской гимнастике короче, чем в мужской (см. раздел 1.2).

Необходимо отметить, что в видах мужского и женского многоборья в последние годы произошло заметное сближение по характеру и содержанию уп-

ражнений. Например, техника исполнения акробатических и опорных прыжков по составу и структуре одинакова для мужчин и женщин. Практически идентична техника и в других сходных видах мужского и женского гимнастического многоборья, особенно на перекладине и разновысоких брусьях.

В современной гимнастике нет мужской или женской техники, как нет и техники национальной. Есть техника хорошая и плохая, правильная и неправильная. Различия в ней зависят не столько от пола и возраста, сколько от антропометрических данных, таланта, качества базовой подготовки и уровня физической подготовленности гимнастов и гимнасток.

Имеющиеся различия между мужской и женской гимнастикой обусловлены главным образом конструктивными особенностями мужских и женских гимнастических снарядов, анатомо-физиологическими и психологическими особенностями мужского и женского организмов. Эти особенности необходимо учитывать в процессе подготовки гимнастов и гимнасток высшей квалификации, но их не следует преувеличивать. Мужская гимнастика более атлетична, а женская более пластична и выразительна, более художественна.

Гимнастов и гимнасток (как, впрочем, и всех спортсменов) независимо от пола можно условно разделить на три категории. Представители первой категории обычно выступают на соревнованиях так, как они готовы, соответственно уровню их подготовленности. Чуть лучше, чуть хуже, но не намного. Соревновательный стресс мало отражается на их результативности. Что не получалось на тренировках, не получается на соревнованиях, и наоборот. Неожиданные срывы здесь относительно редки. Это надежная, хорошо предсказуемая категория спортсменов. В сборных командах это обычно крепкие середняки.

Представители второй категории чаще выступают на соревнованиях хуже, чем могли бы, судя по уровню их подготовленности. Предстартовая лихорадка и соревновательный «мандраж» отрицательно сказываются на их спортивно-технических результатах. Они ошибаются там, где не ошибались на тренировках. Среди гимнастов высшей квалификации люди этого типа встречаются довольно редко.

Представители третьей категории обычно на соревнованиях выступают лучше, чем на тренировках. Эти спортсмены не боятся ни соперников, ни судей, ни публики. Они любят соревноваться, умеют концентрировать свою волю, способны собираться и выкладываться в нужный момент. Они не страдают от предстартовой лихорадки. Соревновательный стресс идет им на пользу, умножая силы. Чем острее накал соревновательной борьбы, тем уверенней и лучше они выступают. Это очень волевые люди с сильным целеустремленным характером и высокой мотивацией.

На соревнованиях им нередко удается то, что не получалось на тренировках. Даже среди мировой гимнастической элиты люди этого типа — большая редкость. К ним относятся выдающиеся представители отечественной гимнастики Виктор Чукарин, Лариса Латынина, Борис Шахлин, Николай Андрианов, Александр Дитятин, Дмитрий Билозерчев, Юрий Королев, Виталий Шербо, Светлана Хоркина. Ярким представителем гимнастов этой

категории является абсолютный чемпион XXVII Олимпийских игр в Сиднее Алексей Немов.

Учебно-тренировочный процесс гимнастов и гимнасток высшей квалификации следует строить с учетом их психического склада и принадлежности к одной из трех вышеописанных категорий. При прочих равных условиях, гимнастам, отнесенным ко второй категории, нужно тренироваться больше и интенсивнее. Чтобы обеспечить необходимую соревновательную надежность и заданную результативность, им нужно больше выполнять комбинаций целиком.

Принадлежность к той или иной категории, как и психический склад характера, в значительной степени задается от рождения. Однако, даже будучи генетически детерминированной, принадлежность эта не является абсолютно жесткой, раз и навсегда заданной. Под влиянием внешних и внутренних факторов возможны переходы из одной категории в другую. Так по результатам одних соревнований гимнаста можно отнести ко второй категории, а по результатам других — к третьей. Даже по результатам одних и тех же соревнований гимнаста нередко можно отнести к разным категориям. Лишь достаточно длительные педагогические наблюдения и специальное психологическое тестирование позволяет определить действительный психический склад гимнаста и на этом основании отнести его к той или иной категории.

Практический опыт работы с гимнастами и гимнастками высшей квалификации позволяет сделать вывод о том, что в подготовке гимнастов и гимнасток много общего. При работе с контингентом разного пола сходства, по нашему мнению, значительно больше, чем отличий.

Основное отличие в методике тренировки состоит в том, что гимнасткам нужно более часто повторять задачи и объяснения. Они чаще забывают и «теряют» вроде бы хорошо освоенные элементы и соединения. Гимнасткам требуется более рафинированная информация, более жесткие и детализированные задания с конкретными пояснениями, что нужно делать. Для гимнасток эти разъяснения более эмоциональны. Для гимнастов они более логичны и лаконичны. Информацию гимнасткам следует подавать более мелкими дозами и чаще, чем гимнастам.

Однако, по большому счету в идеологии, методологии и технологии подготовки гимнастов и гимнасток высшей квалификации принципиальных различий нет.

ГЛАВА 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ

3.1. Модели и модельные характеристики

Программа подготовки сборной к предстоящим Олимпийским играм — основной документ старшего тренера. Определяя технологию подготовки сборной, эта программа должна отвечать на вопросы: *что, где, когда, как, почему, для чего и за счет чего* должно быть сделано по годам олимпийского цикла, чтобы успешно выступить на предстоящей Олимпиаде. Перед тем как приступить к разработке такой программы, необходимо построить целевые модели. Делается это следующим образом.

После сравнительного анализа результатов прошедшей Олимпиады, соотношения сил, а также тенденций и перспектив развития гимнастики разрабатывается прогноз распределения мест, очков и медалей на следующих Олимпийских играх. После определения главной стратегической цели подготовки национальной сборной к следующей Олимпиаде строится дерево целей предстоящего олимпийского цикла. Главная цель является вершиной этого дерева. Ей подчинены все остальные цели. Обязательным условием при построении дерева целей является продвижение в направлении сверху вниз, от конца (конечной цели) к началу.

При этом шаг за шагом *от конца* (даты выступления сборной команды на предстоящей Олимпиаде) *к началу* (ее исходному состоянию) необходимо определить, как и за счет чего конкретно будет достигнута главная цель, что для этого нужно сделать на промежуточных этапах подготовки. Нужно определить основные параметры и структуру изменяющихся состояний и модельные характеристики основных видов подготовленности, обеспечивающие успешное продвижение снизу вверх по дереву целей с достижением промежуточных и конечных целей. В развернутом виде это и будет представлять собой спортивно-целевую перспективно-прогностическую модель подготовки национальной сборной в олимпийском цикле.

Следует подчеркнуть, что достижение параметров заранее заданных целевых состояний спортсменов должно обеспечить выход на модельные характеристики промежуточных этапов подготовки и в конечном итоге — на модель этапа непосредственной подготовки к Олимпиаде с тем, чтобы в конце его достичь стратегических результатов в соответствии с нормативным планом-прогнозом.

При разработке программы многолетней подготовки сборной команды и непосредственно в процессе ее реализации мы так же, как и другие специалисты в других видах спорта, широко используем метод моделирования. Этот метод включает в себя ряд аспектов. Основными из них являются моделирование различных сторон мастерства и уровней подготовленности гимнастов и представление результатов этого моделирования в виде целевых моделей и модельных характеристик, а также моделирование основных параметров предстоящей соревновательной деятельности в условиях тренировки.

Моделирование является одним из мощных современных методов познания и широко используется в различных отраслях современной науки и техники. Под моделированием в науке понимается воспроизведение характеристик некоторого объекта на другом объекте, специально созданном для изучения этих характеристик и называемом моделью.

Моделирование используется тогда, когда непосредственное исследование самого объекта затруднительно либо попросту невозможно. Например, несмотря на то, что целью подготовки гимнастов высшей квалификации является высокорезультативная и стабильная соревновательная деятельность, они не могут соревноваться круглый год. Большую часть времени гимнасты тренируются, готовясь к соревнованиям. Однако при определенных условиях их тренировочная деятельность может стать моделью соревновательной деятельности.

В спортивной науке под моделью понимается совокупность различных показателей (количественных и качественных) состояния и уровня подготовленности спортсмена, обуславливающих достижение определенного уровня спортивного мастерства, и прогнозируемых результатов. Например, совокупность модельных характеристик по физической подготовке представляет собой целевую модель физической подготовленности гимнаста.

Между объектом и моделью должно существовать определенное подобие. Оно заключается в сходстве физических характеристик или функций объекта (например, соревновательной деятельности) и модели (например, тренировочной деятельности) либо в тождестве математического описания поведения объекта и его модели. Модель может выполнять свою функцию лишь в том случае, когда определена степень ее соответствия объекту. Если эта степень достаточно высока, то модель считается адекватной.

В зависимости от природы модели и тех сторон объекта, которые она отражает, различают модели *математические* и *физические*. Модели могут иметь иную, чем у моделируемого объекта, физическую природу. Важно, чтобы известные стороны модели описывались тем же математическим выражением, что и моделируемые свойства объекта.

Если, например, деятельность спортсменов высшей квалификации, космонавтов или летчиков-испытателей в экстремальных условиях можно формализовать одним и тем же математическим выражением, то эти, совершенно различные виды деятельности будут иметь одну и ту же математическую модель. Ее можно будет использовать для математического и компьютерного моделирования и работать с ней, задавая ей формализованные вопросы типа: «Что будет, если...». Полученные в результате такого моделирования данные, можно использовать в научных и практических целях.

Использование математических моделей и имитационного моделирования в подготовке гимнастов высшей квалификации — дело весьма перспективное. Однако оно требует довольно длительной работы целого коллектива высококвалифицированных специалистов разного профиля (экспертов, механиков, математиков и программистов).

В связи с высокой сложностью двигательной деятельности гимнастов в настоящее время моделируются лишь некоторые ее аспекты. Наиболее разработанной областью является механико-математическое моделирование

различных движений гимнастов и гимнастических элементов [47, 30, 58, 63, 28, 72, 92, 80, 78 и др.]. Однако широкое внедрение методов математического моделирования в практику подготовки гимнастов высшей квалификации — дело будущего.

Модели могут быть как количественными, так и качественными (например, описательными), а также полными и частичными. Они могут представлять некоторые свойства объекта или выполняемую им функцию. В последнем случае модель называется функциональной. При определенных условиях учебно-тренировочное занятие или недельный тренировочный микроцикл могут стать функциональными моделями соревнований.

Метод моделирования, основанный на сходстве функций, осуществляемых объектами различной природы (например, машины и человека), является базовой основой кибернетики. Кибернетической машиной, например, является разработанная специально для обучения гимнастическим упражнениям обучающая машина адаптивного типа [17], представляющая собой тренажер с автоматизированной внешней обратной связью (см. раздел 10.2.13).

Следует особо подчеркнуть, что выбор и разработка моделей — чрезвычайно важная и ответственная процедура в системе подготовки высококвалифицированных гимнастов и спортсменов вообще. Правильно выбранная и хорошо разработанная модель предопределяет успех подготовки.

Однако совсем не обязательно строить очень сложные и /или только математические модели. Хорошие практические результаты могут быть получены и при использовании в системе подготовки спортсменов относительно простых моделей, которые можно создавать организационно-педагогическими средствами. Эту разновидность практического моделирования мы условно назвали *спортивно-педагогическим моделированием*.

Так, например, если на специально организованной тренировке или в тренировочном микроцикле мы воспроизвели основные параметры предстоящей соревновательной деятельности и вызвали психофизиологические сдвиги, аналогичные соревновательным, это значит — мы эту деятельность смоделировали. Такая тренировка или тренировочный микроцикл представляет собой модель конкретных соревнований. Насколько адекватна эта модель, покажут результаты соревнований. Если же параметры соревновательной деятельности были превышены, то это означает, что моделирование произведено с опережением ее реального запроса.

Если использование на тренировках какой-то конкретной спортивно-педагогической модели дает на соревнованиях стабильный положительный результат, то такая модель считается педагогически адекватной. В настоящее время спортивно-педагогическое моделирование соревновательной деятельности фактически является и методом исследования, и средством подготовки, которое мы широко используем в работе со сборной командой страны в течение многих лет.

Следует отметить, что в современной системе подготовки высококвалифицированных спортсменов метод моделирования используется все более широко. В технологии же подготовки гимнастов высшей квалификации он уже давно стал одним из основных и его эффективность трудно переоце-

нить. В сборной команде СССР, а сейчас в сборной команде России по спортивной гимнастике моделирование использовалось и используется как при разработке целевых моделей, при планировании и программировании процесса подготовки, так и непосредственно на практике во всех основных звеньях учебно-тренировочного процесса.

Для разработки моделей и модельных характеристик в спорте могут быть использованы следующие методы:

- математическое моделирование;
- имитационное или компьютерное моделирование;
- методы математической статистики;
- феноменологический метод.

Как уже было сказано выше, первые два метода весьма перспективны, однако их возможности в спорте пока ограничены. При использовании методов математической статистики обычно разрабатывают регрессионные и корреляционные модели. Однако здесь тоже существуют значительные ограничения.

Так, например, средние статистические биомеханические параметры элемента, прекрасно выполняемого «маленькими», «резкими» гимнастами, мало приемлемы в качестве целевых модельных характеристик для рослых и тяжелых гимнастов. Поэтому статистические модели техники конкретных гимнастических элементов следует создавать на основе данных, полученных при обследовании однородного контингента гимнастов¹. В этом случае статистическая модель может быть адекватной для данного контингента, но она не будет пригодной для всех гимнастов.

Наиболее адекватными в рамках данного метода являются индивидуальные статистические модели техники исполнения конкретных элементов и связок при условии, что в выборку включаются лучшие варианты исполнения целевого упражнения данным гимнастом.

Феноменологический метод связан с конкретной ориентацией на феноменов — лучших гимнастов мира. При этом за эталон принимаются их упражнения, техника исполнения², показатели технической и физической подготовленности [56]. Однако такой подход далеко не безупречен в научном плане. Он часто используется на практике лишь потому, что другие более корректные методы либо не разработаны, либо недоступны.

При использовании эмпирических методов (статистического или феноменологического) для разработки модельных характеристик нужно отдавать себе отчет в том, что каждый элитный спортсмен — яркая неповторимая индивидуальность. У них есть свои, только им присущие особенности.

¹ Имеется в виду сходство росто-весовых показателей, типа телосложения, показателей подготовленности (прежде всего, физической и технической), одинаковая квалификация.

² Например, лучше всех в мире данный элемент выполняет гимнаст X. Тренер желает, чтобы его ученик делал данный элемент так же. В этом случае лучший вариант технического исполнения гимнаста X принимается за эталон и используется в качестве целевой модели.

Нельзя найти двух гимнастов с одинаковыми физическими данными, с одинаковой техникой или психикой.

Поэтому эмпирические методы следует использовать осторожно, не возводя их в методологический абсолют, что, к сожалению, часто случается. При разработке модельных характеристик на основе опытных данных необходимо иметь достаточное количество наблюдений. Полученные данные следует аккуратно обрабатывать с помощью методов математической статистики, не забывая при этом о тенденциях развития.

Рассмотрим конкретный пример. В прошедшем олимпийском цикле 1997—2000 гг. мужская сборная КНР выиграла командное первенство на двух последних чемпионатах мира и Олимпийских играх. С практической точки зрения вывод очевиден: команда КНР сильнее своих ближайших соперников и уровень ее подготовленности выше. Однако такой вывод в научном плане нельзя считать достаточно обоснованным.

Если командные результаты плотны, то элемент случайности очень высок. Для того чтобы сделать вывод о наличии достоверных различий в уровне подготовленности команд-призеров, нужно провести специальное обследование членов этих команд (см. гл. 9). После статистической обработки полученных данных можно будет сделать более обоснованный вывод, а сами данные могут быть использованы для разработки модельных характеристик.

Однако, если обследование соревновательной деятельности призеров Олимпийских игр и чемпионатов мира — дело, хотя и трудное, но вполне реальное, то углубленное комплексное обследование команд-призеров независимыми экспертами в настоящее время по понятным причинам представляется весьма проблематичным. Далеко не каждый старший тренер допустит иностранных экспертов к своей команде.

При разработке модельных характеристик встречаются и другие затруднения. Как уже отмечалось, высокий уровень технической подготовленности в гимнастике невозможен без оптимальной физической избыточности. Специальная физическая подготовленность гимнаста зависит от многих факторов. Среди них одним из важнейших является уровень силовой подготовленности, который в основном зависит от силы мышц. Однако прямо измерить силу отдельных мышц живого человека практически невозможно.

Эта трудность при разработке модельных характеристик специальной физической подготовленности (СФП) в гимнастике преодолевалась следующим образом. В результате специальных исследований был определен ряд упражнений по СФП, результаты которых имели высокий коэффициент корреляции как с силой конкретных мышечных групп, так и со спортивным результатом. Эти упражнения были выбраны в качестве тестов. С помощью этих тестов были обследованы несколько поколений нашей сборной и определены основные статистические показатели по каждому тесту (среднее арифметическое, среднее квадратичное отклонение, ошибка среднего, дисперсия и др.).

В качестве модельной характеристики по конкретному тесту обычно принимается то значение, которое выше среднего. Однако в соответствии с прин-

ципом опережающего развития в этом качестве мы иногда принимаем сумму среднего арифметического с двойным средним квадратичным отклонением³. Такой подход используется для ускорения развития особо важных физических качеств и создания оптимальной физической избыточности.

Аналогичный подход применяется и при разработке других модельных характеристик. Ориентация на околопредельные показатели основных сторон подготовленности позволяет предупреждать и устранять диспропорции в процессе индивидуальной подготовки гимнастов, своевременно подтягивать отстающие показатели подготовленности до необходимого уровня. Данный подход обеспечивает также достижение определенной соразмерности и гармонии уровней основных составляющих спортивного мастерства. Соблюдение принципа соразмерности и гармонии различных качеств, способностей и уровней подготовленности в технологии подготовки особенно важно для спортивной гимнастики [73].

Следует отметить, что в каждом новом олимпийском цикле состав и структура тестов, а также модельные характеристики подвергаются определенной коррекции, что обычно является следствием изменения тенденций развития, соотношения сил и правил соревнований.

В заключение данного раздела на вопрос любознательного читателя: «Моделирование в спорте — это наука или искусство?» — мы ответим: «Это и то, и другое, но в большей степени — наука».

3.2. Моделирование соревновательной деятельности

Как мы уже отмечали, соревновательная деятельность является одним из важнейших объектов исследования и моделирования в спорте. При подготовке гимнастов к соревнованиям элементы моделирования соревновательной деятельности используются давно. Это всем известные прикидки, которые являлись своего рода репетициями соревнований.

Однако репетиции бывают разные. В театре или цирке, например, кроме обычных репетиций практикуются прогоны и генеральные репетиции. В традиционной системе подготовки гимнастов обычно ограничивались прогонами, а до генеральных репетиций дело обычно не доходило. При этом воспроизводились лишь некоторые стороны соревновательной деятельности, а избыточность достигалась лишь по отдельным параметрам.

В современной технологии подготовки гимнастов высшей квалификации в условиях специально организованных тренировок системно моделируются все основные параметры предстоящей соревновательной деятельности.

Необходимо отметить, что тренировочная и соревновательная деятельность имеют принципиальные различия. Поэтому при использовании метода спортивно-педагогического моделирования нужно отдавать себе отчет в том, что полностью воспроизвести условия соревновательной деятельности

³Таким образом, модельная характеристика по конкретному тесту СФП имеет вид $X \pm 2 \delta$, где X — среднее арифметическое значение результатов тестирования сильнейших гимнастов по данному тесту, а δ — среднее квадратичное отклонение в сторону улучшения результата. Аналогичный подход применяют, например, пловцы при обследовании сборной с помощью видеоанализирующей системы «Кинекс».

в учебно-тренировочном процессе невозможно. Невозможно, например, воспроизвести психологический накал финальных соревнований Олимпийских игр или чемпионатов мира.

Однако можно определить основные параметры соревновательной деятельности и научиться воспроизводить их на тренировках с превышением. Сначала эти параметры превышают на тренировках по отдельности, а затем комплексно, причем в таких искусственно созданных условиях, которые по некоторым характеристикам более сложны, чем соревновательные. В этом случае создается та самая психофизиологическая и физико-техническая избыточность, которая необходима для обеспечения надежной и высокорезультативной соревновательной деятельности. Практика показала, что при таком подходе уровень подготовленности гимнаста превышает реальный соревновательный запрос.

Поясним вышесказанное на конкретных примерах. При подготовке к Олимпийским играм 1972 г. надежность выполнения Ольгой Корбут ее уникальной по тому времени комбинации на брусьях была практически стопроцентной. Однако на Олимпиаде она упала именно на этом снаряде.

Анализ тренировочной деятельности Корбут на этапе непосредственной подготовки к Олимпиаде-72 показал, что все свои зачетные попытки на брусьях она выполняла на тренировках в «щадящих» условиях, далеких от соревновательных. После хорошей, ничем не ограниченной разминки она настраивалась на контрольный подход столько, сколько хотела, и лишь после того, как была полностью готова, подавала знак судьям, что можно начинать, т.е. не судьи вызывали ее на снаряд, а она судей.

В результате проведенного анализа был сделан вывод, что основной причиной срыва было неадекватное моделирование соревновательной деятельности на этапе непосредственной подготовки к Олимпиаде-72. Это было учтено при разработке технологии интегральной подготовки и принесло свои плоды.

В 1982 г. шестнадцатилетний Дмитрий Билозерчев, лидируя по многоборью на своем первом чемпионате мира, вышел на помост для выполнения упражнения на коне. Возникла задержка, вызванная совещанием судей. В ожидании разрешающего сигнала Билозерчев долго простоял на помосте в полной неподвижности. За это время гимнаст мог и «остыть», и «перегореть». Это был явный сбивающий фактор, который мог спровоцировать технические ошибки и повысить вероятность срыва.

Однако Дмитрий не перегорел и не остыл. Он выполнил свое сложнейшее упражнение на самом коварном снаряде (коне) на 10 баллов. Почему? Ну, во-первых, потому, что он был уникальным гимнастом, необычайно талантливым и волевым. А, во-вторых, потому, что в процессе подготовки сборной страны на тренировках стали моделировать различные сбивающие факторы, которые могли возникнуть на соревнованиях. Причем делалось это с опережением. Поэтому у Билозерчева был опыт выполнения соревновательных упражнений в условиях даже более сложных, чем те, которые возникли на данных соревнованиях [4].

Приведем пример одного из первых опытов создания искусственных сбивающих факторов на контрольных тренировках, которые гимнасты и трене-

ры вначале воспринимали буквально в штыки. Старший тренер вызывает гимнаста на попытку, а затем неожиданно говорит гимнасту: «Стой и жди, пока не вызову снова». Однако гимнаст уже настроился на выполнение комбинации. Он не понимает, в чем дело, начинает нервничать, чего, собственно, и добиваются, и уже в этом, искусственно возбужденном состоянии вынужден выполнять соревновательное упражнение после повторного вызова. Модель проста, но она позволяет подготовить гимнастов к неожиданным соревновательным ситуациям и выработать необходимую психофизиологическую избыточность, обеспечивающую соревновательную надежность.

В технологии интегральной подготовки мы используем несколько видов специальных тренировок, моделирующих соревновательную деятельность. Основными среди них являются:

— *контрольные тренировки* (выполнение соревновательных упражнений на оценку);

— *модельные тренировки* (выполнение соревновательных упражнений в регламенте предстоящих соревнований на зачет без оценки);

— *контрольно-модельные тренировки* (возможно более полная имитация регламента и условий предстоящих соревнований с выставлением оценок);

— *ударные тренировки* (выполнение соревновательных комбинаций с не менее, чем двукратным превышением объема соревновательной нагрузки);

модельно-ударные тренировки (то же, но в соревновательном регламенте с моделированием сбивающих факторов).

В современной технологии подготовки гимнастов высшей квалификации моделируются как дни соревнований, так и соревновательные микроциклы. На этапе предсоревновательной подготовки доминирует комплексное моделирование соревновательных микроциклов (см. раздел 5.5). Перед разработкой модельных соревновательных микроциклов были проведены специальные исследования [5, 6, 7, 32].

Объектом исследования были 14 гимнастов сборной команды СССР (7 заслуженных мастеров спорта и 7 мастеров спорта международного класса). Предметом исследования была их соревновательная деятельность. Задача исследования состояла в выявлении ее состава, структуры и основных параметров. Для решения поставленной задачи были использованы педагогические наблюдения, хронометрия и пульсометрия. Результаты исследования обработаны стандартными методами математической статистики, принятыми в спортивной науке.

На соревнованиях, проводимых по регламенту ФИЖ, было зарегистрировано количество элементов и комбинаций во всех видах многоборья, количество опорных прыжков, подходов, элементов высшей трудности, элементов специальной физической подготовки, которые были реально выполнены указанными выше гимнастами. Был также зарегистрирован ряд временных показателей их соревновательной деятельности.

Были определены и проанализированы состав и структура соревновательных микроциклов, в которые помимо собственно соревновательной деятельности был включен ряд других компонентов. Эти компоненты обычно выпускались из вида, но мы посчитали, что их необходимо учитывать при моделировании. Были проанализированы следующие компоненты соревновательных микроциклов:

- опробование снарядов за день до начала соревнований;
- тренировки в дни соревнований;
- общая разминка перед соревнованиями;
- специальная разминка на видах многоборья;
- соревновательная деятельность в процессе выполнения комбинаций на оценку;
- тренировки в дни отдыха между соревнованиями.

В результате анализа средних арифметических показателей нагрузки в соревновательных микроциклах различной продолжительности было установлено, что все испытуемые гимнасты относятся к одной и той же статистической группе. Коэффициент вариации показателей нагрузки в отдельных видах многоборья был относительно невелик и колебался в пределах 5,5—12,8%.

Сравнительный анализ показателей соревновательной нагрузки в различных видах многоборья показал, что в соревновательных микроциклах наибольшее количество элементов гимнасты высшей квалификации выполняли на коне, затем в вольных упражнениях, на перекладине и брусьях (по порядку убывания). Меньше всего элементов выполнялось на кольцах.

Было выявлено, что в специальных разминках гимнасты выполняют комбинации целиком чаще всего на коне, затем на брусьях и перекладине. В исследуемой выборке комбинации целиком ни разу не были выполнены на кольцах и в вольных упражнениях. Наибольшее количество элементов в соревновательных микроциклах гимнасты, как правило, выполняют в опробовании.

Тренировочная нагрузка гимнастов в ходе соревновательных микроциклов была значительно выше, чем собственно соревновательная. Интенсивность же работы по комбинациям на соревнованиях в среднем была значительно выше, чем на тренировках. Именно это отличает собственно соревновательную деятельность от дополняющих ее тренировочных занятий в ходе соревновательных микроциклов.

Особый интерес для последующего моделирования соревновательной деятельности представили данные о частоте сердечных сокращений (ЧСС), которые были зарегистрированы на контрольных тренировках и соревнованиях непосредственно перед подходом к снаряду и сразу после выполнения соревновательной комбинации во всех видах многоборья. В большинстве случаев показатели ЧСС перед выполнением комбинаций на соревнованиях были существенно выше, чем на тренировках. В тех случаях, когда гимнаст выступал последним на снаряде, ЧСС на соревнованиях была ниже, чем на тренировках. Было выявлено, что увеличение ЧСС после выполнения комбинаций в различных видах многоборья неодинаково. Наибольшая ЧСС была после выполнения вольных упражнений (см. раздел 1.2).

На основе полученных данных были разработаны статистические модели соревновательной деятельности гимнастов высшей квалификации для различных соревновательных микроциклов. В результате исследования были сделаны важные выводы, которые сохраняют свою актуальность и сегодня:

- каждому виду соревнований соответствует определенный режим соревновательной деятельности с характерным составом, структурой, объемом и интенсивностью нагрузки. Этот режим может быть смоделирован и представлен в виде модели;

— в структуру этапов непосредственной подготовки к соревнованиям целесообразно ввести *контрольно-модельный микроцикл*, адекватный виду предстоящих соревнований и модели соревновательного микроцикла;

— для создания оптимальной избыточности и необходимой готовности к соревновательной деятельности в структуру этого этапа подготовки целесообразно ввести *ударно-модельный микроцикл*, значительно превосходящий по нагрузке соревновательный;

— при выполнении комбинаций следует регистрировать ЧСС до и после подхода. Это позволяет получить объективную информацию о психофизиологической стоимости нагрузки и на этой основе более эффективно контролировать и управлять состоянием гимнастов;

— в тех случаях, когда есть возможность, целесообразно провести несколько модельных тренировок на соревновательном помосте (без выставления оценок, но с точным соблюдением всего регламента предстоящих соревнований). Это особенно полезно молодым гимнастам, которые еще не имеют достаточного соревновательного опыта.

Таким образом, главный вывод состоял в том, что на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям необходимо комплексно промоделировать условия предстоящей соревновательной деятельности, ориентируясь на соответствующую статистическую модель соревновательного микроцикла. При этом в специальных микроциклах нужно смоделировать основные параметры соревновательной деятельности с превышением ее реального запроса.

Сделанные выводы были неоднократно использованы при разработке моделей этапов непосредственной подготовки к различным соревнованиям. Они были успешно апробированы в процессе подготовки сборной страны в нескольких олимпийских циклах. Так, например, перед началом Всемирных юношеских игр в Москве в 1998 г. сборная команда юниоров России провела на соревновательном помосте шесть модельных тренировок. Однако только на последней гимнасты успешно выполнили все соревновательные упражнения в полном соответствии с регламентом предстоящих соревнований. *Проведенное моделирование соревновательной деятельности на помосте* позволило сборной России завоевать на этих соревнованиях командное и личное первенство, а также большинство золотых медалей на снарядах.

3.3. Спортивно-целевые перспективно-прогностические модели

Современная технология интегральной подготовки российских гимнастов высшей квалификации на уровне национальной сборной предусматривает разработку и использование целой системы спортивно-целевых перспективно-прогностических моделей (далее — целевых моделей).

3.3.1. Модель нормативного прогноза

Нормативный прогноз распределения и завоевания медалей — это отправная точка планирования и программирования подготовки национальной сборной в каждом новом олимпийском цикле. Этот прогноз разрабатывается сразу после Олимпийских игр на основе тщательного анализа соотношения сил на

международной спортивной арене и тенденций развития гимнастики. Эксперты разрабатывают нормативный план-прогноз, а руководство — нормативный план-задание, опирающееся на план-прогноз. Планом-заданием предусматривается то минимальное количество очков и медалей, которое национальная сборная должна завоевать при самом неблагоприятном стечении обстоятельств, как, например, это было сначала у сборной России на Олимпиаде в Сиднее. Поэтому план-задание обычно перевыполняется.

План-задание и план-прогноз составляются по определенной форме, начиная с конца. Например, на следующих Олимпийских играх мы должны (план-задание) и можем (план-прогноз) завоевать столько-то золотых, серебряных и бронзовых медалей, в том числе мужчины — столько-то, женщины — столько-то (с указанием номеров программы).

Далее определяются и прогнозируются основные конкуренты в командном и личном первенстве по многоборью и в отдельных видах как у мужчин, так и у женщин. После этого составляются прогноз и задание по распределению и завоеванию медалей по годам олимпийского цикла для основных соперников с определением собственных нормативов, обеспечивающих решение главной стратегической задачи. Все это сопровождается соответствующим кратким обоснованием.

Таким образом, в нормативном прогнозе в цифровом виде формулируется главная стратегическая цель подготовки национальной сборной в предстоящем олимпийском цикле.

Приведем конкретный пример. В 1989 г. Госкомспорт СССР утвердил сборной команде СССР по спортивной гимнастике нормативный план-задание, согласно которому она должна была завоевать на Олимпийских играх в Барселоне в 1992 г. 15 медалей, из которых 7 золотых, 5 серебряных и 3 бронзовые. При этом мужчины должны были завоевать 4 золотые, 3 серебряные и 2 бронзовые медали, а женщины — 3 золотые (1 — командная), 2 серебряные и 1 бронзовую медаль.

В олимпийском цикле 1989—1992 гг. было запланировано также завоевание определенного количества золотых, серебряных и бронзовых медалей на чемпионатах мира и Европы по годам этого цикла. Основными соперниками сборной СССР в данном олимпийском цикле у мужчин были определены национальные команды ГДР, КНР и Японии, а у женщин — СРР, ГДР, НРБ и США. Был составлен также план-задание распределения медалей по годам олимпийского цикла для основных соперников сборной СССР.

Накануне этой Олимпиады эксперты прогнозировали перевыполнение план-задания. И оно действительно было перевыполнено. Прогноз по основным соперникам полностью подтвердился, а план-задание по завоеванию олимпийских медалей был перевыполнен. Всего наши гимнасты завоевали 18 медалей, в том числе 9 золотых (6 у мужчин и 3 у женщин), 5 серебряных (соответственно 3 и 1) и 4 бронзовые (2+2).

Этот успех в значительной степени был обусловлен блестящим выступлением Виталия Щербо. Он завоевал 6 золотых медалей, в том числе одну за командное первенство. Такого количества золотых олимпийских медалей за один раз прежде не завоевывал ни один гимнаст. Этому также спо-

собствовали правила соревнований и специфика судейства, позволяющая завоевать одну и ту же медаль двум и даже трем гимнастам.

План-задание российским гимнастам на XXVII Олимпиаду в Сиднее (2000 г.) предусматривал завоевание 10 медалей (3 золотые, 3 серебряные и 4 бронзовые). Накануне Олимпиады эксперты также прогнозировали перевыполнение плана. Но, несмотря на успешное начало, обстоятельства затем сложились не в нашу пользу. Мы проиграли оба командных первенства, а также женское многоборье, где планировались золотые медали. Однако в конечном итоге наши гимнасты и гимнастки завоевали на этой Олимпиаде 15 медалей (5 золотых, 5 серебряных и 5 бронзовых).

Однако следует заметить, что прогнозирование, как и моделирование, это — наука и искусство одновременно. Здесь многое зависит от квалификации и опыта экспертов.

3.3.2. Модельные характеристики соревновательной деятельности

Важнейшими характеристиками соревновательной деятельности гимнастов высшей квалификации являются:

- содержание и трудность соревновательных упражнений в видах многоборья;
- технико-исполнительское мастерство;
- соревновательная надежность.

Одновременно это и важнейшие показатели уровня подготовленности гимнастов и гимнасток.

Для ведущих спортсменов сборной России целевые модельные характеристики соревновательной деятельности выражаются в следующих показателях: стартовая оценка — 10 баллов, сбавки за ошибки — до 0,3 балла, надежность воспроизведения на соревнованиях лучших вариантов исполнения комбинаций на тренировках — 98%.

3.3.3. Модельные характеристики олимпийских чемпионов

Модель команды-победительницы.

Эта модель зависит от правил и положения о соревнованиях. На Олимпиаде в Сиднее в 2000 г. мужская и женская национальные сборные команды по спортивной гимнастике состояли из шести спортсменов каждая. В командных соревнованиях на каждом снаряде выступало пять спортсменов. В зачет команде шли четыре лучших результата на каждом снаряде. Модель команды-победительницы в данном случае определяли следующие параметры:

- у всех членов команды показатели трудности упражнений должны быть существенно выше, чем это требуется правилами соревнований ФИЖ;
- в команде должно быть три взаимозаменяемых многоборца, способных выйти в финал личного первенства по многоборью и занять в этих соревнованиях 1—6-е места;
- один из многоборцев является лидером команды и ее капитаном;
- лидер должен выполнять свои упражнения безошибочно, иметь не менее двух «ударных видов» и показывать стабильно высокие результаты в предолимпийском сезоне;

— один из двух оставшихся многоборцев должен быть готов в случае необходимости к роли лидера;

каждый многоборец должен иметь среднюю стартовую оценку 10 баллов и 2—3 ударных вида, в которых он претендует на выход в финал по отдельным видам многоборья. Комбинации на ударных видах должны включать в себя 2—4 элемента группы трудности Е-Супер;

— остальные члены команды не должны допускать больше одной мелкой ошибки на снаряде, иметь 1—2 ударных вида с трудностью 2—4 группы Е и стартовой оценкой 10 баллов, не менее чем в одном виде многоборья.

Модель абсолютного чемпиона Олимпийских игр.

Целевую модель абсолютного чемпиона Олимпийских игр (иначе чемпиона по многоборью) определяют следующие параметры:

— полноценные конкурентоспособные упражнения во всех видах многоборья, отвечающие всем требованиям правил соревнований ФИЖ, со средней стартовой оценкой 10 баллов;

— высокий уровень технико-исполнительского мастерства во всех видах многоборья со средним баллом не ниже 9,6;

— высокий уровень турнирной выносливости, обеспечивающий 18 безошибочных стартов за 3 дня у мужчин ($3 \times 6 = 18$) и 12 стартов у женщин ($3 \times 4 = 12$);

— 100%-ная надежность как в предварительных классификационных, так и в финальных соревнованиях по многоборью;

— успешные выступления и высокий рейтинг по многоборью в предолимпийском сезоне.

Модель олимпийского чемпиона в виде многоборья.

Для завоевания золотой медали в любом из видов многоборья кроме опорного прыжка претендент должен удовлетворять следующим требованиям:

— упражнение должно содержать 3—4 группы Е-Супер, «фирменные» авторские элементы и соединения высших групп трудности, дающие максимальные надбавки к базовой оценке;

— стартовая оценка — 10,0 баллов;

— максимальная сумма сбавок — до 0,2 балла;

— совершенная техника исполнения всех элементов и соединений;

— виртуозное исполнительское мастерство;

— абсолютная надежность выступлений в квалификационных и финальных соревнованиях в данном виде многоборья (100%);

— успешные стабильные выступления с высокими результатами в данном виде многоборья на крупнейших международных соревнованиях предолимпийского сезона.

3.3.4. Модель-прогноз спортивно-технических достижений

Отмена обязательной программы в 1997 г. и новые правила международных соревнований ФИЖ спровоцировали скачкообразное повышение трудности соревновательных программ мировой гимнастической элиты. Однако упражнения на всех снарядах стали более однообразными (см. раздел 1.6).

Новая версия правил, введенная в действие конгрессом ФИЖ в 2000 г., позволит мировой гимнастике развиваться более гармонично при условии, что новые правила будут действовать весь олимпийский цикл без существен-

ных изменений. В результате девальвации трудности ряда стратегических элементов в новых таблицах трудности большинству участников чемпионатов мира и Олимпийских игр будет сложно освоить полноценную соревновательную программу и набрать трудность, обеспечивающую десятибалльную базовую оценку. Для этого потребуются более высокий уровень специальной физической, технической и психологической подготовленности.

Основные тенденции, касающиеся роста сложности гимнастических упражнений (см. раздел 1.4), сохраняют свою стабильность в олимпийском цикле 2001—2004 гг. и в более отдаленном будущем.

Трудность упражнений будет повышаться в основном в направлении освоения элементов-трюков высшей сложности и концентрации сложных элементов во времени и пространстве. В соревновательных упражнениях гимнастов высшей квалификации исчезнут повторения сложных элементов. Из комбинаций постепенно будут вытесняться простые связующие элементы, во время исполнения которых гимнасты могут исправить допущенные ошибки и подготовиться к выполнению следующего сложного элемента.

На гимнастических помостах вновь появятся элементы-трюки рекордной сложности (тройное сальто в вольных упражнениях, тройные сальто вперед и назад с поворотами с перекладины и колец и др.). Не за горами и премьера четверного сальто, которое впервые будет выполнено на перекладине. В ближайшие годы следует ожидать дальнейшего роста технико-исполнительского мастерства за счет овладения современной техникой все большим числом гимнастов и повышения уровня СФП.

Разрешенная правилами соревнований специализация по отдельным снарядам приведет к существенному росту сложности соревновательных упражнений в финальных соревнованиях в отдельных видах гимнастического многоборья. Претерпят определенные изменения и антропометрические модели гимнастов. Для каждого снаряда или группы их (например, опорные прыжки и вольные упражнения или перекладина и брусья) сформируются собственные модельные соматотипы. Мы ожидаем увидеть на гимнастических помостах ряд сложных элементов и связок в хорошем исполнении.

Мужское многоборье

Вольные упражнения:

- сальто вперед с поворотом на 720° и 1080°;
- двойное сальто вперед согнувшись с разбега;
- тройное сальто назад;
- тройной твист;
- двойное сальто прогнувшись с поворотом на 720° и 1080°
- сальто назад с поворотом 1080° и 1440° (тройной и четверной винт)
- длинные (в том числе «реверсные») связки, включающие в себя элементы групп трудности D, E и E-Супер.

Конь:

- модифицированные проходы по всем частям коня кругами ноги вместе и врозь с выходами в стойку, поворотами и опусканиями в круги;
- разнообразные круги с поворотами на 1080° и более на теле и ручках, между ручек и на одной ручке;

Кольца:

Дальнейшее прогрессивное развитие упражнений на кольцах сдерживается правилами соревнований ФИЖ. Уровень технической и специальной физической подготовленности гимнастов высшей квалификации уже сейчас позволяет им выполнять гораздо более сложные и разнообразные комбинации, чем показали финалисты на кольцах на Олимпиаде в Сиднее. В соревновательных комбинациях элитных гимнастов ожидается выполнение следующих элементов и связок:

маховые элементы:

- *Гуцци* прогнувшись в различных соединениях;
- большие обороты с параллельной постановкой рук;
- большие обороты в висячем положении;
- *Хонма* прогнувшись;

соскоки:

- двойное сальто назад с поворотом на 720° и 1080°;
- тройное сальто назад в группировке и согнувшись после *Гуцци*;
- сальто назад с поворотом на 360° с последующим двойным сальто назад в группировке (винт—два задних);
- двойное сальто вперед с поворотом на 540° и 900°;
- тройное сальто вперед в группировке с поворотом на 180°;

силовые элементы:

- подъемы силой из горизонтального виса сзади в «самолет»;
- подъемы силой из «самолета» в горизонтальный упор и крест вниз головой;
- «перевернутый самолет»;
- развороты из прямого креста в боковые *азаряновские* кресты;
- соединения из трех и более различных элементов высшей трудности типа «мах-статика-жим».

В связи со специализацией гимнастов в отдельных видах многоборья на кольцах ожидается существенное улучшение линий тела гимнаста и геометрического рисунка в силовых статических положениях. Они будут удерживаться с минимальными отклонениями от идеала. Соответственно уменьшатся и сбавки за допущенные ошибки в элитной группе гимнастов.

Опорный прыжок:

- переворот вперед и 2,5 сальто вперед в группировке с поворотом на 180° перед приходом и на 360° в первом или первых двух сальто;
- переворот вперед и 1,5 сальто вперед прогнувшись с поворотом на 720° и 1080°;
- *Цукахара* с 2,5 сальто назад в группировке с поворотом на 360°;
- *Цукахара* прогнувшись с поворотом на 720° и 1080°;
- *Юрченко* с 2,5 сальто назад в группировке с поворотом на 360°;
- *Юрченко* прогнувшись с поворотом на 720° и 1080°;
- *Куэрво* с 2,5 сальто назад в группировке с поворотом на 360°;
- *Куэрво* прогнувшись с поворотом на 720° и 1080°.

Брусья:

- двойные сальто вперед и назад согнувшись из упора в упор на руках;
- большим махом двойное сальто назад в группировке в упор;

— большим махом двойное сальто согнувшись в упор на руках и в вис;
— сальто вперед и назад над жердями с поворотом на 180° и 360° в упор и в упор на руках;

— подъем махом вперед и сальто назад над жердями в стойку на руках;
— подъем махом вперед и Диамидов с поворотом на 540° в стойку на одной жерди;

— оборот под жердями с прямыми руками с поворотом на 360°;

— *Типпельт*-сальто вперед в группировке в упор на руки;

соскоки

— двойное сальто назад с поворотом на 360° (*Цукахара*);

— двойное сальто: 1-е с поворотом на 360°, 2-е в группировке (винт — заднее);

— двойное сальто вперед согнувшись с поворотом кругом;

— двойное сальто вперед в группировке с поворотом на 540°;

— тройное сальто назад и вперед в группировке.

Переключина:

— *Ткачев* с поворотом на 360° (*Люкин*) в соединениях;

— *Ткачев* + сальто вперед в группировке в вис;

— большим махом назад сальто вперед прогнувшись с поворотом на 360° (Винклер);

— большим махом вперед сальто назад прогнувшись с поворотом на 540° (*Дефф*);

— *Ковач* согнувшись + *Ковач* в группировке с поворотом на 360°;

— *Ковач* прогнувшись;

— большим махом вперед двойное сальто назад в группировке перед переключиной с поворотом кругом в вис;

— двойное сальто вперед в группировке в вис (*Егер*-двойное сальто);

— двойное сальто вперед через переключину с поворотом на 360° в вис хватом снизу;

— большим махом назад сальто назад в группировке перед переключиной в вис;

— большим махом вперед сальто вперед в группировке и согнувшись (*Ксяо Руизи* — *Маринич*) с поворотом кругом в вис и в большой оборот назад;

— дуга-сальто вперед в группировке и согнувшись с поворотом кругом в вис и в большой оборот назад;

— после большого оборота вперед в висте сзади большим махом назад в обратном хвате поворот кругом плечом назад в высокий угол хватом сверху и большой оборот назад в висте сзади (разворот из *русских* оборотов в *чешские*⁴);

— соединения из трех и более разнообразных перелетов группы трудности D и выше;

соскоки:

— двойное сальто назад прогнувшись с поворотом 1080°;

— тройное сальто назад: 1-е с поворотом на 360° с прямым телом. 2-е и 3-е в группировке (винт — два задних);

⁴ В России и странах СНГ эти обороты называются *итальянские вперед* и *итальянские назад* соответственно.

- тройное сальто назад в группировке с поворотом на 360° и 720° (Цука-хара — заднее);
- тройное сальто вперед в группировке и согнувшись с поворотом кругом;
- комбинированные тройные (например, согнувшись — прогнувшись, прогнувшись — в группировке и т. п.).

Женское многоборье

Опорный прыжок:

- переворот вперед — 2,5 сальто вперед;
- переворот вперед — 1,5 сальто вперед прогнувшись с поворотом на 1080°;
- *Цукахара* прогнувшись с поворотом на 1080°;
- *Юрченко* с поворотом на 900° и 1080°;
- *Юрченко* — 2,5 сальто назад в группировке;
- *Юрченко* — 2,5 сальто назад в группировке с поворотом на 360°.

Брусья:

- сальто назад прогнувшись с поворотом на 540° (*Дефф*);
- *Ткачев* с поворотом на 360° (*Люкин*);
- *Егер* прогнувшись (*Балабанов*);
- сальто вперед прогнувшись в повороте на 360° (*Егер* прогнувшись + 360° = *Винклер*);
- связка *Ткачев* + *Дефф*;
- соединения из 3 и более перелетов и сальто;
- на верхней жерди лицом внутрь большим махом назад в обратном хвате после большого оборота вперед в висячем положении сзади поворот кругом в высокий угол и оборот назад в висячем положении сзади (разворот из русских оборотов в чешские);

соскоки:

- двойное сальто назад в группировке с поворотом на 720° (*Цукахара-720°*);
- двойное сальто назад прогнувшись с поворотом 720°;
- двойное сальто вперед с поворотом на 540°;
- тройное сальто.

Бревно:

- повороты на 1080° на одной ноге;
- толчком двух ног прыжок с поворотом на 540° и более;
- сальто назад с поворотом на 360° в группировке и прогнувшись в соединениях;
- сальто назад с поворотом на 540° и 720°;
- сальто вперед прогнувшись в соединениях;
- сальто вперед прогнувшись + сальто вперед в группировке на две ноги + арабское сальто;
- сальто вперед с поворотом на 180°, 360° и 540°;
- соединение из трех сальто;
- переворот вперед + сальто вперед;

соскоки:

- двойное сальто назад в полугруппировке с поворотом на 360° (*Цукахара*);
- двойное сальто назад в полугруппировке с поворотом на 720°;
- двойное сальто назад прогнувшись;
- двойное сальто назад прогнувшись с поворотом на 360°;

- двойное сальто вперед в группировке с поворотом кругом;
- двойное сальто вперед согнувшись.

Вольные упражнения:

- двойное сальто назад прогнувшись с поворотом на 360° и 720°;
- двойное сальто назад в полугруппировке с поворотом на 720°;
- двойной твист в переход;
- двойной твист согнувшись;
- двойное сальто вперед в переход;
- тройное сальто назад;
- длинные «реверсные» связки с двумя и более элементами группы трудности D.

3.3.5. Модель технической подготовленности

Для членов сборной команды России приняты следующие параметры целевой модели технической подготовленности:

- совершенная техника исполнения базовых элементов различного уровня (от начального до высшего);
- совершенная техника исполнения всех элементов и связок соревновательной программы;
- уверенное владение не менее чем двумя элементами группы трудности E-Супер, тремя элементами группы E и пятью элементами группы D в ударных видах многоборья;
- уверенное владение соединениями из элементов, дающих максимальные надбавки, на всех видах многоборья с уменьшением сбавок за технические ошибки по годам олимпийского цикла;
- уверенное владение двумя опорными прыжками высшей трудности разной структуры с уменьшением сбавок за технические ошибки по годам олимпийского цикла;
- техническая изыточность, выражающаяся во владении не только безошибочной, но и перспективной техникой, позволяющей в случае необходимости быстро наращивать сложность соревновательной программы;
- умение точно воспроизводить оптимальный технический вариант своей соревновательной программы в требуемый момент в условиях действия сбивающих и неблагоприятных факторов, включая соревновательный стресс⁵;
- высокая турнирная выносливость в ударных и модельных микроциклах;
- высокая надежность выполнения соревновательной программы на контрольных тренировках, контрольных, отборочных и главных соревнованиях сезона;

⁵Под сбивающими факторами понимаются срывы на разминке, шум трибун, эмоциональная реакция зрителей, высокие оценки соперников, недоброжелательное отношение судей, задержка вызова к снаряду. Неблагоприятными факторами являются плохое самочувствие, застарелая травма или болезнь, отрицательная фаза индивидуальных биоритмов, недостаточная разминка. Стресс-факторы — это чрезмерно высокий материальный стимул успешного выступления, обостренная конкуренция, жажда победы любой ценой, боязнь утратить свой имидж, потерять лицо или быть опороченным в средствах массовой информации и т.п.

- перспективность соревновательной программы;
- динамика результативности контрольных тренировок и соревновательной деятельности.

Последние два показателя являются важнейшими для дебютантов сборной.

3.3.6. Модель специальной физической подготовленности

Целевая модель специальной физической подготовленности (СФП) гимнастов и гимнасток высшей квалификации представлена в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Модель СФП гимнастов высшей квалификации

Тест	Параметр	Единица измерения	Модельная характеристика
Бег	20 м	с	3,0—3,1
Разбег в опорных прыжках	Скорость на последних 5 м разбега	м/с	7,8—8,2
Прыжок вверх	С места со взмахом рук	с	60—65
Лазание по канату	4 м без помощи ног	с	5,0—5,5
Рондат, фляк, сальто	Время полета	с	0,95—1,0
Крест на кольцах	Время удержания	с	5,0—6,0
Горизонтальный вис спереди	Время удержания	с	5,0—6,0
Горизонтальный упор	Время удержания	с	5,0—6,0
Крест вниз головой	Время удержания	с	5,0—6,0

Таблица 4

Модель СФП гимнасток высшей квалификации

Тест	Параметр	Единица измерения	Модельная характеристика
Бег	20 м	с	3,2—3,3
Разбег в опорных прыжках	Скорость на последних 5 м	м/с	7,4—7,6
Прыжок вверх	С места со взмахом рук	см	52—56
Прыжок вверх	С места без взмаха рук	см	42—43
Прыжок в длину	С места	см	220—225
Прыжок в глубину	С отскоком	см	61—62
Лазание по канату	3 м без помощи ног	с	5,6—5,8
Рондат, фляк, сальто	Время полета	с	0,85—0,9
Высокий угол	Время удержания	с	28—30
Горизонтальный вис сзади	Время удержания	с	28—32
Горизонтальный вис спереди	Время удержания	с	20—23
Стойка на руках	Время удержания	с	90
Силой согнувшись, стойка на руках на стоялках (<i>стичак</i>)	Количество повторений	раз	8—10
Вис углом на нижней жерди, подъем разгибом, отмах в стойку, вис углом	Количество повторений	раз	10—12
Тесты на гибкость	Сбавки	балл	0,5—0,6

Следует отметить, что от одного олимпийского цикла к другому наблюдается тенденция роста модельных характеристик и реальных показателей СФП гимнастов высшей квалификации. Наиболее консервативными являются показатели в беге на 20 м и в прыжках, а также скорость разбега на последних 5 м. В то же время проведенный нами сравнительный биомеханический анализ показал, что гимнасты высшей квалификации в настоящее время в среднем разбегаются быстрее, чем 20 лет назад.

3.3.7. Модель функциональной подготовленности

Модельные характеристики функциональной подготовленности высококвалифицированных гимнастов определяют параметры, являющиеся прогностическими и диагностическими критериями функционального состояния организма [29, 74]. Они включают в себя показатели состояния следующих основных систем:

- *сердечно-сосудистая система (ССС), которая характеризуется:*
 - частотой сердечных сокращений (ЧСС) или (что тоже) частотой пульса (ЧП),
 - артериальным давлением (АД) или пульсовым давлением (ПД),
 - электрокардиограммой (ЭКГ) и
 - реокардиограммой (РКГ);
- *нервно-мышечный аппарат (НМА), характеризуемый электростимуляционным тестом, при котором определяются следующие показатели:*
 - тонус расслабления (ТР),
 - тонус напряжения (ТН),
 - объем расслабления ОР),
 - максимальный объем напряжения (ОМ);
- *внутренняя среда организма (ВСО или гомеостаз), характеризуемая следующими биохимическими показателями:*
 - лактат (мг/%),
 - кислотно-щелочное равновесие (КЩР),
 - пирруват (мм/л),
 - неорганический фосфор (мг/%).

Каждый из вышеуказанных показателей оценивается по десятибалльной шкале. На этой основе выводится интегральная оценка, являющаяся средним арифметическим показателем от набранной суммы баллов.

Ориентировочной основой для разработки модельных характеристик функционального состояния могут служить средние показатели реакций систем организма практически здоровых гимнастов высшей квалификации на двухразовое выполнение стандартных вольных упражнений типа обязательной программы с трехминутным отдыхом между подходами, называемый в гимнастике *спецтестом* [29, 74].

В качестве примера в табл. 5 представлена модель функциональной подготовленности гимнасток [74].

Целевая модель предусматривает состояние высокой функциональной подготовленности гимнастов. Ранжированные отклонения от модели являются диагностическим критерием нарушений в лимитирующих системах организма гимнастов.

Модельные характеристики функционального состояния высококвалифицированных гимнасток

Сердечно-сосудистая система						Нервно-мышечный аппарат			Биохимические константы						
Спецтест ЧП, уд/мин	Балл	Спецтест ПД	Балл	ЭКГ	Балл	ТР, ТН, ОР, Ом	Балл	Лактат, мг/%	Балл	КЩР	Балл	Пирруват, мм/л	Балл	Неорганический фосфор, мг/%	Балл
185	8	105	8	Нарушение процессов реполяризации	8	58	8	11,5	8	7,35	8	0,1	8	2,5	8
170	8,5	110	8,5	Миграция источника ритма. Синусовая брадикардия	8,5	60	8,5	11	8,5	7,346	8,5	0,09	8,5	3	8,5
160	9	115	9	Нарушение внутрижелудочковой проводимости	9	66	9	10,8	9	7,33	9	0,07	9	3,5	9
150	10	120	10	Ритм синусовый	10	70	10	10,2	10	7,328	10	0,04	10	5	10

У высококвалифицированных гимнастов каждый из параметров и обобщенный интегральный показатель в норме должны быть не менее 8,0 баллов у женщин и не менее 7,5 баллов у мужчин.

3.3.8. Модель психологической подготовленности

Модель психологической подготовленности включает в себя показатели индивидуально-психологических особенностей личности, уровня мотивации, скорости переработки зрительной информации и психомоторики. Для определения данных показателей используются стандартная аппаратура и методики, принятые при психологических обследованиях. В качестве примера в табл. 6 представлены модельные характеристики психологической подготовленности высококвалифицированных гимнастов, предложенные в работе [31].

Таблица 6

Модельные характеристики психологической подготовленности высококвалифицированных гимнастов

Психодиагностические процедуры		Модельная характеристика, балл
<i>Тесты, методика и приборы</i>		
Оценка индивидуальных психологических особенностей личности		Тест 16-РГ, «Опросник Кеттле»
Оценка мотивации спортивной деятельности	Анкетирование	7,5
Оценка когнитивных (умственных) способностей	«Когнитрон»	7,5
Оценка точности простого двигательного действия	Кинематометр	7,5
Оценка мыслительных процессов в процессе двигательной деятельности	«Лабиринт»	7,5

Примечания:

- *тест 16 РГ* и «Опросник Кеттела» — стандартный психологический тест и широкоизвестная психологическая методика;
- *когнитрон* — стандартный прибор, с помощью которого оценивается скорость переработки зрительной информации;
- *кинематометр* — стандартный прибор, позволяющий определять точность суставных движений;
- *«лабиринт»* — известный прибор, с помощью которого оценивается моторное утомление при одновременной работе двух рук в разных плоскостях;
- интегральный показатель является средним арифметическим от суммы баллов по всем тестам. У высококвалифицированных гимнастов в норме он должен быть не менее 7,5 баллов по десятибалльной шкале.

3.3.9. Модель отбора в национальную сборную команду

Формирование национальной сборной команды — одна из важнейших процедур в технологии интегральной подготовки гимнастов высшей квалификации. Прежде всего необходимо отметить, что отбор олимпийской команды — это не одноразовое мероприятие, а целый их комплекс, осуществляемый поэтапно в течение всего олимпийского цикла. В системе отбора национальной сборной должен доминировать спортивный принцип. Многолетний опыт показал, что

формирование сборной команды на основе спортивного принципа является наиболее эффективным, прозрачным и демократичным способом.

Модель ежегодного отбора кандидатов на включение в национальную сборную команду предусматривает необходимость регистрации и учета следующих показателей:

- спортивный результат;
- трудность и перспективность соревновательной программы, степень ее соответствия модельным характеристикам;
- динамика соревновательной результативности в годичном цикле с учетом темпов роста и наличного уровня спортивно-технических достижений;
- стабильность выступлений и соревновательная надежность;
- уровень специальной технической подготовленности;
- уровень специальной физической подготовленности;
- степень соответствия показателей подготовленности модельным характеристикам;
- состояние здоровья;
- выполнение индивидуального плана подготовки и исполнительская дисциплина;
- психологические особенности личности.

Кандидатами в сборную команду России в первую очередь зачисляются те гимнасты, которые в прошедшем году имеют наименьшую сумму занятых мест на контрольных и отборочных соревнованиях.

Отбор для участия в чемпионатах и Кубках мира и Европы проводится на основе спортивно-технических результатов, показанных в главных отборочных соревнованиях года. Отбор олимпийской команды проводится с учетом основных факторов, определяющих успешность соревновательной деятельности гимнастов в ходе всего олимпийского цикла, и особенно на заключительном этапе подготовки.

Модель отбора в олимпийскую сборную России по сравнению с предыдущей существенно минимизирована. Ее главными параметрами являются:

- уровень спортивных результатов и их динамика в предыдущем и текущем олимпийском году;
- степень соответствия соревновательной программы (трудность, стартовая оценка, исполнительское мастерство, надежность) и уровня подготовленности (технической, физической, функциональной) модельным характеристикам;
- морально-волевые и прежде всего бойцовские качества гимнаста (ки).

На основе данных критериев отбираются по четыре основных участника мужской и женской национальных сборных команд страны. Пятый и шестой участники согласно модели отбора определяются тренерским советом по результатам контрольно-модельных тренировок и специальных отборочных соревнований на заключительном этапе подготовки. В качестве дополнительного может быть использован также метод экспертных оценок.

3.3.10. Модель этапа предсоревновательной подготовки

Этап предсоревновательной подготовки — это временной отрезок, в котором осуществляется непосредственная целенаправленная подготовка к конкретным соревнованиям. Продолжительность этого этапа зависит от масш-

таба соревнований (см. разделы 4.8, 10, 5.5 и 5.8). Его основная задача — подведение гимнастов высшей квалификации к пику спортивной формы. В качестве примера в табл. 7 представлена модель этапа предсоревновательной подготовки, которая была реализована при подготовке сборной команды России к 34-му чемпионату мира (г. Тянджин, Китай, 1999). На этом чемпионате мира сборная команда России завоевала медалей больше, чем все остальные команды, в том числе пять золотых.

Таблица 7

Модель предсоревновательной подготовки национальной сборной к чемпионатам мира

Название недельного микроцикла	Количество комбинаций в неделю		Количество комбинаций в день					
	Муж.	Жен.	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота
1. Восстановительный	10	10	М: 0 Ж: 0	М: 1*5 Ж: 1-1-3	М: 0 Ж: 0	М: 0 Ж: 0	М: 1*5 Ж: 1-1-3	М: 0 Ж: 0
2. Втягивающий	20	20	М: 1*5; Ж: 1-1-3	М: 0 Ж: 0	М: 1*5 Ж: 1-1-3	М: 0 Ж: 0	М: 1*5 Ж: 1-1-4	М: 1*5 Ж: 1-1-3
3. Стабилизационный	25	25	М: 1*5 Ж: 1-1-3	М: 1*5; Ж: 1-1-3	М: 1*5 Ж: 1-1-3	М: 0 Ж: 0	М: 1*5 Ж: 1-1-5	М: 1*5 Ж: 1-1-3
4. Ударный	40	50	М: 2*5 Ж: 2-3-5	М: 0 Ж: 2-3-5	М: 2*5 Ж: 2-3-5	М: 0 Ж: 0	М: 2*5 Ж: 2-3-5	М: 2*5; Ж: 2-3-5
5. Модельный	30	60	М: 1*5 Ж: 2-3-5	М: 1*5 Ж: 2-3-5	М: 1*5 Ж: 2-3-5	М: 1*5 Ж: 2-3-5	М: 1*5 Ж: 2-3-5	М: 1*5; Ж: 2-3-5
6. Стабилизационный	25—30	50	М: 1*5 Ж: 1-3-5	М: 1*5 Ж: 1-3-5	М: 1*5 Ж: 1-3-5	М: 1*5 ¹ Ж: 0	М: 1*5 Ж: 1-3-5	М: 1*5 Ж: 1-3-5
7. Стабилизационный	25—30	50	М: 1*5 Ж: 1-3-5	М: 1*5 Ж: 1-3-5	М: 1*5 Ж: 1-3-5	М: 1*5 ¹ Ж: 0	М: 1*5 Ж: 1-3-5	М: 1*5 Ж: 1-3-5
8. Настроечный	20	24	М: 1*5 Ж: 1-3-5	М: 0 Ж: 0	М: 1*5 Ж: 1-3-5	М: 0 Ж: 0	М: 1*5 Ж: 1-3-5	М: 1*5 Ж: 1-3-5

Примечания:

1. В табл. 7 приняты следующие обозначения:

— М: — мужчины, Ж: — женщины;

— М: 0 или Ж: 0 означает, что мужчины и женщины в этот день соревновательные комбинации не выполняют;

— М: 1*5 и 2*5 означает, что в этот день мужчины выполняют по одной или две соревновательные комбинации на пяти снарядах (всего соответственно 5 и 10 комбинаций в день за контрольную тренировку);

— Ж: 1-1-3, Ж: 1-3-5, Ж: 2-3-5 означает, что в этот день женщины выполняют на трех снарядах то количество комбинаций, которое соответствует проставленным через дефис цифрам. Первая цифра определяет количество комбинаций на брусках, вторая на бревне и третья на вольных упражнениях.

— верхний индекс при последней цифре (например, 5¹) означает, что комбинации выполняются по индивидуальным показаниям (см. четверг в 6-м и 7-м микроциклах в табл. 7).

2. Количество опорных прыжков, выполняемых в течение контрольной тренировки, обычно колеблется в пределах от четырех до шести. Этот параметр индивидуален и потому в большей степени вариативен.

3. В недельном микроцикле ежедневно, кроме четверга, проводятся три тренировки. В четверг проводится две утренних тренировки. Воскресенье в каждом микроцикле является днем отдыха. Тренировки в этот день не проводятся.

3.3. 11. Модель соревновательной подготовки

В качестве примерной модели соревновательной подготовки гимнастов и гимнасток высшей квалификации в табл. 8. представлен календарь сборной команды России в олимпийском цикле 1997—2000 гг.

Таблица 8

Модель соревновательной подготовки сборной команды России по спортивной гимнастике в олимпийском цикле 1997—2000 гг.

Год	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.
1997	—	РС	МТ, ЧР	МТ	ЧЕ	—	КР	—	ЧМ	МТ	МТ	МТ
1998	—	РС	МТ, ЧР	МТ	ЧЕ	—	КР	—	ЧМ	МТ	МТ	МТ
1999	—	РС	МТ, ЧР	МТ	ЧЕ	—	КР	—	ЧМ	МТ	МТ	МТ
2000	—	РС	МТ, ЧР	МТ	ЧЕ	—	КР	—	ОИ	МТ	МТ	МТ

Примечание: РС — региональные соревнования, МТ — международные турниры, ЧР — чемпионат России, ЧЕ — чемпионат Европы, КР — Кубок России, ЧМ — чемпионаты мира, ОИ — Олимпийские игры.

Эта модель дополняется моделью соревновательной нагрузки членов сборной команды России по спортивной гимнастике в этом же цикле, представленной в табл. 9.

Таблица 9

Модель соревновательной нагрузки сборной команды России по спортивной гимнастике в олимпийском цикле 1997—2000 гг.

Показатели	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
<i>Количество соревнований</i>	6—8	6—8	6—8	6—8
<i>Количество стартов</i>	м.: 48—122, ж.: 40—95	м.: 48—122, ж.: 40—95	м.: 48—122, ж.: 40—95	м.: 48—122, ж.: 40—95
<i>Количество дней соревнований</i>	16—20	16—20	16—20	16—20

3.3.12. Модель соревновательных микроциклов

В табл. 10 представлена модель нагрузки в соревновательных микроциклах различной продолжительности [по 7, 32].

Таблица 10

Модель нагрузки в соревновательных микроциклах (СМЦ)
различной продолжительности

Показатели нагрузки	Продолжительность СМЦ		
	4 дня	6 дней	8 дней
Количество элементов:			
— за период СМЦ в целом	694	1277	1762
— за тренировочное занятие	264	645	870
— непосредственно на соревнованиях	430	632	892
Общее время на видах (ч, мин):			
— за период СМЦ в целом	7 ч 40 мин	12 ч 6 мин	17 ч 15 мин
— за тренировочное занятие	2 ч 5 мин	4 ч 32 мин	7 ч 15 мин
— непосредственно на соревнованиях	5 ч 35 мин	7 ч 34 мин	10 ч 00 мин
Интенсивность нагрузки по элементам (эл/мин):			
— за период СМЦ в целом	1,5	1,76	1,7
— за тренировочное занятие	2,11	2,37	2
— непосредственно на соревнованиях	1,28	1,39	1,48
Суммарные показатели:			
— количество комбинаций	14	21	27
— количество элементов СФП	10	56	111
— элементы высшей трудности (%)	26,9	15,5	16,9

3.3.13. Модели целевых упражнений

Данные модели включают в себя биомеханические модели целевых упражнений (элементов, связок и комбинаций) и педагогические модели их освоения. Поэтому эти модели мы называем педагогико-биомеханическими.

В качестве примера в табл. 11 представлены основные кинематические параметры целевой биомеханической модели четверного сальто с перекладкины. Это новый сверхсложный соскок, который, по данным на 1.01.02, на официальных соревнованиях ФИЖ пока еще никто не вы-

полнял. Его модельные характеристики рассчитаны на основе экспериментальных биомеханических данных и математического моделирования [63].

Таблица 11

**Целевая биомеханическая модель соскока
четверное сальто назад в группировке с перекладкины**

Уровень моделирования:	Параметры	Модельные характеристики
<i>Геометрический</i>	Длина полета (расстояние от перекладкины)	1,80 м
	Высота подъема ОЦМ над перекладной	1,45 м
	Горизонтальное перемещение ОЦМ в полете	1,05 м
	Абсолютная высота полета ОЦМ	1,56 м
<i>Временной</i>	Время полета	1,38 с
	Время группирования	0,25 с
	Время разгруппирования (подготовка к приземлению)	0,20 с
<i>Кинематический</i>	Абсолютная скорость ОЦМ в момент отхода	5,79 м/с
	Начальная вертикальная скорость ОЦМ в полете	5,74 м/с
	Горизонтальная скорость ОЦМ в полете	0,76 м/с
	Угол вылета	81°
	Угловая скорость в позе фиксированной группировки	3,2 об/с

Обобщенная модель обучения четверному сальто включает в себя следующие компоненты:

Исходная база обучения:

— высокое, хорошо прокрученное тройное сальто в группировке и согнувшись со стабильным приземлением в доску на соревновательном стандарте;

— приземление после тройного сальто с перекрутом на спину в поролоновую яму;

— биомеханические параметры реальных тройных сальто приближаются к модельным характеристикам четверного сальто.

Подготовительные упражнения:

— разгонные большие обороты с набором максимальной скорости после второго оборота;

— технически совершенные отходы на сальто назад с хорошо осознаваемыми управляющими действиями в плечевых и тазобедренных суставах;

— высокие, с быстрым вращением в полете сальто в группировке, полугруппировке, а также с прямым телом и поднятыми вверх руками в полете (не ниже уровня плеч) с приземлением в перекрут.

Подводящие упражнения:

- высокое, хорошо прокрученное тройное сальто с быстрым и плотным группированием в полете, ранним и полным выпрямлением тела и приземлением в поролоновую яму с выраженным перекрутом на спину;
- высокое, хорошо прокрученное тройное сальто в полугруппировке (степень ее открытости постепенно возрастает) с несколько замедленным группированием в полете и приземлением в поролоновую яму с выраженным перекрутом на спину;
- три тройных сальто подряд на батуте на подвесном поясе для страховки;
- четверное сальто назад в группировке с батута в поролоновую яму с приземлениями в доску и перекрут;
- четверное сальто назад в группировке с перекладины:
 - на подвесном поясе для страховки в поролоновую яму,
 - то же без пояса с помощью тренера в момент отхода;
 - то же на поролоновые маты со страховкой на приходе;
 - то же самостоятельно;
 - то же на соревновательном стандарте;
 - то же в связках;
 - то же в рабочей комбинации;
 - то же на соревнованиях.

3.3.14. Модель разработки и управления программой подготовки

Процессуальная модель разработки и управления программой подготовки национальной сборной команды в олимпийском цикле включает в себя следующие операции⁶:

- анализ соотношения сил;
- сравнительный анализ динамики результатов;
- анализ тенденций и перспектив развития гимнастики;
- прогнозирование;
- сопоставление данных нормативного и поискового прогнозов;
- моделирование дерева целей;
- разработка спортивно-целевых перспективно-прогностических моделей;
- моделирование подготовки;
- планирование, программирование и проектирование подготовки;
- разработка комплексной программы подготовки;
- оценка стоимости программы подготовки;
- утверждение программы подготовки;
- отбор кандидатов на подготовку;
- реализация программы подготовки;
- обследование команды;
- контроль подготовки;
- сравнительный анализ спортивно-целевых и реальных психофизиологических и физикотехнических состояний спортсменов в конце этапов подготовки;

⁶ В основу положен алгоритм, предложенный в работе [37].

- коррекция подготовки;
- отбор команды;
- выступления на соревнованиях;
- коррекция подготовки;
- выступление на главных соревнованиях.

Кроме вышеперечисленных моделей в системе интегральной подготовки национальной сборной используются проективные модели учебно-тренировочного процесса, тренировочной нагрузки, обеспечения подготовки и другие спортивно-целевые модели (см. гл. 5 и 9).

ГЛАВА 4. СИСТЕМА ИНТЕГРАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

4.1. Виды и средства подготовки

4.1.1. Виды подготовки

В теории и методике спортивной тренировки различают пять основных видов подготовки спортсменов: *техническая, тактическая, физическая, психологическая и теоретическая*. В последнее время наметилась тенденция к выделению *функциональной подготовки*, как самостоятельного раздела. Это обосновывается тем, что функции организма необходимо специально тренировать и адаптировать к специфике данного вида спорта, что вполне оправданно.

Кроме этого в теории и методике гимнастики различают также ряд разновидностей подготовки, таких, как *базовая, сопряженная, вращательная, прыжковая, акробатическая, хореографическая, централизованная, среднегорная, предсоревновательная, соревновательная* и др.

Физическая и техническая подготовка являются теми главными точками опоры, через которые проходит центральная ось системы интегральной подготовки высококвалифицированных гимнастов. Вокруг этой оси, как около консолидирующего стержня, группируются остальные виды подготовки и строится их структурное взаимодействие.

Виды подготовки не имеют четких граней, резко отделяющих их друг от друга. Взаимодействуя между собой, они как бы протекают друг в друга, образуя нежесткие объекты (см. рис. 6). Многомерное сопряжение различных видов подготовки и, прежде всего, физико-техническое сопряжение является одной из ведущих тенденций развития современной системы интегральной подготовки гимнастов высшей квалификации (см. раздел 1.4). Именно этим она отличается от классической системы подготовки гимнастов, в которой доминирует аналитический принцип четкого разделения видов подготовки.

4.1.2. Средства подготовки

Выбор средств подготовки определяется теми задачами, решение которых обеспечивает своевременный выход на целевую модель соревновательной деятельности и достижение прогнозируемых результатов в предстоящем олимпийском цикле. Среди тренировочных средств¹, применяемых в системе интегральной подготовки гимнастов высшей квалификации, доминируют средства специальной подготовки.

В учебно-тренировочном процессе национальной сборной целесообразно применять следующие средства специальной подготовки:

— *соревновательные упражнения на всех видах гимнастического многоборья (комбинации в целом);*

¹ Используются также термины *средства подготовки* и *средства тренировки*.

- части соревновательных упражнений (элементы и связки из соревновательных комбинаций);
- опорные прыжки (в целом и отдельно по фазам в облегченных и затрудненных условиях);
- учебно-тренировочные упражнения (комбинации, связки, элементы, фазы прыжки);
- базовые, профилирующие, сопряженные², подготовительные и подводящие специальные упражнения;
- упражнения СФП для поддержания и развития необходимых для высококвалифицированных гимнастов физических качеств;
- акробатические упражнения;
- прыжки на батуте,
- хореографические упражнения (у гимнасток);
- дополнительные средства подготовки.³

Средства подготовки также сопрягаются друг с другом. При этом решение специальных задач различных видов подготовки происходит параллельно в процессе выполнения одних и тех же упражнений.

В системе подготовки гимнастов высшей квалификации упражнения общей физической подготовки (ОФП) (спортигры, бег, плавание и т.п.) применяются в ограниченных объемах в качестве средства восстановления и психофизиологической разрядки. Доля ОФП может несколько возрастать по окончании главных соревнований года.

4.2. Техническая подготовка

4.2.1. Основные понятия

Техническая подготовка гимнастов, ориентированных на высшее спортивное мастерство, представляет собой одновременно и систему, и процесс обучения гимнастическим упражнениям прогрессирующей сложности. Обучение гимнастов неразрывно связано с процессами формирования и совершенствования спортивной техники. Отметим особо, что любая система обучения помимо собственно обучения всегда еще и воспитывает ученика [40].

В процессе технической подготовки ставятся и решаются классические педагогические проблемы «чему учить?», «как учить?» и «зачем учить?». Здесь особенно ярко проявляется педагогическое мастерство тренера и его профессиональная квалификация как учителя большой гимнастики. Поэтому можно сказать, что техническая подготовка — это самый педагогичный вид подготовки.

² См. раздел 4.8.3.

³ Акробатическая дорожка повышенной упругости, батут, система «снаряд-поролоновая яма», лонжи, специальные отягощения (пояса, жилеты, манжеты, шины), приспособления, повышающие безопасность тренировки и снижающие стресс-факторы, тренажеры, обучающие машины, биомеханическая стимуляция, электростимуляция, пневматические снаряды-тренажеры с регулируемой упругостью, волновой биомеханический массаж (см. гл.10).

Одной из основных задач технической подготовки высококвалифицированных гимнастов является формирование высокоразвитого *технического мастерства*⁴. Его характеризует такой уровень подготовленности, при котором обнаруживается способность технически совершенно (т.е. технически грамотной, безошибочно, артистично и стабильно) выполнять гимнастические упражнения различной сложности — от элементарных до сложнейших. Совершенствование технического мастерства — один из важнейших компонентов в технологии интегральной подготовки гимнастов. Техническое мастерство невозможно без овладения оптимальной техникой.

Спортивная техника является центральным понятием технической подготовки. Термин техника происходит от греческого слова *τεχνη* (techne) — искусство, мастерство. Под *техникой* понимается совокупность навыков и приемов в каком-либо виде деятельности⁵. Существует множество определений спортивной техники, имеющих свои достоинства и недостатки. Их аналитический обзор сделан в работах [23, 16, 63 и др.]. Мы придерживаемся следующего определения.

Под техникой выполнения гимнастических упражнений понимается совокупность навыков решения двигательных задач посредством целенаправленных технических действий, выражающихся в характерных движениях гимнаста(ки).

Технические действия представляют собой двигательные действия, связанные с реализацией определенной техники исполнения упражнения. Технические действия включают в себя управляющие действия, операции, управляющие движения и элементарные суставные движения. Кроме этого они содержат в себе психофизиологический компонент управления движением, осуществляемый центральной нервной системой в процессе высшей нервной деятельности. Совокупность технических действий определяет технику выполнения гимнастических упражнений, их *техническую структуру* (см. раздел 7.2.). В конечном итоге только посредством технических действий гимнаст достигает спортивно-технического результата.

Управляющие действия — это действия, связанные с управлением конкретным движением, которые включают в себя биомеханический, физиологический и психологический компоненты.

Управляющие движения представляют собой внешнее механическое проявление управляющих действий на суставном уровне. Они делятся на *главные* и *корректирующие* [46]. Главные управляющие движения всегда дают больший механический эффект. Без корректирующих движе-

⁴Мастерство гимнаста (спортсмена) — это умение вести успешную соревновательную борьбу в условиях обостренной конкуренции вопреки сбивающим факторам и неблагоприятным обстоятельствам.

⁵В общем случае под техникой понимается совокупность средств человеческой деятельности, создаваемых для осуществления производственных и непроизводственных процессов, а также машины, приборы, устройства, аппараты и орудия в той или иной отрасли производства [13,70].

ний можно в принципе обойтись. Одновременное выполнение главных и корректирующих управляющих движений в суставах увеличивают суммарный механический эффект, если они выполняются в одном направлении.

Спортивно-технический результат выражается в оценке выполняемых гимнастом движений. Эта оценка включает в себя несколько аспектов: судейский, тренерский, экспертный, зрительский. Адекватная самооценка гимнастом собственных технических действий — один из важнейших аспектов. Технику гимнастических упражнений эксперты могут оценивать с позиций различных наук — биомеханики, физиологии, психологии, педагогики, эстетики и др. Мы оцениваем ее с позиций педагогической биомеханики.

Техника конкретного упражнения включает в себя его целевую модель, собственно технические действия и операции, выражающиеся в управляющих движениях.

Целевая модель техники выполнения конкретного гимнастического упражнения (иначе *целевая техническая модель*) — это идеальное априорное (доопытное) представление о той форме движения, которую предстоит освоить, и ее характеристиках. Целевая модель также включает в себя и образ технических действий, с помощью которых это можно осуществить. Иными словами целевая техническая модель — это более или менее осознанное представление о том, *что, как и за счет чего нужно сделать*, чтобы успешно выполнить данное упражнение.

Целевые технические модели в той или иной форме (обычно в свернутой) либо уже существуют в сознании тренера и гимнаста до того, как они начнут какие-то практические действия, либо их формируют специально. Формирование развернутой целевой модели требует дополнительной информации. По мере накопления двигательного опыта в результате многократного выполнения упражнений их целевые технические модели все более конкретизируются и детализируются. На стадии совершенствования технического мастерства они вновь сворачиваются и становятся более обобщенными.

Необходимым условием для овладения оптимальной техникой выполнения гимнастического упражнения является определенный уровень подготовленности гимнаста (технической, физической, функциональной, психологической и теоретической). Его также называют исходной базой обучения [15]. Этот уровень, как и состав исходной базы, определяет «двигательный запрос» данного упражнения. Чем сложнее упражнение, тем выше этот запрос.

Формирование и совершенствование техники осуществляется в процессе выполнения гимнастических упражнений (базовых, подготовительных, подводящих и основных). Этот процесс носит циклический характер. В каждой попытке выполнения упражнения он начинается с установки, сопровождается педагогическими указаниями тренера и завершается движениями гимнаста, — т. е. биомеханическим процессом, качество которого оценивает тренер или сам гимнаст. Результат сравнивается с целевой моделью и весь процесс повторяется снова и снова.

Если биомеханические характеристики движений гимнаста варьируют в широком диапазоне⁶, то это свидетельствует о том, что процесс формирования техники продолжается. Сужение и стабилизация диапазона вариативности основных характеристик говорит о том, что техника исполнения данного упражнения сформировалась, и умение выполнять данное упражнение перешло в двигательный навык (автоматизированное умение). Однако результат при этом не обязательно будет высоким, а освоенная техника оптимальной. Просто гимнаст овладел определенным *техническим способом*⁷ исполнения данного упражнения, доведя свои действия до автоматизма.

Если реальная картина движения совпадает с его целевой моделью, а результаты (судейские оценки за исполнение) стабильно низки, то это означает, что была использована неадекватная модель. Модель нужно изменить, а сложившийся навык модифицировать или вовсе «сломать» и сформировать новый. При этом этап формирования *технической основы*⁸ движения будет продолжаться, но он будет более сложен и трудоемок, потому что сразу сформировать правильный двигательный навык проще, чем сломать старый и сформировать новый.

Если же при эксплуатации сформированного навыка судейские оценки за технику выполнения данного упражнения высоки и движения гимнаста эстетичны, то значит была выбрана адекватная целевая модель. Этап становления техники переходит в этап ее совершенствования.

Если этим гимнастическим упражнением был элемент, то на новом этапе техника его исполнения доводится до совершенства в связках и комбинациях, а если комбинация, то до совершенства доводятся ее элементы и связки, а технику исполнения комбинации в целом гимнаст совершенствует на новом, более высоком уровне.

Таким образом, любой технический результат есть следствие технических действий, посредством которых гимнаст реализует ту или иную технику. Технические действия внешне выражаются в характерных движениях гимнаста, имеющих определенный кинематический рисунок и индивидуальный почерк. Именно по внешней картине выполняемых движений мы судим о том, хороша или плоха техника данного гимнаста.

При этом мы постоянно сравниваем (сопоставляем) различные варианты техники исполнения конкретных упражнений между собой и с техническим эталоном. Процедура сравнения является чрезвычайно важной при обучении двигательным действиям вообще и гимнастическим упражнениям в частности.

⁶ Имеется в виду, что от попытки к попытке наблюдается большой разброс характеристик. Например, существенно изменяется геометрия движения, его амплитуда, длина или высота полета.

⁷ Технический способ представляет собой вариант техники исполнения гимнастического упражнения со стабилизированной технической и биомеханической структурой.

⁸ Техническая основа представляет собой стабилизированный скелет структуры технических действий, характерный для всех движений данной структурной группы.

Механизм становления и совершенствования техники и технического мастерства в процессе технической подготовки представляет особый интерес. Мы связываем его с формированием в коре головного мозга своеобразной базы данных, элементами которой являются конкретные программы управления движениями в виде функциональных систем (см. раздел 2.1.)

Одно и то же гимнастическое упражнение невозможно повторить два раза совершенно одинаково. Биомеханические характеристики даже прочно сформировавшегося двигательного навыка всегда варьируют, хотя и в узком диапазоне.

В результате многократных повторений гимнастических упражнений для типичных ситуаций (исходное положение, психофизиологическое и физикотехническое состояние гимнаста, соотношение основных биомеханических параметров движения и т. п.) в головном мозгу вырабатываются оптимальные программы управления движением и соответствующие функциональные системы. Это те программы, реализация которых дает полезный (требуемый, нужный) результат. Они запоминаются и откладываются в двигательной памяти гимнаста, как в памяти компьютера, в виде элементов базы данных положительного опыта: «так делать нужно, если...» (т.е. при таких-то обстоятельствах).

При определенных внешних и внутренних условиях готовая для них программа управления движением извлекается из двигательной памяти гимнаста и реализуется мозгом в автоматизированном режиме. Таким образом, сообразно сложившимся условиям включается та или иная программа управления движением.

Для этого в распоряжении головного мозга, как главного координатора, должен быть аппарат, который регистрирует и оценивает состояние организма и сложившиеся (или складывающиеся) условия выполнения упражнения, его биомеханические параметры.

Рассмотрим следующий пример. Допустим, что при выполнении тройного сальто гимнаст задал от опоры недостаточный кинетический момент и начал медленно вращаться в полете или, как говорят гимнасты, «зависать». Возникла реальная угроза недокрута по сальто, чреватая травмой. Чувствуя недостаточность вращения, гимнаст принимает более плотную группировку и дольше, чем обычно, удерживает ее. Момент инерции тела гимнаста уменьшается, и в силу закона сохранения (см. раздел 6.1) он начинает вращаться быстрее.

Включение аварийной программы управления движением, оптимальной для сложившихся условий, позволяет компенсировать техническую ошибку действий на опоре. Оценка ситуации, характеризуемой константами полета, выбор оптимальной программы и ее реализация производятся мозгом в считанные доли секунды. Все это делается бессознательно, на «автопилоте», который формируется у гимнаста в результате многократного повторения данного упражнения.

Чем больше двигательный опыт и двигательная эрудиция гимнаста, тем богаче находящаяся в распоряжении его мозга база данных или метапрограмма. Чем талантливее гимнаст, тем меньшее количество повторений ему потребуется, чтобы сформировать адекватную метапрограмму управления движениями. Одной из граней таланта гимнаста является его способность адекватно реагировать на создавшиеся в ходе выполнения упражнений ус-

ловия, включая и такие экстремальные, которые до того в его двигательном опыте не встречались.

4.2.2. Концепция технической подготовки

Стратегическая цель технической подготовки высококвалифицированных гимнастов состоит в совершенном овладении оптимальной техникой исполнения полноценных и конкурентоспособных соревновательных упражнений и их надежном выполнении в условиях обостренной соревновательной борьбы с достижением запланированных результатов. Эта цель определяет характер и направленность процесса многолетней технической подготовки, ее содержание и структуру.

Одним из важных факторов достижения высоких и устойчивых спортивно-технических результатов является постоянное совершенствование технологии освоения гимнастических упражнений и технологии технической подготовки, которая представляет собой прогрессивно развивающуюся подсистему в системе интегральной подготовки.

В современной технологии интегральной подготовки средства и методы технической подготовки, как правило, сопрягаются с другими ее видами. На этапе закрепления двигательного навыка это осуществляется таким образом, чтобы на тренировках обеспечить превышение основных параметров технической подготовленности, необходимой для успешного ведения соревновательной деятельности.

Стратегия совершенствования технического мастерства высококвалифицированных гимнастов формулируется в терминах опережающего развития. Стратегические задачи обучения в процессе многолетней технической подготовки мы ставим и решаем как задачи целенаправленного развития, а тактические задачи — в виде целевых технических модельных показателей, которые усложняются с течением времени.

Особенность нашего подхода к технической подготовке состоит в целенаправленности на освоение все более сложных гимнастических упражнений, движений и технических действий с растущей результативностью в процессе многолетней подготовки гимнастов.

Сказанное вовсе не означает, что, освоив сальто, нужно тут же переходить к разучиванию двойного сальто, а освоив его — к тройному. Освоенное упражнение (элемент) необходимо адаптировать к росту сложности путем целенаправленного совершенствования техники его исполнения с помощью специальных заданий. Технику исполнения освоенного упражнения нужно искусственно усложнить.

Прежде всего имеется в виду увеличение и более тонкое согласование задаваемых от опоры основных параметров полета⁹. Если совершенствовать технику исполнения относительно простых упражнений с целью доведения ее только до безошибочного по судейским меркам уровня, то это нередко становится тормозом на пути освоения более сложных упражнений данного типа.

⁹ Вектор скорости общего центра масс тела гимнаста в момент прекращения связи с опорой и главный кинетический момент (см. раздел 6.3.1.).

Например, хорошо освоенная техника сальто прогнувшись, за исполнение которого судьи не производят сбавки в младших разрядах, может затормозить процесс освоения более сложных сальто (двойного и тройного сальто), если в полете руки сразу опущены вниз, а тело сильно прогнуто. Такая поза характеризуется меньшим моментом инерции тела гимнаста относительно его поперечной оси по сравнению с полностью выпрямленным телом и требует меньшего кинетического момента, задаваемого от опоры. В конечном итоге для выполнения такого бланжа требуются меньшие усилия взаимодействия с опорой.

Другое дело, когда гимнаст выполняет сальто прогнувшись на предельно возможной высоте с полностью выпрямленным телом в полете и поднятыми вверх руками. Такая техника более перспективна в плане освоения двойного, а затем и тройного сальто. Она является базовой. Однако, чтобы ее освоить, необходимо увеличить основные параметры полета, задаваемые от опоры. Иными словами простое сальто прогнувшись нужно усложнить в параметрическом плане. Нужно сформировать параметры сложного движения в более простом по форме.

Так целью параметрически целевого совершенствования техники исполнения, например двойного сальто, является освоение такого технического способа, который обеспечивает:

- высокую траекторию полета средней длины;
- быстрое завершение второго сальто над перекладной;
- раннее и полное выпрямление тела в полете;
- стабильное устойчивое приземление в заданную зону.

Очевидно, что для такого исполнения требуется более совершенная техника и более высокий уровень развития скоростно-силовых качеств (или более полное их использование).

Таким образом, среди технических способов выполнения относительно простых упражнений всегда имеются такие, техническая структура и основные параметры которых в высокой степени подобны сложнейшим упражнениям данного типа. Эти способы нужно разучивать особенно тщательно и доводить до технического совершенства в процессе базовой технической подготовки, потому что в дальнейшем это позволит быстро и качественно осваивать все более сложные упражнения.

Увеличивая основные параметры движения в процессе совершенствования техники относительно простых упражнений, гимнаст имеет возможность сформировать необходимые условия для освоения более сложных. Например, увеличивая высоту полета и скорость вращения в двойном сальто, можно достичь основных параметров полета, необходимых для выполнения тройного сальто.

Чтобы проверить, так ли это, гимнасту следует предложить выполнить два тестовых упражнения с приземлением в поролоновую яму: 1) двойное сальто с быстрым и плотным группированием и ранним, возможно более полным выпрямлением тела в полете и 2) двойное сальто в максимально раскрытой группировке. Если гимнаст в обоих случаях приземляется в яму с явным перекрутом, то после «обкрутки» тройного сальто на батуте можно переходить к его освоению на гимнастическом снаряде, т. к. основные параметры этого элемента уже сформированы в упрощенных условиях.

Форсированный штурм сложности без предварительного параметрически целевого совершенствования техники уже освоенных упражнений (прежде всего, базовых) приводит к замедлению процесса освоения более сложных упражнений и снижению темпов роста мастерства.

Именно поэтому любое гимнастическое упражнение необходимо разучивать не только с целью введения его в соревновательную программу на уровне безошибочного по судейским требованиям исполнения, но с прицелом на освоение его все более сложных модификаций.

Отсюда следует, что обучение относительно простым гимнастическим упражнениям необходимо строить, исходя из техники исполнения сложнейших движений данного типа. Таким образом, цель обучения относительно простым упражнениям (например, сальто) состоит в формировании такой технической основы, которая имеет высокую степень подобия с наиболее сложными движениями данного типа (например, тройное сальто).

Наши исследования и практический опыт показали, что достижение этой цели обеспечивает быстрое и качественное освоение все более сложных упражнений, включая сверхсложные. Это вовсе не означает, что обучение относительно простому движению следует начинать с освоения наиболее сложных технических способов его исполнения. Мы лишь подчеркиваем необходимость постоянной ориентации на такие варианты в процессе технического совершенствования. Для этого нужно научиться осваивать сложное в простом и простое в сложном.

Естественно, что при таком подходе относительно простое упражнение становится технически более сложным, а процесс обучения под девизом «освой сложное в простом» более длительным и трудоемким. Особенно при формировании технической основы базовых гимнастических упражнений на этапе становления технического мастерства. Однако потери времени на начальных этапах впоследствии компенсируются с лихвой. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что в конечном итоге процесс освоения движений прогрессирующей сложности при таком подходе происходит более эффективно со значительным выигрышем во времени (см. рис. 1).

Технику новых элементов мы не рекомендуем доводить до абсолюта в изолированном исполнении. В этом случае при включении хорошо освоенного в отдельности элемента в связки и комбинации возникают проблемы. Это обусловлено тем, что элемент осваивается и совершенствуется только в самых благоприятных условиях (удобное и стабильное исходное положение, отсутствие усталости и пр.). Техника исполнения формируется и закрепляется в «тепличных» условиях, которые при выполнении этого элемента в комбинации на соревнованиях встречаются редко.

Сформированный двигательный навык теряет необходимую для соревновательных условий гибкость и адаптивность. При включении в комбинацию его приходится ломать, приспособляя уже сложившуюся технику к неблагоприятным условиям, которые на тренировках не моделировались. Поэтому совершенствовать технику освоенного элемента в связках и комбинациях рекомендуется на уровне неполной стабилизации двигательного навыка.

В процессе технической подготовки мы условно выделяем следующие зоны интенсивности:

- малая (тренировка по элементам);
- средняя (тренировка по связкам);
- большая (тренировка по комбинациям);
- субмаксимальная (тренировка по комбинациям в соревновательном режиме);
- максимальная (тренировка по комбинациям в режиме, превышающем соревновательный).

Степень освоения каждой зоны интенсивности характеризуется двумя показателями: средняя оценка (m) и надежность выполнения (H), которая определяется по формуле:

$$H = n/N$$

где n — число успешно выполненных упражнений, а N — число попыток выполнения данного упражнения (элемента, связки или комбинации).

В каждой зоне интенсивности выделяются пять уровней ее освоения:

- 1) средняя оценка — 1 балл¹⁰, надежность — до 0,2;
- 2) средняя оценка — 2 балла, надежность — до 0,2—0,4
- 3) средняя оценка — 3 балла, надежность — до 0,4—0,6
- 4) средняя оценка — 4 балла, надежность — до 0,6—0,8
- 5) средняя оценка — 4,5 балла, надежность — до 0,8—1,0

Осваивать следующую зону интенсивности рекомендуется после достижения показателей 4-го уровня освоения предыдущей зоны при условии отсутствия консервативных технических ошибок.

В соответствии с планируемой в недельном микроцикле нагрузкой на тренировочных занятиях различной направленности осуществляются «челночные» переходы из низших зон интенсивности в высшие и обратно. В последнем случае ставится задача: достичь максимальных показателей 5-го уровня освоения данной зоны интенсивности (5 баллов при $H=1,0$)

4.2.3. Базовая техническая подготовка

Базовая техническая подготовка (БТП) представляет собой процесс освоения техники базовых упражнений различной сложности, формирования и совершенствования базовых технических навыков различного уровня. БТП является необходимым условием достижения технической избыточности. БТП носит целенаправленный долгосрочный характер и осуществляется согласно многолетней программе, которая разрабатывается с учетом тенденций развития гимнастики и прогноза технических достижений в олимпийском цикле.

БТП предполагает планомерное последовательное овладение ключевыми навыками, необходимыми для успешного освоения все более сложными упражнениями. Качество базовой технической подготовки — залог успеха подготовки высококвалифицированных гимнастов. Как правило, успехи или отставание национальных гимнастических школ связаны, прежде всего, с качеством базовой технической подготовки.

¹⁰ По пятибалльной шкале оценок.

Цель БТП состоит в технически совершенном овладении минимизированным¹¹ кругом упражнений, техническая основа которых наиболее адекватна сложнейшим движениям основных структурных групп. Эти упражнения называются профилирующими или базовыми. Необходимые для их успешного освоения базовые физические качества и технические навыки остаются достаточно стабильными на протяжении многих лет. Они делятся на общие (необходимые для успешного освоения упражнений на всех снарядах) и частные (необходимые на конкретном снаряде).

Базовые элементы, а затем базовые управляющие действия и движения определяются на основе закономерностей роста сложности (см. раздел б.б.) путем постепенного спуска сверху вниз по лестнице сложности с упрощением технической структуры сложнейших движений, но без искажения их технической основы. Начинаясь на ранних стадиях формирования технического мастерства, БТП активно проводится и на уровне национальной сборной. Это важная и значительная часть интегральной подготовки высококвалифицированных гимнастов, представляющая собой высший уровень в иерархии БТП.¹²

БТП строится на основе следующих принципов:

- 1) концентрация движений и технических действий;
- 2) повторяемость движений и технических действий¹³;
- 3) экономизация и автоматизация движений и технических действий.

БТП включает в себя освоение профилирующих комбинаций на снарядах, которые представляют собой особым образом структурированные учебные системы движений. Разработка и конструирование профилирующих комбинаций проводится также на основе принципа концентрации. Имеется в виду концентрация базовых элементов и обеспечивающих их выполнение технических действий во времени и пространстве.

В профилирующих комбинациях в упрощенном виде должны содержаться основные компоненты технических действий, необходимых для быстрого освоения все более сложных упражнений основных структурных групп на данном снаряде. Особенность здесь состоит в том, что эти относительно простые технические действия выполняются в заведомо усложненных условиях.

Профилирующие комбинации строятся таким образом, чтобы каждый последующий элемент в ней мог быть выполнен лишь при правильной технике выполнения предыдущего элемента. С этой целью все легкие связующие элементы, в процессе исполнения которых гимнаст может исправить допущенную ошибку, из профилирующей комбинации исключаются.

При таком подходе не указания тренера, не настрой гимнаста, а чисто внешние условия обуславливают правильную технику исполнения упраж-

¹¹ Минимизация (от лат. *minimum* — наименьшее) — в общем значении означает уменьшение, сведение к разумному минимуму чего-либо, а также преобразование структуры какой-либо системы с целью уменьшения числа ее элементов или упрощения связей между ними [70].

¹² БТП имеет иерархическую структуру: низшие ее уровни подчинены высшим.

¹³ Одни и те же технические действия, элементы и связки выполняются несколько раз подряд.

IV ст. III этап, 4 в центре внимания!

нения. Сама конструкция профилирующей комбинации снижает вероятность допущения существенных технических ошибок, т. к. в противном случае она становится невыполнимой.

В качестве примера приведем разработанную нами профилирующую комбинацию на перекладине:

- 1) из размахиваний в висе хватом сверху полумах дугой с перехватом в хват снизу (*помах с перехватом*);
- 2) бросковым махом назад перехват в хват сверху;
- 3) бросковым махом вперед перехват в хват снизу;
- 4) бросковым махом назад поворот кругом плечом назад с перехватом в хват снизу (*обратная санжировка*);
- 5) большим махом назад подъем в стойку на руках с перемахом согнувшись в упор сзади и оборот вперед в вис сзади (*Адлер*);
- 6) большим махом назад подъем в упор с перехватом в хват сверху и оборот назад в вис (*перешмыг*);
- 7) большим махом вперед поворот кругом плечом вперед с перехватом в хват сверху (*санжировка*);
- 8) большим махом вперед поворот кругом плечом вперед в стойку на руках хватом снизу (*обратный поворот или Келлер*);
- 9) большим махом назад поворот кругом плечом вперед в стойку на руках хватом сверху (*прямой поворот*);
- 10) махом вперед высокое прокрученное сальто назад (бланж) с прямым телом руки вверх с приземлением на расстоянии 1,5—2 м от перекладины.

Примечание:

- элементы № 4 и № 7 выполняются два-три раза подряд;
- связка из элементов №№ 8, 9 повторяется два-три раза подряд с широким отведением свободной руки в сторону;
- все повторяющиеся элементы выполняются с нарастающей амплитудой и при последнем повторении заканчиваются в положении, близком к стойке на руках;
- все перехваты выполняются с одновременным перехватом обеих рук;
- все элементы выполняются подряд, друг за другом без разбавления комбинации простыми элементами типа больших оборотов и междумахов;
- соскок сальто назад чередуется с сальто вперед, который выполняется большим махом назад сразу после келлеровского поворота с теми же требованиями.

Очевидно, что такая плотная комбинация может быть выполнена до конца без остановок только при владении правильной техникой исполнения каждого элемента. Техника эта должна быть гибкой, адаптированной к неблагоприятным условиям. Ясно, что техническая ошибка в предыдущем элементе (например, перекося тела после поворота) ухудшает условия для правильного выполнения последующего элемента. Гимнаст должен мгновенно реагировать на создавшуюся ситуацию и мгновенно корректировать свои технические действия.

При этом возможности для исправления допущенных технических ошибок и принятия благоприятного исходного положения для выполнения следующего элемента в этой комбинации сведены к минимуму в силу отсутствия простых связующих элементов, где эта ошибка может быть легко исправлена гимнастом по ходу движения.

Если же «разбавить» данную комбинацию большими оборотами, то она сразу утратит свой базовый профилирующий характер. Как только появляется возможность исправления технических ошибок по ходу движения, так вероятность их допущения резко увеличивается. Наш опыт говорит о том, что при появлении потенциальной возможности безнаказанно ошибиться большинство гимнастов ею обязательно воспользуются.

Для успешного выполнения данной профилирующей комбинации гимнаст должен хорошо освоить базовые технические действия, необходимые для овладения техникой всех сложных поворотов, перелетов и соскоков, выполняемых большим махом на перекладине. В свою очередь это обеспечивает быстрый технический прогресс в овладении движениями прогрессирующей сложности.

Данная комбинация построена по принципу конструирования искусственной управляющей среды [52] и детерминации внутренних условий внешними. При этом внутренние действия происходят из внешних. В психологии это соответствует принципу *интериоризации* [40].

Профилирующие комбинации данного типа представляют собой упрощенные модели современных плотных связок из сложных элементов, которые поощряются надбавками при судействе. Мы стали применять профилирующие комбинации подобного рода при подготовке национальной сборной и ее резерва более двадцати лет назад. Сначала они использовались в качестве целевых технических моделей, затем в качестве учебных и контрольных упражнений и, наконец, в качестве специальной разминки на снарядах.

В БТП гимнастов выделяются *начальный, средний, высокий и высший* уровни.

Начальный уровень предусматривает овладение базовыми техническими навыками и умениями, правильной динамической осанкой, основными управляющими действиями и движениями в процессе освоения относительно простых упражнений.

На среднем уровне гимнасты осваивают базовые элементы и профилирующие упражнения.

Высокий уровень связан с освоением базовых элементов высшей сложности и моделей стратегических связок. Без овладения ими невозможно составить полноценную соревновательную комбинацию и выйти на уровень перспективно-прогностической модели технических достижений. Из таких элементов и связок составляются профилирующие комбинации высокого, а затем и высшего уровня. Профилирующие комбинации высшего уровня усложняются с течением времени.

Строятся они по тем же принципам, что и вышеприведенная комбинация. Эти комбинации представляют собой ряд последовательных приближений к целевой модели технического мастерства. Совершенное овладение этой моделью является целью и смыслом БТП высшего уровня.

Начальная база современной гимнастики остается стабильной по составу и структуре уже многие годы, чего нельзя сказать о БТП высших уровней. По мере освоения сложных на данный момент упражнений все большим числом гимнастов происходит их естественная девальвация. Сложные элементы и связ-

ки через некоторое время переходят в разряд базовых упражнений высшего уровня. От одного олимпийского цикла к другому наблюдается тенденция к усложнению технической базы высшего уровня (см. также раздел 3.3.5).

4.3. Физическая подготовка

4.3.1. Физические качества гимнаста

Совокупность двигательных возможностей человека отражает его моторику. *Физические качества* представляют собой отдельные стороны его моторики [22].

Для успешного освоения полноценных современных гимнастических упражнений гимнастам высшей квалификации необходимо иметь высокий уровень развития основных физических качеств. К ним относятся: *сила, быстрота, выносливость, гибкость и ловкость*. Все физические качества генетически детерминированы. Однако они поддаются развитию в результате специальной тренировки, но в разной степени. Уровень развития физических качеств, необходимый для выполнения полноценных и конкурентоспособных гимнастических упражнений определяется модельными характеристиками СФП (см. раздел 3.3.6).

Сила является одним из важнейших физических качеств гимнастов. Исследованиями установлена тесная связь между уровнем развития силы и спортивно-техническими результатами. Другие физические качества гимнаста зависят от уровня развития мышечной силы. Наряду с термином *сила* и *силовые качества* используются также термины *мышечная сила, силовые возможности и силовые способности*.

Силовые качества гимнаста представляют собой совокупность нескольких компонентов, которые взаимосвязаны и взаимообусловлены. Это *статическая сила, динамическая сила* (медленная и быстрая) и *силовая выносливость*. Эти разновидности силовых качеств необходимы для выполнения различных гимнастических упражнений, как маховых, так и силовых. К последним относятся:

— статические упражнения (например, угол, горизонтальный упор, вис спереди или сзади, упор руки в стороны или «крест», горизонтальный упор руки в стороны или «самолет» и т.п.);

— медленные силовые перемещения вверх и вниз (подъемы и опускания силой);

— упражнения типа «мах-сила» (маховые движения, заканчивающиеся силовой статикой, например, большим махом подъем в горизонтальный упор);

— «силовые марафоны»¹⁴.

Между компонентами силовых качеств трудно провести четкие границы, отделяющие их друг от друга. Они переплетаются и как бы перетекают друг в друга (рис. 7). Это своего рода нежесткие объекты, которые математически могут быть представлены в виде нечетких множеств [93].

¹⁴ Комбинации, содержащие большое число силовых упражнений, выполняемых подряд (см. раздел 4.3.3).

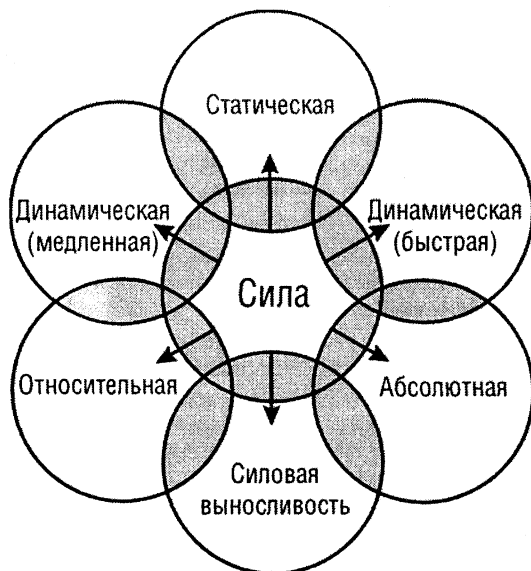


Рис. 7

Как уже указывалось выше (раздел 1.2), для гимнастов важна не абсолютная, а относительная сила. Уровень проявления силовых качеств, определяемый с помощью специальных тестовых упражнений, является важным информативным показателем подготовленности гимнаста и его перспективности.

Для гимнастов вообще и высококвалифицированных в особенности характерен высокий уровень развития силовых качеств, прежде всего, относительной силы. Для определения этого уровня используются специальные тестовые упражнения (см. раздел 3.3.6).

Для развития силовых качеств и удержания их на должном уровне высококвалифицированным гимнастам необходимо систематически выполнять большой объем специальных силовых упражнений. Эти упражнения выполняются в облегченном, нормальном и затрудненном режимах, а именно: а) с помощью тренера или партнера, б) самостоятельно и в) с искусственным отягощением. В последнем случае используются пояса, жилеты и манжеты со свинцом или песком различного веса (от 0,2 до 3-х килограммов). Для развития конкретных мышечных групп необходимо использовать механические тренажеры типа «Миниджим».

Особо важную роль в современной гимнастике играют скоростно-силовые качества. Они проявляются в способности гимнаста развивать большую силу за короткое время. Эти качества необходимы для выполнения упражнений взрывного и ударного характера типа отталкиваний, приземлений, отходов и приходов на снаряд, резких махов и других резких движений. Для их развития используются те же режимы. У высококвалифицированных гимнастов обыч-

но достаточно высокий уровень развития скоростно-силовых качеств. Однако достижение его — серьезная проблема, так как эти качества в наибольшей степени детерминированы генетически, т.е. или они есть, или их нет от природы, и тогда развить их с помощью известных методов очень сложно.

Упражнения, используемые в СФП гимнастов и гимнасток, должны подбираться по принципу динамического соответствия [14]. Применительно к силовой и скоростно-силовой подготовке гимнастов суть этого принципа состоит в том, что специальные упражнения для развития силы и скоростно-силовых качеств должны быть структурно и параметрически подобны тем гимнастическим упражнениям, для успешного освоения которых эти качества и развиваются.

Прежде всего, они должны быть подобны целевым гимнастическим упражнениям, входящим в соревновательную программу и программу технической подготовки, по таким параметрам, как направление движения, амплитуда, режим работы мышц, скорость развития максимума силы, его величина и акцент во времени и пространстве. Необходимо отметить, что принцип динамического соответствия не противоречит принципам опережающего развития и оптимальной избыточности и хорошо с ними сочетается.

Физическое качество *быстрота* характеризует скоростные возможности гимнаста, его способность совершать двигательные (технические) действия за минимально возможное для данных условий время. Различают следующие основные разновидности проявления скоростных качеств: скорость одиночного движения, частота движений и латентное время двигательной реакции¹⁵ [22]. Эти показатели независимы друг от друга, т.е. гимнаст может иметь высокий первый показатель и низкий второй, и наоборот.

Скоростные качества гимнаста проявляются в основном в разбеге при выполнении опорных и акробатических прыжков. Показателем скоростных возможностей гимнаста являются также скорость в момент наскока на мостик в опорных прыжках, частота шагов в тестовом упражнении «бег на месте», количество кругов, больших оборотов, сальто с места или каких-либо других динамических элементов, выполняемых в единицу времени. Высококвалифицированные гимнасты должны обладать высоким уровнем развития скоростных качеств (см. раздел 3.3.6).

Важным показателем для гимнастов является также быстрота или скорость нарастания силы, которая в биомеханике называется *градиентом силы*¹⁶. Быстроту иногда смешивают с резкостью. Однако это не одно и то же. Резкость представляет собой скоростно-силовое качество, характеризующее главным образом высоким градиентом силы. Резкость — очень важное качество для выполнения элементов трюков высшей сложности, особенно прыжков, «бросков», отходов со снарядов и приходов на них. Это качество врожденное и развивается очень трудно.

¹⁵ Время от момента подачи сигнала до начала сокращения мышц.

¹⁶ Математически градиент силы равен первой производной по времени от силы (F/dt).

Зависимость «скорость–сила» является обратно пропорциональной: чем выше скорость, тем меньше сила. Например, в тесте на максимальное количество сгибаний руки в локтевом суставе в единицу времени с разной нагрузкой максимальная быстрота движений будет достигнута, когда нагрузка равна нулю (в руке ничего нет). Минимальная же скорость, равная нулю, будет достигнута тогда, когда взятый в руку вес будет максимальным. Гимнаст сможет удержать его в руке, но согнуть руку будет уже не в состоянии. Средние показатели быстроты достигаются при приблизительно средних затратах силы.

Гибкость также является важным физическим качеством высококвалифицированного гимнаста. Однако уровень развития гибкости, как и других качеств, должен быть не максимально возможным, а оптимальным, — т.е. соответствовать принципу оптимальной избыточности. Этот уровень, например, существенно ниже, чем в художественной гимнастике. Чрезмерная гибкость в спортивной гимнастике скорее вредна, чем полезна, т.к. слишком гибкие от природы гимнасты обычно имеют недостаток силы. Кроме того, установлено, что очень большая подвижность в позвоночном столбе является неблагоприятным фактором для достижения высших спортивных результатов и выполнения высоких тренировочных нагрузок, без которых достижение этих результатов в спортивной гимнастике невозможно. В то же время недостаточная гибкость является отрицательным фактором.

Выделяют статическую (в покое) и динамическую гибкость (в движении), а также активную (за счет собственных мышечных усилий) и пассивную (под влиянием внешней силы) гибкость, которая всегда больше первой. Разница между ними называется дефицитом активной гибкости [22].

Этот показатель может быть уменьшен за счет специальных силовых и скоростно-силовых упражнений, выполняемых с максимально возможной амплитудой. Рост силовых и скоростно-силовых качеств в этом случае приводит и к увеличению показателей активной гибкости, которая зависит от ряда условий (времени суток, разминки, температуры в зале и уровня подготовленности). При низкой температуре в зале, недостаточной разогретости тела и плохой разминке показатели гибкости снижаются.

Будучи в значительной мере генетически обусловленным, врожденным качеством, гибкость достаточно хорошо развивается в детском возрасте. У гимнасток она обычно значительно выше, чем у гимнастов. По мере взросления показатели гибкости без специальной тренировки обычно ухудшаются. Достаточная подвижность в суставах — необходимое условие для овладения совершенной техникой исполнения гимнастических упражнений. Наилучший возраст для развития гибкости — 7—10 лет.

Ловкость является одним из основных физических качеств гимнастов. Под ловкостью гимнаста понимается способность к быстрому освоению новых гимнастических упражнений, к быстрой перестройке техники, а также к тонким дифференцировкам и точной координации физических усилий и технических действий в условиях сложной ориентации и дефицита времени. Ловкость гимнаста специфична и имеет мало общего с ловкостью жонглера, фехтовальщика или боксера.

Выносливость, являющаяся одним из важнейших физических качеств в современном спорте, проявляется в способности достаточно длительное

время выполнять физические упражнения без снижения результативности вопреки усталости. Под выносливостью понимается способность производить требуемую физическую работу в заданном интенсивном режиме. В спортивной гимнастике доминирует анаэробный механизм энергообеспечения мышечной деятельности, который является очень мощным. Порог анаэробного обеспечения (ПАНО) в соревновательной и тренировочной деятельности гимнастов в норме практически не достигается.

Выносливость зависит от функционального состояния опорно-двигательного аппарата гимнаста и его нервно-мышечных компонентов, уровня координационных способностей и технического мастерства, физических качеств и волевой подготовки. Различают общую и специальную выносливость. Общая выносливость гимнаста формируется при использовании средств других видов спорта (кроссовый бег, плавание, лыжи, футбол). Для гимнастов высшей квалификации важна не общая, а специальная выносливость.

Высокий уровень специальной выносливости — важнейший фактор достижения высоких и устойчивых результатов в спортивной гимнастике. Специальная гимнастическая выносливость — качество комплексное, многокомпонентное. Специальная выносливость гимнаста проявляется в его способности противостоять утомлению в процессе выполнения соревновательных и тренировочных упражнений и многократно повторять их без существенных технических ошибок с заданным уровнем результативности.

Необходимым условием высокого уровня развития специальной выносливости является оптимальная работа, прежде всего, сердечно-сосудистой системы, обеспечивающей поступление питательных веществ к работающим мышцам и ускоряющей обмен веществ.

Недостаток специальной выносливости препятствует росту мастерства гимнастов. Он является лимитирующим фактором. Поэтому у высококвалифицированных гимнастов специальная выносливость играет особо важную роль.

Для воспитания специальной гимнастической выносливости необходимо использовать упражнения, адекватные соревновательным, — т.е. сходные с ними по биомеханической структуре и физиологическим механизмам обеспечения. Лучше всего специальная гимнастическая выносливость развивается при многократном выполнении соревновательных и тренировочных комбинаций. Последние могут быть легче соревновательных по трудности, но длиннее или наоборот.

Для достижения высоких результатов в спортивной гимнастике необходимым условием является также высокий уровень развития таких качеств, как работоспособность и трудолюбие. История гимнастики знает немало примеров, когда двигательно одаренные гимнасты так и не смогли достичь высоких спортивных результатов по причине недостаточного развития этих способностей. Высокая работоспособность, под которой понимается способность выполнять большую физическую работу и быстро восстанавливаться после нее, — это и врожденное, и приобретаемое качество. Оно развивается при использовании высоких тренировочных нагрузок.

Исследованиями установлено, что работоспособность тесно связана со специальной выносливостью. Для повышения гимнастической работоспособности и воспитания специальной выносливости особое значение при-

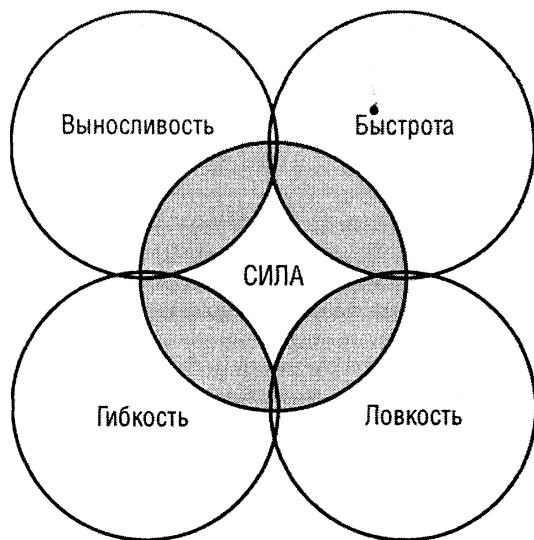


Рис. 8

обретает методически правильное программирование и проектирование подготовки, методически правильное планирование и управление тренировочными нагрузками (см. гл. 5).

Необходимо отметить, что между вышеуказанными физическими качествами также трудно провести четкие границы, как и между собственно силовыми. Взаимосвязанные и взаимозависимые, они как бы перетекают и проникают друг в друга (рис. 8). Исследования показали, что высокий уровень развития силы тесно связан с высоким уровнем специальной выносливости и прыгучести. А вот, например, гибкость с ними коррелирует плохо. Физические качества гимнастов в известных пределах обладают свойством взаимокомпенсации. Поэтому модельные характеристики СФП не являются догмой.

На развитие физических качеств до определенного уровня, а затем удержание их на этом уровне направлена физическая подготовка гимнастов высшей квалификации.

4.3.2. Концепция физической подготовки

Физическая подготовка — это тот фундамент, на котором строится вся система интегральной подготовки гимнастов высшей квалификации и всех гимнастов, ориентирующихся на высокие спортивные достижения (см. рис. 6). Она направлена на развитие физических качеств, обеспечивающих успешное освоение сложных гимнастических упражнений. Конечная цель физической подготовки в гимнастике состоит в развитии фи-

зических качеств до уровня оптимальной физической избыточности, обеспечивающей высококачественное и надежное освоение полноценной и конкурентоспособной соревновательной программы с заданным уровнем результативности.

Физическая подготовка высококвалифицированных гимнастов включает в себя общую (ОФП) и специальную (СФП). Средствами ОФП являются другие виды спорта (кроссовый бег, плавание, лыжи, спортигры). В современном спорте высших достижений наблюдается выраженная тенденция к снижению доли средств ОФП и повышению доли СФП в системе подготовки спортсменов высшей квалификации. Так, например, при подготовке к XXVI Олимпийским играм, 33 и 34-му чемпионатам мира доля ОФП в общем объеме нагрузки национальной сборной России в подготовительном и соревновательном периодах составляла 3—5 %.

Установлено, что физические качества, развитые с использованием упражнений из других видов спорта, резко отличных от гимнастики, плохо переносятся в структуру гимнастических упражнений. Так, например, выносливость, выработанная в кроссовом беге, практически ничего не прибавляет к специальной гимнастической выносливости, необходимой для целостного выполнения комбинаций в соревновательном режиме. Однако в младших разрядах роль и доля средств ОФП существенно выше.

Роль же СФП в спортивной гимнастике высших достижений, наоборот, чрезвычайно высока и имеет выраженную тенденцию к увеличению. Ее доля в общей нагрузке национальной сборной России достигает 60% в подготовительном периоде и около 40% в соревновательном. В предсоревновательных и соревновательных микроциклах эта доля может снижаться до 15—20 %. Однако это происходит далеко не у всех гимнастов и показывает этот очень индивидуален. Например, в четырехнедельном цикле подготовки к ответственным соревнованиям у гимнастов высшей квалификации он может колебаться в пределах от 5 до 50%. Остальную часть тренировочной нагрузки занимает техническая подготовка.

Основные физические качества гимнастов можно развивать как изолированно друг от друга, так и совместно. Весьма эффективным методом в последнем случае является метод сопряженных воздействий¹⁷. В системе интегральной подготовки мы широко используем этот метод как в процессе сопряженной технико-физической подготовки, так и в процессе сопряженного развития самих физических качеств, когда одновременно развивают несколько физических качеств (см. раздел 4.3.3 и 4.8.3).

Любой результат в гимнастике в конечном итоге достигается только посредством технических действий. Однако сами эти действия могут быть

¹⁷ Метод сопряженных воздействий, разработанный В.М.Дьячковым и И.П. Ратовым [23, 52], обеспечивает одновременное развитие физических качеств и совершенствование техники. Следуя данному методу, в качестве упражнений СФП для высококвалифицированных гимнастов мы рекомендуем использовать основные гимнастические упражнения циклического характера с отягощением (например, *Штальдер* и *Эндо* ноги врозь и вместе подряд на количество повторений до отказа или связка: *Эндо*, прямой поворот, большим махом *Штальдер* с поворотом кругом подряд и тоже до отказа).

выполнены в оптимальном режиме лишь при наличии высокого уровня развития специальных физических качеств или, иначе говоря, при наличии оптимального физического обеспечения.

Слово *оптимальное* в данном случае используется в том смысле, что уровень физической подготовленности гимнаста должен превышать реальный физический «запрос» тех элементов, связок и комбинаций, которые он выполняет на тренировках и соревнованиях. Он должен быть выше того минимума физических качеств, который необходим для успешного решения двигательных задач в процессе тренировочной и соревновательной деятельности. Ибо без оптимальной физической избыточности невозможно обеспечить высокую надежность исполнения современных гимнастических упражнений.

Возникает естественный вопрос: на сколько превышать? Ясно без объяснений, что гимнасту совершенно не нужна сила штангиста, быстрота спринтера или выносливость марафонца. Ему нужен оптимум специфически гимнастических физических качеств. Каков же он? Для ответа на это вопрос пока нет достаточно строгой теории. Каким образом данная проблема решается в технологии интегральной подготовки, показано в разделе 3.2.

Следует с сожалением отметить, что на практике новые упражнения (элементы, связки и комбинации) даже высококвалифицированные гимнасты нередко начинают осваивать в состоянии локальной физической недостаточности. Имеется в виду недостаток специфических физических качеств, необходимых для освоения данного элемента (например, прихода после двойного сальто назад над жердями на параллельных брусьях).

В младших же разрядах это встречается очень часто. Необходимые для выполнения целевых гимнастических упражнений специальные физические качества развиваются непосредственно в процессе освоения этих упражнений. Таким образом задачи физической подготовки решаются в процессе технической, а не наоборот, как это следует из теории (см. рис. 6). Отсутствие оптимальной физической избыточности приводит к нарушению принципа опережающего развития. В результате процесс освоения целевых упражнений растягивается во времени.

Более того, вследствие отсутствия избыточности гимнасты осваивают целевые упражнения с техническими ошибками. В лучшем случае они приспособливают свою технику к собственной локальной физической недостаточности, снижая тем самым ее надежность и перспективность. В худшем они получают травмы и теряют реальную перспективу быстрого и качественного освоения более сложных упражнений данной структурной группы.

Одним из важных аспектов базовой СФП и функциональной подготовки является развитие способности гимнастов к управлению механическим состоянием своего тела в процессе выполнения гимнастических упражнений. Для их успешного выполнения требуются различные кондиции тела — от относительно расслабленного до чрезвычайно напряженного (упругого, как мощная пружина, или твердого, как камень). Ме-

ханическое состояние тела гимнаста и его физические кондиции — очень важный фактор управления движением¹⁸.

Необходимые кондиции тела гимнаста и навыки управления его механическим состоянием необходимо формировать в процессе базовой сопряженной технико-физической и функционально-вращательной подготовки (см. раздел 4.8.3). К сожалению, это редко делается сознательно и правильно даже в процессе подготовки высококвалифицированных гимнастов.

В результате у гимнастов возникает и начинает накапливаться локальная физическая и функциональная недостаточность. В свою очередь, это приводит к негативным последствиям (включая травмы) в процессе технической подготовки. Подчеркнем еще раз, что оптимальную физическую и функциональную избыточность необходимо формировать до того, как в ней появится реальная потребность в процессе технической подготовки. В этом состоит суть принципа опережающего развития применительно к СФП.

Он требует создания такой физической избыточности, которая исключает многие трудности, возникающие в процессе технической подготовки при обучении и совершенствовании техники гимнастических упражнений любой сложности. Оптимальная физическая избыточность, таким образом, есть первое необходимое условие успешной технической подготовки гимнастов высшей квалификации. Условие необходимое, но недостаточное.

Методика СФП, предлагаемая ниже, обеспечивает укрепление опорно-двигательного аппарата гимнастов и развитие основных физических качеств с одновременным совершенствованием техники базовых упражнений. Она апробирована в течение нескольких олимпийских циклов подготовки сборной страны.

4.3.3. Специальная физическая подготовка

В системе многолетней подготовки высококвалифицированных гимнастов необходимо ежедневно выполнять большой объем тренировочной нагрузки по СФП. В условиях централизованной подготовки высококвалифицированных гимнастов мы рекомендуем следующие параметры СФП в недельном микроцикле:

- 6 утренних учебно-тренировочных занятий по СФП;
- 6—12 ежедневных индивидуальных «подкачек»;
- 2 круговые тренировки по СФП (среда и суббота);
- общая продолжительность работы по СФП » 10 часов;
- объем ≈ 1800 элементов за неделю.

Такой объем работы, выполняемой еженедельно круглый год, дает хороший педагогический эффект и обеспечивает поддержание высокого уровня СФП.

Утреннее учебно-тренировочное занятие по СФП

В условиях централизованной подготовки СФП следует посвящать первую утреннюю тренировку. Содержание и структура упражнений СФП и

¹⁸ Механизм влияния состояния тела гимнаста на параметры его движения рассмотрен в разделе 6.1.

сопряженной физико-технической подготовки в процессе этой тренировки представлены в разделе 5.7.1.

СФП в конце учебно-тренировочных занятий

В конце 2-й и 3-й тренировки рекомендуется ежедневно в течение 10—15 минут выполнять специальные упражнения по СФП. На гимнастическом сленге это называется «подкачкой». У мужчин подкачка состоит из комплекса силовых упражнений, выполняемых на кольцах и брусьях. В конце каждой подкачки выполняется лазание по канату длиной 5 м в положении угла ноги врозь (1—2 раза).

Элементы, связки и комбинации, входящие в подкачку, подбираются и составляются строго индивидуально с учетом особенностей гимнастов и уровня их СФП. В подготовительном периоде высококвалифицированных гимнастов комбинации эти имеют приблизительно одинаковый объем порядка 50 элементов. В соревновательном периоде они в 2—3 раза меньше.

Круговая тренировка по СФП

Круговая тренировка является одним из эффективных средств интенсификации учебно-тренировочного процесса. Круговая тренировка по СФП, которую мы используем в технологии интегральной подготовки в течение вот уже нескольких десятилетий, зарекомендовала себя как мощное средство интенсификации процесса развития необходимых физических качеств и СФП в целом.

Высококвалифицированным гимнастам мы рекомендуем проводить ее 2 раза в неделю в среду и субботу во время вечерней тренировки. Разработанная и используемая нами в настоящее время круговая тренировка по СФП включает в себя 10 станций и занимает 35 мин. Она состоит из двух кругов по 5 станций в каждом. На каждой станции в течение трех минут все гимнасты выполняют одинаковые для всех упражнения (кроме упражнения на кольцах во втором круге).

Непрерывная физическая работа высокой интенсивности на каждой станции выполняется в течение трех минут. Перед началом круговой тренировки гимнасты делятся на несколько равных групп (максимум 5), так, чтобы на станциях не было переполнения или, наоборот. Оптимальное количество гимнастов в группе — 4. Все гимнасты работают каждый на своей станции одновременно. Их персональные тренеры в случае необходимости оказывают им помощь. Смена станций происходит по команде старшего или дежурного тренера.

Первый круг (15 минут).

1-я станция. Акробатическая дорожка:

— здесь выполняются прыжки в длину из глубокого приседа (3 дорожки по 20 м). В конце выполняется сальто вперед.

2-я станция. Лазанье по канату:

— выполняется без помощи ног 2 раза по 7 м в положении угол ноги врозь или вместе.

3-я станция. Упражнение на коне с ручками:

— выполняется следующая комбинация:

- 1) 5 высоких прямых скрещений;
- 2) 5 обратных скрещений;
- 3) 5 кругов двумя в ручках;
- 4) переход в упор на теле и ручке;

- 5) 5 кругов на теле и ручке;
- 6) поворот в упор поперек на теле;
- 7) 5 кругов в упоре поперек;
- 8) поворот в упор на ручке и теле;
- 9) 5 кругов в упоре на ручке и теле;
- 10) переход в упор на ручках, 5 кругов в упоре на ручках.

4-я станция. Упражнение на кольцах:

— выполняется комбинация из 15 силовых элементов типа силового марафона на кольцах (см. часть III первой утренней тренировки).

5-я станция. Упражнение на брусках на концах жердей:

выполняется комбинация, состоящая из следующих элементов:

- 1) махом назад согнуть руки;
- 2) махом вперед выпрямить руки;
- 3) махом назад, сгибая и выпрямляя руки, стойка на руках;
- 4) мах вперед.

Данное упражнение повторяется 10 раз.

После I-го круга гимнастам предоставляется отдых в течение 5 мин.

Второй круг (15 минут).

По числу станций и содержанию упражнений он представляет собой повторение упражнений первого круга (те же 5 станций), с той лишь разницей, что на кольцах и брусках выполняются другие комбинации.

Силовая комбинация на кольцах составляется в зависимости от индивидуальных особенностей гимнастов и уровня их СФП. Силовые элементы подбираются из силового марафона (см. часть III первой утренней тренировки).

На брусках пять раз подряд без отдыха выполняется следующая связка:

- 1) из упора на руках подъем махом вперед в упор;
- 2) махом назад стойка на руках;
- 3) поворот плечом вперед;
- 4) махом вперед поворот кругом в упор на руках (*оберучный в отодвиг*).

У гимнасток сборной России общие круговые тренировки по СФП в настоящее время не практикуются. Выполняются индивидуальные круговые подкачки в конце тренировок. Для высококвалифицированных гимнасток мы рекомендуем круговую подкачку, состоящую из следующих пяти станций:

1-я станция. Стоялки:

— здесь выполняется силовое упражнение, состоящее из следующих элементов:

- 1) силой согнувшись стойки на руках (*спичаги*);
- 2) силой прогнувшись с прямыми руками стойки на руках (бланжи с прямыми),
- 3) из стойки на руках опускание в горизонтальный упор, держать не менее 3 с, дожать в стойку на руках;
- 4) отжимания в стойке на руках.

Объем комбинации — до 40 элементов.

2-я станция. Низкие кольца:

— здесь выполняется силовое упражнение, состоящее из следующих элементов:

- 1) горизонтальный вис спереди (держать),

- 2) дожать в вис прогнувшись,
- 3) опуститься в горизонтальный вис сзади (держась),
- 4) дожать в вис прогнувшись.

Упражнение повторяется 5 раз подряд без отдыха.

3-я станция. Канат:

— выполняется один раз лазанье по канату длиной 5 м без помощи ног в положении угол ноги врозь (или подтягивание на жерди 15 раз).

4-я станция. Конь:

— на этом снаряде, лежа на теле коня продольно и держась руками за ручку, выполняются специальные упражнения для развития мышц туловища, а именно:

1) поднимание ног вверх, лежа на животе (развивается сила мышц-разгибателей спины);

2) поднимание ног вверх, лежа на спине (развивается сила мышц живота и сгибателей спины);

3) поднимание ног вверх, лежа на правом, а затем на левом боку, (развиваются косые мышцы туловища).

5-я станция. Штанга:

— выполняются глубокие приседания со штангой на плечах весом 20—30 кг.

Упражнения на всех станциях выполняются до команды тренера «досаточно» и по его же команде происходит смена станций.

4.4. Тактическая подготовка

По сравнению с игровыми видами спорта и единоборствами тактика в спортивной гимнастике выглядит проще. Это обусловлено тем, что гимнастика является видом спорта со стабилизированной кинематической структурой движений. Прямой контакт с соперником во время соревнований здесь отсутствует. Поэтому тактическая подготовка высококвалифицированных гимнастов сводится к формированию:

- вариативного мышления,
- готовности успешно выступать на соревнованиях в любом амплуа,
- умения противостоять сбивающим факторам и стрессу;
- навыков успешного ведения соревновательной борьбы в неблагоприятных условиях,
- способности быстро и адекватно реагировать на неожиданно возникающие ситуации,
- умения в случае необходимости быстро перестраивать комбинацию по ходу ее выполнения.

Например, если допущена техническая ошибка, исключающая выполнение следующего сложного элемента, гимнаст должен мгновенно среагировать и выполнить другой элемент, перестроив комбинацию по ходу движения. Этому нужно специально учиться на тренировках, используя искусственные сбивающие факторы. Удачная импровизация на соревнованиях — это результат адекватных репетиций. Высокоразвитым вариативным тактическим мышлением отличался двукратный абсолютный чемпион мира, трехкратный олимпийский чемпион Дмитрий Билозерчев.

Тактическая подготовка высококвалифицированных гимнастов сопрягается с технической и другими видами подготовки. При этом моделируются различные условия соревновательной деятельности (см. раздел 3.2.).

4.5. Психологическая подготовка

Психологическая подготовка как отдельный самостоятельный вид подготовки в национальной сборной России по спортивной гимнастике не проводится. Ее основные задачи, связанные с психологическим обеспечением надежной и высокорезультативной деятельности членов сборной, решаются в основном психолого-педагогическими средствами с использованием метода сопряженных воздействий (см. также раздел 3.3.8.). Психологическая подготовка сопрягается с другими видами подготовки (технической, физической, функциональной и теоретической).

Разработанная и апробированная в нескольких олимпийских циклах технология многомерного педагогического моделирования соревновательной деятельности в учебно-тренировочном процессе с превышением ее реального запроса по основным параметрам позволяет достигать уровня психологической подготовленности, который необходим для успешного ведения соревновательной деятельности на высшем уровне без привлечения к подготовке психологов-профессионалов.

Нам представляется, что помощь психологов-профессионалов особенно необходима в тех видах спорта, где спортсмены на тренировках не пытаются или не могут выйти на основные параметры соревновательной деятельности и показать высокие результаты, где в процессе подготовки эти параметры не только не превышаются, но и не моделируются. При выполнении рекордных попыток на крупных соревнованиях эти спортсмены испытывают незнакомые им ощущения, так как рекордные режимы на тренировках они не моделировали. Таким спортсменам психологи-профессионалы действительно очень нужны, поскольку вероятность естественного выхода на рекордный или свой лучший результат на соревнованиях у них мала.

В спортивной гимнастике дело обстоит иначе. Режимы предстоящей соревновательной деятельности мы моделируем и воспроизводим на контрольных тренировках с превышением по основным параметрам, причем на уровне высокой результативности.

Вновь обратимся к примеру, приведенному в разделе раздел 3.2, когда в ходе модельной тренировки старший тренер, вызвав гимнаста к снаряду, несколько минут держит его у снаряда в напряжении или использует другие сбивающие факторы. Раньше это воспринималось как самодурство. А сейчас в сборной команде все понимают, что это психолого-педагогический прием моделирования возможных ситуаций на соревнованиях. С его помощью решается одна из важных задач психологической подготовки и формируется психологическая устойчивость к сбивающим факторам.

Повторим, что наиболее востребованным в системе подготовки гимнастов высшей квалификации междисциплинарным направлением, связанным с психологией, мы считаем педагогическую психологию. Лучшим же психологом-практиком для гимнастов высшей квалификации яв-

ляется личный тренер, который воспитывал их с детских лет и довел до высших спортивных достижений. Такими педагогами и психологами от Бога являются тренеры олимпийских чемпионов А. Немова, С. Хоркиной и Е. Замолотчиковой. Это заслуженные тренеры Е. Николко, Б. Пилкин, Н. Маслинникова, которые досконально знают психологические особенности своих учеников.

В нашем виде спорта проблема состоит не в привлечении к подготовке сборной высококвалифицированных психологов-профессионалов на постоянной основе, а в организации адекватной психологической подготовки тренеров по гимнастике для сообщения им необходимого объема теоретических и практических знаний из области педагогической психологии и научения их активно пользоваться этими знаниями в спортивной практике.

Мы полагаем, что сделать из тренера высшей квалификации практического педагогического психолога легче, чем из профессионального психолога сделать специалиста по гимнастике. Без знания специфики большой гимнастики его усилия вряд ли будут достаточно продуктивны.

Это не означает, что мы полностью отказываемся от помощи психологов-профессионалов в процессе подготовки гимнастов высшей квалификации. Мы считаем, что к их консультациям необходимо прибегать при определении и обсуждении показателей индивидуально-психологических особенностей личности гимнаста, его психомоторики, уровня мотивации, тревожности и других показателей. Особенно полезны психogramмы членов сборной команды, ее психологический срез на заключительном этапе подготовки. На этом этапе в индивидуальном порядке можно использовать и психологов.

Следует отметить, что большинство высококвалифицированных гимнастов и гимнасток обладают очень сильным характером. Пройдя через горнило многолетней централизованной и соревновательной подготовки, большинство членов сборной владеют практическими навыками психорегуляции на интуитивном уровне.

4.6. Функциональная подготовка

Основной задачей функциональной подготовки гимнастов высшей квалификации является развитие физиологических функций, необходимых для успешного освоения сложных гимнастических упражнений и успешного ведения соревновательной борьбы на высшем уровне в условиях действия сбивающих факторов. Например, функция сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма должна обеспечивать выполнение интенсивной анаэробной мышечной работы большой мощности в «рваном» ритме с пульсовой стоимостью до 220 уд/мин.

Обычно эти функции развиваются до нужного уровня в процессе выполнения различных гимнастических упражнений и соревновательных комбинаций на тренировках. С целью формирования оптимальной функциональной избыточности используются модели, превышающие реальный запрос соревновательной деятельности. Такие, например, как повторное выполнение соревновательных комбинаций после искусственно укороченного отдыха, двоянные несколько упрощенные соревновательные комбинации, повторение сверхсложных элементов и связок в одном подходе.

Такое специфическое для спортивной гимнастики качество, как «обкрученность» формируется у гимнастов в результате специальной тренировки вестибулярного аппарата в процессе функциональной, вращательной и др. видов подготовки. Функциональная подготовка сопрягается с физической, а также с вращательной и акробатической видами подготовки.

Важным аспектом функциональной подготовки является формирование и развитие способностей гимнастов к управлению физическим состоянием своего тела за счет изменения агрегатного состояния мышц в процессе выполнения гимнастических упражнений. Навыки управления физико-механическим состоянием своего тела необходимо формировать специально в процессе сопряженной функционально-вращательной подготовки (см. 4.8.3).

Функциональную подготовку, как и другие ее виды, необходимо строить на основе принципов опережающего развития и оптимальной избыточности. Наличие оптимальной функциональной избыточности — необходимое условие решения основных задач многолетней подготовки высококвалифицированных гимнастов (см. также раздел 3.3.7).

4.7. Теоретическая подготовка

Для тренера, работающего с гимнастами и гимнастками высшей квалификации, необходимо иметь высшее физкультурное образование в объеме института или академии физической культуры. Помимо специальных знаний о гимнастике тренер должен иметь достаточные знания в области биомеханики, физиологии и психологии спорта, спортивной педагогики, теории и методики физического воспитания, спортивной тренировки и теории спорта.

Гимнасты тоже должны обладать элементарными знаниями в этих областях преимущественно в практическом плане. Они приобретаются в процессе теоретической подготовки гимнастов, которая проводится обычно в процессе тренировки. На наш взгляд, нужны специальные занятия по теоретической подготовке гимнастов, прежде всего по технике исполнения и методике обучения гимнастическим упражнениям — от базовых до суперсложных.

Учебно-тренировочный процесс высококвалифицированных гимнастов и гимнасток (включая высший уровень) должен быть обеспечен необходимой научно-методической информацией и учебными пособиями (плакатами, видеозаписями и специальными компьютерными программами). Видеозапись в процессе учебно-тренировочных занятий гимнастов и гимнасток высшей квалификации обязательна. Необходимо также использовать компьютерный видеоанализ спортивной техники (см. раздел 10.2.12).

Для успешного развития гимнастики в стране и повышения эффективности подготовки национальной сборной особое внимание следует уделять повышению квалификации тренеров и специалистов. С этой целью периодически (например, раз в два года) целесообразно проводить общенациональные научно-практические конференции по гимнастике, в повестку дня которых следует включать доклады ученых и специалистов, подведение итогов с обсуждением достижений и недостатков предложения по совершенствованию национальной системы подготовки гимнастов, включая уровень сборной.

Целесообразно также периодически проводить специальные научно-методические семинары и симпозиумы для тренеров. Это удобно делать в период проведения крупных соревнований. Во время учебно-тренировочных сборов полезно проводить занятия с тренерами по основным проблемам подготовки высококвалифицированных спортсменов и спортивной науки. В качестве лекторов следует приглашать ведущих специалистов в области спортивной науки и практики (педагогов, биомехаников, биохимиков, физиологов, психологов, врачей, тренеров-специалистов и экспертов).

Раз в четыре года необходимо проводить курсы повышения квалификации тренеров с выдачей слушателям соответствующих лицензий или сертификатов после написания ими рефератов и сдачи экзаменов. Эти документы должны учитываться при аттестации тренеров.

4.8. Разновидности подготовки

4.8.1. Базовая подготовка

Базовая подготовка (БП) представляет собой процесс создания необходимых технических, физических, биомеханических, физиологических и психологических предпосылок для успешного решения основных задач главных этапов многолетней подготовки гимнастов. Основная задача базовой подготовки состоит в создании базовой технической, физической, функциональной и психологической избыточности на данном этапе подготовки. Критериями эффективности базовой подготовки являются своевременный выход на параметры модели текущего этапа подготовки, а также скорость, качество и надежность освоения целевых базовых моделей.

Главным компонентом базовой подготовки является специальная базовая физико-техническая подготовка, осуществляемая методом сопряженных воздействий. Фундамент базовой подготовки (базовые физические качества и технические навыки) на протяжении многих лет остается стабильным. Базовая подготовка имеет многоуровневую иерархическую структуру, которая, опираясь на стабильный фундамент, прогрессивно развивается вверх по спирали в соответствии с тенденциями развития гимнастики.

Перед началом крупных циклов многолетней подготовки на основе анализа тенденций развития гимнастики уточняется состав, объем и структура базовых качеств умений и навыков высшего уровня. На этой основе корректируются состав и структура базовой подготовки, которая имеет 4 уровня: *начальный, средний, высокий и высший*.

Состав и структура базы на высших уровнях не являются абсолютно жесткими (см. раздел 4.2). База высших уровней развивается и усложняется в соответствии с развитием гимнастики без фиксации потолочного уровня в ближайшем обозримом будущем. Так, после XXVII Олимпийских игр (Сидней, 2000 г.) мужской и женский техкомы ФИЖ девальвировали трудность многих элементов и связок, понизив их группу трудности. В результате многие сложные элементы ушли в базу высшего уровня.

Как и базовые элементы технической подготовки, профилирующие комбинации высшего уровня определяются на основе анализа действующих

правил соревнований, тенденций развития и закономерностей роста сложности гимнастических упражнений (см. разделы 1.4 и 6.6).

Базовая подготовка высшего уровня проводится в сборной страны ежедневно на первой утренней тренировке, а также во время разминки перед второй тренировкой (см. разделы 4.3.3 и 5.7.4)

4.8.2. Вращательная подготовка

Вращательная подготовка — это разновидность специальной подготовки гимнастов на батуте и в системе «батут — поролоновая яма», а также на снарядах и тренажерах с использованием лямок и лонж. В процессе этой подготовки гимнасты выполняют многократные вращения вокруг оси снаряда (например, грифа перекладины), а также вокруг поперечной и продольной осей своего тела в облегченных условиях (например, на специальной подвесной лонже, см. раздел 10.2.4). При этом объем работы значительно (в 1,5—3 раза) превышает реальный запрос соревновательной деятельности по количеству вращательных элементов в комбинациях на снарядах.

Задачами вращательной подготовки являются: 1) отработка навыков управления вращательными движениями на опоре и в полете и 2) создание функциональной избыточности во вращательных движениях.

Так, например, запрос соревновательной деятельности в упражнениях на перекладине составляет 10 элементов вращательного характера (по правилам соревнований). Гимнасты сборной в утренней тренировке выполняют на этом снаряде циклические учебные комбинации на лямках, которые включают в себя от 20 до 30 таких элементов. Таким образом запрос соревновательной деятельности на этом снаряде превышает в 2—3 раза.

Аналогично на батуте за один подход в этой же тренировке выполняется такое количество сальто подряд «из точки в точку», которое в несколько раз превышает запрос соревновательной деятельности как в вольных упражнениях, так и на перекладине. Выполняется от одного до трех таких подходов за тренировку. В результате формируется оптимальная вращательно-функциональная избыточность.

Являясь составной частью функциональной подготовки, вращательная подготовка, будучи относительно самостоятельной ее разновидностью, одной своей стороной примыкает к специальной физической подготовке, но не замыкается в ней. Другой своей стороной вращательная подготовка примыкает к специальной технической подготовке. Таким образом осуществляется вращательно-функциональное физико-техническое сопряжение.

4.8.3. Сопряженная подготовка

Как уже указывалось выше, в системе подготовки гимнастов высшей квалификации различные виды подготовки сопрягаются друг с другом, в том числе и на уровне базовой подготовки. Это дает больший тренировочный эффект. В настоящее время многомерное сопряжение видов и разновидностей подготовки в технологии интегральной подготовки гимнастов на уровне национальной сборной становится особенно интенсивным. Мы используем несколько разновидностей сопряженной подготовки.

Базовая сопряженная физико-техническая подготовка

Для успешного освоения современных сложных гимнастических упражнений тело гимнаста должно обладать свойствами мощной пружины, жесткость и упругость которой меняется в достаточно широком диапазоне в зависимости от вида упражнения и конкретных условий. Пружина эта должна обладать большим запасом прочности и эффективно работать как на сжатие (в движениях ударного типа), так и на изгиб.

На управляющих движениях пружинного типа *курбет*¹⁹ и *антикурбет* построена современная бросково-хлестообразная техника большинства гимнастических упражнений и, прежде всего, прыжков. Движения этого типа имеют большой скоростно-силовой и энергетический запрос. Необходимые для их формирования базовые технические навыки и физические качества развиваются в процессе базовой сопряженной физико-технической подготовки.

Для развития мышц, обеспечивающих правильную динамическую осанку и выполнение управляющих действий типа *курбет-антикурбет*, используется известное упражнение «лодочка». В разминке полезно выполнять также боковые кувырки с вращением тела вокруг продольной оси (одна диагональ ковра для вольных упражнений). При этом из положения «лодочки» на спине гимнасты через боковой изгиб переходят в положение прогнувшись руки вверх и т.д.

Хорошим дополнительным средством зарекомендовал себя тренажер «волна» (рис. 61). Упражнения на нем выполняются в статическом (изометрическом) и динамическом (преодолеваемом и уступающем) режиме в положении лицом вверх, лицом вниз, на правом и на левом боку.

1-е упражнение: удержание до отказа нижнего вогнутого положения тела (нижняя «лодочка»).

2-е упражнение: удержание до отказа верхнего выгнутого положения тела (верхняя или перевернутая «лодочка»).

3-е упражнение: медленный подъем в положение «перевернутой лодочки» с последующим опусканием в положение «нижней лодочки» (упражнение выполняется до отказа).

4-е упражнение: быстрый подъем в положение «верхней лодочки» с последующим опусканием в положение «нижней лодочки» (упражнение выполняется до отказа).

5-е упражнение: 5—10 повторений 2-го упражнения, 5—10 повторений 3-го упражнения в каждом из 4-х указанных выше положений тела.

¹⁹ *Курбет* — термин, обозначающий акробатический прыжок и одно из широко распространенных в спортивной гимнастике управляющих действий. В акробатике курбет представляет собой прыжок из стойки на руках в стойку руки вверх на полу. Курбет выполняется после *замаха* (короткого общего прогибания тела) за счет быстрого сокращения растянутых в замахе мышц передней поверхности тела во время отталкивания от опоры. При этом звенья вращаются в направлении вращения всего тела, а тело из выгнутой формы переходит в вогнутую.

Антикурбет — движение наоборот: быстрый и резкий переход из «закрытого» вогнутого положения в прогнутое. При этом тело гимнаста из вогнутой формы переходит в выгнутую. Антикурбет является главным управляющим действием в технической структуре перелета *Ткачев*. Механизм движений этого типа основан на стреч-рефлексе (см. раздел 6.1).

Примечание:

1) первые 4 упражнения выполняются во всех четырех положениях: лицом вверх, лицом вниз, на правом и на левом боку;

2) все четыре упражнения могут выполняться с отягощениями до 30% от собственного веса гимнаста или гимнастки.

Вместо обычного пояса можно использовать вращающийся пояс (*круговая лонжа*), позволяющий свободно поворачиваться вокруг продольной оси тела. В этом случае в одном подходе целесообразно поворачиваться вокруг этой оси, «прокачивая» поочередно переднюю, боковую левую, заднюю и боковую правую поверхности мышц.

Базовая сопряженная функционально-вращательная подготовка

Эта разновидность сопряжения функциональной и вращательной подготовки создает функциональную основу для успешного освоения гимнастических и акробатических упражнений с фазой полета. Задача ее состоит в создании базовой функционально-вращательной избыточности, необходимой для быстрого и успешного освоения сложных вращательных движений в полете:

Базовая сопряженная функционально-вращательная подготовка включает в себя многократное выполнение вращений на специальном тренажере для «обкрутки» гимнастов (рис. 62). Его главной деталью является широкий страховочный пояс (крепкий снаружи и мягкий внутри) с прикрепленными к нему веревками, гимнасты называют его лонжей. Лонжа подвешивается на высокой перекладине, к кольцам или потолку. Высококачественные подшипники, вмонтированные в пояс, обеспечивают свободное, без помех вращение тела гимнаста вокруг его поперечной оси, а в случае использования круговой лонжи, то и вокруг продольной.

Основное достоинство данного тренажера состоит в том, что на нем гимнасты могут безопасно выполнять вращательные движения, аналогичные полетным, и при этом вращаться дольше и быстрее, чем в обычных условиях. Данный тренажер является техническим средством интенсификации функциональной и вращательной подготовки, а также реализации принципов опережающего развития и оптимальной избыточности.

Работа на тренажере заключается в следующем. Гимнаст становится на специальную подставку и одевает лонжу. Подставка убирается и гимнаст, повиснув на лонже, начинает совершать многократные вращения типа сальто прогнувшись вперед и назад с четким контролем управляющих движений и граничных положений (см. раздел 7.2). Вначале контроль осуществляется тренером, а затем самим гимнастом.

При использовании вращающейся лонжи, позволяющей гимнасту свободно поворачиваться вокруг продольной оси, на данном тренажере выполняются модели различных сальто с винтами. Вначале все вращения выполняются медленно, с остановками, под жестким контролем, затем все быстрее и быстрее. В конечном итоге гимнасты выходят на режимы вращения, в несколько раз превышающие реальную угловую скорость при выполнении акробатических и опорных прыжков, соскоков и перелетов.

Так, например, в условиях тренажера высококвалифицированные гимнасты могут вращаться в 2—3 раза быстрее, чем при реальном выполнении двойного сальто прогнувшись. Это достигается в результате правильных

технических действий, а также правильного управления механическим состоянием своего тела (см. раздел 6.1), а также помощи тренера.

За один подход высококвалифицированным гимнастам на данном тренажере рекомендуется выполнять порядка 40—60 вращений вперед и назад в различных сочетаниях. За одну тренировку на данный тренажер выполняется от одного до пяти подходов. Количество подходов, объем и скорость вращений регулируются в зависимости от этапа подготовки и уровня подготовленности гимнастов. Чем он ниже, тем больший объем вращательной нагрузки выполняется на тренажере.

Работа на данном тренажере особенно полезна молодым гимнастам. Она позволяет в облегченных условиях сформировать правильные управляющие действия и динамическую осанку в полетной фазе гимнастических упражнений. Он полезен и зрелым мастерам для поддержания спортивной формы.

4.8.4. Прыжковая подготовка

Современная спортивная гимнастика требует высокого уровня развития прыгучести и связана с большими объемами прыжковой нагрузки высокой интенсивности. Прыжковая подготовка представляет собой раздел СФП, связанный с развитием прыгучести и адаптацией опорно-двигательного аппарата гимнастов к большим прыжковым нагрузкам. Выполнение сложных прыжковых упражнений из арсенала современной большой гимнастики связано со значительными нагрузками на опорно-двигательный аппарат гимнастов.

Увеличение объема прыжковой нагрузки на стандартном оборудовании в условиях физико-технической недостаточности часто приводит к перегрузке опорно-двигательного аппарата и к травмам. В результате частого повторения мощных ударных взаимодействий с опорой при выполнении акробатических и опорных прыжков, а также соскоков со снарядов высококвалифицированные гимнасты часто травмируют мышечно-связочный аппарат конечностей и спины. Прыжки и соскоки наиболее травмоопасны в современной гимнастике.

В учебно-тренировочном процессе высококвалифицированных гимнастов возникают существенные трудности, основными причинами которых являются:

— противоречие между необходимостью увеличения прыжковой нагрузки и ограниченными психофизическими возможностями гимнастов, прежде всего их опорно-двигательного аппарата;

— противоречие между реальным двигательным потенциалом гимнастов и невозможностью его полного использования в условиях стандартного оборудования.

Для разрешения этих противоречий в условиях централизованной подготовки гимнастов высшей квалификации ежедневно во время первых утренних учебно-тренировочных занятий и круговых тренировок по СФП следует проводить целенаправленную работу по укреплению опорно-двигательного аппарата гимнастов, адаптации его к высоким прыжковым нагрузкам и развитию прыгучести (см. разделы 4.3.3 и 5.7.1). Параллельно с этим проводится тренировочная работа по освоению сложных безопорных вращений в облегченных условиях на батуте и тренажерах (см. выше), что позволяет снизить объем жесткой прыжковой нагрузки на тренировках.

Эффективным средством разрешения указанных противоречий является использование в прыжковой подготовке пневматических снарядов-тренажеров с регулируемой упругостью [26, 61, 90, 91] (см. раздел 10.2.8 и рис. 66).

4.8.5. Акробатическая подготовка

Акробатическая подготовка гимнастов осуществляется в процессе освоения и совершенствования техники исполнения акробатических прыжков прогрессирующей сложности на акробатической дорожке и ковре для вольных упражнений.

Акробатическая подготовка — важная составная часть технической подготовки гимнастов. В тех случаях, когда объем и интенсивность акробатической подготовки велики, она сопрягается со специальной физической, функциональной и другими видами подготовки.

Важность акробатической подготовки гимнастов обусловлена наблюдающейся в последние десятилетия тенденцией к «акробатизации» спортивной гимнастики. Эта тенденция выражается:

- в насыщении вольных упражнений и упражнений на бревне сложными акробатическими прыжками;
- в насыщении соревновательных комбинаций на снарядах сложными элементами с фазой свободного полета и их соединениями;
- в усложнении полетных фаз элементов на снарядах, соскоках и опорных прыжков сложными стремительными вращениями.

Акробатическая подготовка способствует освоению правильной техники управления движением в полете, которая затем используется при выполнении упражнений с фазой полета на гимнастических снарядах. Высокий уровень акробатической подготовки является необходимым условием овладения сложными гимнастическими упражнениями с фазой полета.

Акробатическая подготовка высококвалифицированных гимнастов состоит в освоении и совершенствовании различных сальто прогрессирующей сложности вперед, назад и боком, с поворотами и без (темповые, в группировке, согнувшись, прогнувшись, с поворотами, одинарные, двойные, тройные). Эти разнообразные сальто выполняются после рондата и фляка или переворотов вперед с места и после разбега, а также с противоходами²⁰ и без них.

Базовая акробатическая подготовка проводится в сборной команде ежедневно во время третьей части разминки перед основной тренировкой. Ее содержание изложено в разделе 5.7.4.

4.8.6. Хореографическая подготовка

В мужской сборной России хореографическая подготовка не проводится. Хореографическая подготовленность российских гимнастов высшей квалификации удовлетворяет запросу соревновательной деятельности и

²⁰ *Противоход* или *реверсная* связка — перемещение в прямом и обратном направлении в процессе выполнения акробатического соединения. *Например, рондат, темповое, фляк, двойное сальто назад в группировке, в темпе сальто вперед по одной, рондат, фляк, три винта.*

поэтому тратить на нее лимитированное тренировочное время нецелесообразно. У гимнастов есть много других, более важных проблем.

В женской сборной России хореографическая подготовка проводится в следующем объеме:

— классический балетный экзерсис у станка — 30—45 минут ежедневно (продолжительность зависит от периода подготовки);

— хореографическая «вода» из соревновательной комбинации на бревне — 5—6 раз целиком ежедневно;

— хореографическая «вода» из вольных упражнений — до 10 раз ежедневно.

В женской молодежной сборной объем хореографической подготовки больше. Кроме вышеуказанного он включает в себя специальный хореографический экзерсис для бревна и отдельно для вольных упражнений.

4.8.7. Централизованная подготовка

В концепции подготовки российских гимнастов высшей квалификации доминирует принцип централизованной подготовки (см. раздел 2.3).

Централизованная подготовка — это подготовка гимнастов в условиях учебно-тренировочных сборов, проводящихся на специализированных базах. База представляет собой комплекс, состоящий из специализированного гимнастического зала с реабилитационно-гигиеническим блоком (душ, баня, бассейн, массаж²¹, комнаты отдыха), гостиницы, столовой и медицинской части. Базы целесообразно располагать за городом вблизи крупных городов²².

Наиболее эффективной формой подготовки гимнастов высшей квалификации на уровне национальной сборной является централизованная подготовка объемом около 250 дней в году. Рекомендуемое соотношение централизованной подготовки и подготовки на местах для членов национальной сборной в годовом цикле составляет 7:1, где 7 частей приходится на централизованную подготовку, 1 часть — на подготовку на местах, а остальные 2 доли приходятся на участие в соревнованиях. В году целесообразно проводить порядка десяти учебно-тренировочных сборов (УТС).

Учебно-тренировочные сборы (УТС) гимнастов высшей квалификации продолжаются 2—3 недели (обычно 3) с перерывом 7—10 дней, во время которого гимнасты проходят подготовку на местах проживания. На этапах предсоревновательной подготовки к крупнейшим международным соревнованиям ФИЖ (Олимпийские игры, чемпионаты мира и Европы) продолжительность УТС составляет 4—8 недель и больше.

В начале и в конце каждого УТС (обычно это первый и последний дни сбора) целесообразно проводить контрольные испытания по технической

²¹ Ручной, гидро-, вибро- и волновой биомеханический массаж (см. 10.2).

²² Сборная команда СССР по спортивной гимнастике имела в своем распоряжении три базы централизованной подготовки: «Озеро Круглое» под Москвой, «Нижняя Эшера» на Черном море под Сухуми (Грузия) и «Цахкадзор» в среднегорье под Ереваном (Армения). В настоящее время сборная России располагает лишь Российским олимпийским центром (РОЦ) «Озеро Круглое», где вот уже более 20 лет проходят подготовку все лучшие гимнасты и гимнастки страны.

и физической подготовке. Они позволяют определить, с каким уровнем подготовленности гимнаст приехал на УТС и чего он добился на сборе, какие сдвиги у него произошли. Анализ динамики результатов этих контрольных испытаний позволяет лучше оценить качество тренировочной работы на местах и сборах по месяцам годового цикла.

После XVII Олимпийских игр сборная России перешла на круглогодичную централизованную подготовку.

4.8.8. Среднегорная подготовка

Среднегорная подготовка — это разновидность специальной подготовки спортсменов, которая проводится на учебно-тренировочных сборах в условиях среднегорья (1300—2500 м над уровнем моря). Среднегорная подготовка является эффективным средством повышения работоспособности и специальной выносливости спортсменов. Для гимнастов высшей квалификации среднегорная подготовка не является остро необходимой, но она полезна. Достаточно одного-двух учебно-тренировочных сборов в среднегорье продолжительностью три недели. Это способствует созданию дополнительного резерва функциональной избыточности в годичном цикле подготовки.

При проведении учебно-тренировочных сборов в условиях среднегорья следует учитывать следующие закономерности. В результате специальных исследований [57] установлено, что акклиматизация к условиям среднегорья происходит примерно за 14 дней. В этом периоде имеются две волны.

Наиболее тяжелыми для тренировок являются дни со 2-го по 5-й и 13—14-й после приезда в среднегорье. Во время акклиматизации скоростно-силовые качества не изменяются, а способности к выполнению аэробной и силовой работы повышаются. Пик акклиматизации приходится на 8—9-й дни.

В первые 5—7 дней в условиях среднегорья не рекомендуется выполнять жесткую анаэробную работу. В эти дни следует снизить объем и ограничить круговые тренировки по СФП. Скоростные качества в первые дни пребывания в среднегорье не снижаются. Затем они растут и прирост их заканчивается к 14-му дню. В период острой акклиматизации в первые 7—8 дней в горах нарушается тонкая координация движений. При выполнении упражнений продолжительностью больше двух минут ухудшается работоспособность.

Работу на выносливость можно проводить без ущерба и ограничений, начиная с 10-го или 12-го дня интервалы отдыха между подходами в первую неделю целесообразно увеличивать в 2 раза, а во вторую — в 1,5 раза по сравнению с равнинными условиями. На третьей неделе они приходят в норму. Технические показатели обычно улучшаются после второй недели в среднегорье.

На второй неделе после спуска с гор отмечается загущение крови. В это время имеет место повышенная травмоопасность. Гимнасты находятся в несколько перевозбужденном состоянии, что следует учитывать при планировании и коррекции программы подготовки.

После возвращения на равнину лучшими днями для выступления на соревнованиях являются 2, 3, 4-й и 5-й дни. На 8, 9 и 10-й дни после спуска с гор выступать не рекомендуется. В эти дни наступает пик реакклиматизации и соревновательная результативность падает до 50% от потенциальной.

Наилучшие результаты могут быть показаны в период с 18-го по 25-й день после учебно-тренировочного сбора в условиях среднегорья [57].

Для среднегорной подготовки сборная СССР использовала базу централизованной подготовки в Армении «Цахкадзор», находящуюся на высоте 1980 м над уровнем моря. В силу финансовых трудностей национальная сборная России в последние десять лет среднегорную подготовку не применяет.

4.8.9. Фармакологическая подготовка

Фармакологическая подготовка, как таковая, в сборной команде России по спортивной гимнастике не проводилась и не проводится. Это противоречит морально-этическим принципам руководства федерации спортивной гимнастики России. Вместо этого используется фармакологическое обеспечение подготовки национальной сборной в рамках разрешенных средств и препаратов (см. раздел 9.5).

4.8.10. Предсоревновательная подготовка

Предсоревновательная подготовка представляет собой этап непосредственной подготовки к соревнованиям. Для подготовки членов сборной России к соревнованиям используются несколько апробированных моделей предсоревновательной подготовки, адаптированных к виду соревнований и индивидуальным особенностям гимнастов (см. разделы 3.3.10 и 5.8).

Продолжительность этапа предсоревновательной подготовки составляет от двух до восьми недельных микроциклов в зависимости от ранга соревнований. Чем он выше, тем больше продолжительность этого этапа. В технологии предсоревновательной подготовки используются недельные микроциклы различной направленности. Каждый недельный микроцикл имеет специальное назначение, свое название и свои задачи (см. раздел. 5.5)

4.8.11. Соревновательная подготовка

Соревновательная подготовка — важный неотъемлемый компонент технологии интегральной подготовки гимнастов высшей квалификации. Соревновательная подготовка кандидатов в сборную должна предусматривать ежегодное участие в серии соревнований, которые в соответствии с принятой классификацией [56] подразделяются на *основные* и *вспомогательные*.

Основные соревнования в свою очередь делятся на *главные*, *отборочные* и *контрольные*.

Главные соревнования года — это крупнейшие международные турниры, такие, как Олимпийские игры, чемпионат мира, чемпионат Европы и других континентов, Кубок мира. В этих соревнованиях принимают участие сильнейшие гимнасты страны. Перед ними ставятся следующие задачи:

- 1) показать свой лучший результат в многоборье и (или) в ударных видах;
- 2) добиться победы в командном первенстве и (или) в других запланированных видах программы.

Олимпийские игры и чемпионаты мира обычно проводятся в середине второго полугодичного макроцикла подготовки (сентябрь-октябрь), а чем-

пионаты Европы — в конце первого полугодичного макроцикла (апрель-май).

Отборочными соревнованиями для участия в главных соревнованиях года являются чемпионат и Кубок страны, а также специальные отборочные соревнования внутри национальной сборной. По итогам этих соревнований формируются сборные команды страны для участия в Олимпийских играх и чемпионатах мира.

Контрольные соревнования для кандидатов в национальную сборную — это официальные международные турниры. Перед их участниками ставятся следующие задачи:

- 1) показать запланированный результат,
- 2) выполнить упражнения, соответствующие индивидуальной модели этапа подготовки,
- 3) приобрести международный соревновательный опыт.

Кроме этого кандидаты в сборную участвуют во вспомогательных соревнованиях, которые, в свою очередь, делятся на подводящие и контрольные.

Подводящие соревнования — это всероссийские, региональные и международные турниры, проводимые в период подготовки к основным соревнованиям года. В этих соревнованиях принимают участие отдельные кандидаты в национальную сборную по индивидуальным показателям. Основными задачами этих соревнований являются:

- 1) приобретение соревновательного опыта и
- 2) реализация основных элементов модели соревновательной деятельности.

Контрольные вспомогательные соревнования или прикидки проводятся в условиях централизованной подготовки национальной сборной. В них участвуют все кандидаты на главные и контрольные международные соревнования. Для кандидатов в национальную сборную команду это хотя и внутреннее, но весьма важные соревнования, входящие в систему отбора (см. раздел 3.3.9).

В четырехгодичном олимпийском цикле подготовки целесообразно планировать по два соревновательных периода в каждом годичном макроцикле. Так, например, в четырехлетнем цикле подготовки сборной России к XXVII Олимпийским играм (Сидней, 2000) соревновательные периоды в каждом годичном макроцикле обычно длились с февраля по май и с сентября по январь.

В феврале кандидаты в национальную сборную участвовали в региональных подводящих соревнованиях, в марте — в чемпионате России, в апреле — в международных турнирах и в мае — в чемпионатах Европы. В сентябре-октябре гимнасты участвовали в главных соревнованиях года — чемпионатах и кубках мира (в 2000 г. — в Олимпийских играх). С октября по январь гимнасты сборной России участвовали в различных международных турнирах. Летом в июле или в августе гимнасты сборной участвовали также в Кубке России.

Всего в годичном цикле предусматривалось участие каждого кандидата в национальную сборную в 6—8 крупных соревнованиях (48—122 старта у мужчин и 40—95 стартов у женщин), что в среднем занимало от 16 до 22 соревновательных дня (см. также раздел 3.3.11).

ГЛАВА 5. ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ

5.1. Методические основы

Успех многолетней подготовки гимнастов высшей квалификации в решающей степени зависит от ее правильного планирования и управления. Важнейшей составляющей подготовки гимнастов высшей квалификации, является *учебно-тренировочный процесс*. При планировании в нем принято выделять *макро-, мезо- и микроциклы*, а в последних — *тренировочные дни и тренировочные занятия* [42].

Продолжительность макроциклов — обычно от полугода до года, мезоциклов — от нескольких недель до нескольких месяцев и микроциклов — неделя. В макроциклах различают *периоды подготовки* разной продолжительности — *подготовительный, соревновательный и переходный*. Несколько недельных микроциклов составляют *этап подготовки*. Работа, выполненная за тренировочное занятие, тренировочный день, неделю, месяц, год и олимпийский цикл в целом, измеряется в единицах тренировочной нагрузки.

5.2. Структура тренировочной нагрузки

Эффективность учебно-тренировочного процесса зависит от правильного планирования и управления тренировочными нагрузками. Основными ее показателями являются *объем и интенсивность*.

Объем тренировочной нагрузки обычно определяется общим количеством выполненных элементов и комбинаций. Он зависит от продолжительности тренировочных занятий и количества подходов. В подготовительном периоде объем нагрузки главным образом зависит от количества подходов и количества элементов, выполненных в одном подходе. В соревновательном периоде он в большей степени определяется количеством выполненных комбинаций. Исследованиями установлено, что между общим количеством элементов, количеством комбинаций, количеством элементов высшей сложности, выполняемых гимнастом на тренировках, и спортивным результатом существует высокая зависимость¹.

Интенсивность тренировочной нагрузки определяется количеством элементов или комбинаций выполненных в единицу времени (минуту или час). Соответственно различают интенсивность тренировочной нагрузки по элементам и комбинациям.

¹Коэффициент корреляции варьирует около значения 0,9 [27].

Целенаправленно изменяя объем и интенсивность тренировочной нагрузки, а также те ее показатели, которые допускают значительную вариативность, можно создать благоприятный режим тренировочной работы, обеспечивающий своевременное достижение цели и задач подготовки, включая задачи эффективного восстановления.

Установлено, что чем выше интенсивность нагрузки при выполнении равного объема специальной работы, тем сильнее физиологическое воздействие на организм и тем выше тренировочный эффект. Эта закономерность является общей для всех видов спорта. Однако максимум тренировочных нагрузок не является самоцелью. Здесь, как и во всем, необходимо чувство меры. Иначе можно «загнать» гимнаста в состояние перетренированности, чреватого тяжелыми последствиями.

При планировании тренировочных нагрузок и реализации этих планов следует руководствоваться принципом «*Quantum Satis*», что в переводе с латыни означает *столько, сколько нужно* (врачи иногда пишут это на рецептах). Следует отметить, что российские гимнасты высшей квалификации уже давно тренируются под девизом «*Работай не сколько можешь, а сколько нужно для результата*».

Ниже приводятся конкретные данные и рекомендации по планированию и управлению тренировочными нагрузками гимнастов высшей квалификации, которые основаны на тридцатилетнем опыте работы со сборными командами страны по спортивной гимнастике и результатах научных исследований.

5.2.1. Показатели тренировочной нагрузки

В процессе подготовки гимнастов высшей квалификации регистрируют следующие показатели тренировочной нагрузки:

- тренировочные дни;
- тренировочные занятия;
- тренировочное время;
- количество выполненных элементов;
- количество выполненных комбинаций;
- количество стабильно выполненных комбинаций;
- количество выполненных опорных прыжков;
- интенсивность по элементам;
- интенсивность по комбинациям;
- интенсивность по опорным прыжкам;
- интенсивность тренировочной нагрузки;
- общее количество подходов;
- количество элементов СФП;
- количество подходов СФП;
- интенсивность СФП;
- количество элементов в технической подготовке;
- количество подходов в технической подготовке;
- количество элементов высших групп трудности;
- количество элементов, выполненных на батуте;
- количество подходов на батут.

В результате специального исследования структуры тренировочной нагрузки выявлено пять факторов с различным вкладом каждого в суммарную дисперсию²:

- 1) количество выполненных комбинаций (50,8 %);
- 2) количество выполненных элементов и опорных прыжков (14,7%);
- 3) временные показатели (9,8%);
- 4) специальная физическая подготовка (8,1%);
- 5) батутная подготовка (4,9%).

Наиболее информативными параметрами тренировочной нагрузки на этапе предсоревновательной подготовки гимнастов высшей квалификации к ответственным соревнованиям являются:

- количество выполненных комбинаций,
- общее количество выполненных элементов,
- тренировочное время,
- количество элементов СФП,
- количество элементов высшей сложности,
- интенсивность тренировочной нагрузки,
- процент успешно выполненных комбинаций и опорных прыжков.

Выявлено, что в последние две недели предсоревновательного этапа подготовки количество информативных показателей тренировочной нагрузки и уровень достоверности их взаимосвязи со спортивно-техническими результатами повышается.

5.2.2. Основные параметры тренировочной нагрузки

Для гимнастов высшей квалификации характерны следующие основные параметры тренировочной нагрузки в год:

- количество тренировочных дней — 300—310³,
- количество тренировочных занятий — 850,
- количество тренировочных часов — 1500,
- количество элементов — 180—200 тыс.,
- количество комбинаций — 1600—1800 ± 100⁴,
- количество опорных прыжков — 2600—3000⁵.

5.3. Структура олимпийского цикла подготовки

Олимпийский цикл разделяется на четыре годовых цикла подготовки. В программу подготовки национальной сборной целесообразно за-

² Для выявления факторной структуры показателей тренировочной нагрузки гимнастов (n=43) были зарегистрированы 22 показателя. Для факторного анализа были использованы показатели только тех гимнастов, которые стали призерами в многоборье и финалистами в отдельных видах в серии ответственных соревнований. Степень взаимосвязи показателей тренировочной нагрузки и спортивно-технических результатов на соревнованиях была установлена в результате корреляционного анализа. Из 22 исследованных показателей тренировочной нагрузки достоверными были 20 [7, 32].

³ Включая участие в соревнованиях.

⁴ 1600 комбинаций в год — в первых двух годах олимпийского цикла, 1800 — в двух последних.

⁵ 2600 опорных прыжков в год — в первых двух годах олимпийского цикла, 3000 — в двух последних.

ладывать относительно стабильные объемы и интенсивность тренировочной нагрузки по годам олимпийского цикла. Нагрузка несколько повышается к третьему году. В четвертом году она стабилизируется на уровне третьего года.

В основу планирования подготовки сборной команды России по спортивной гимнастике в олимпийском цикле положен принцип многократного повторения отработанных в деталях модели этапа предсоревновательной подготовки, завершающегося ответственными соревнованиями. Это позволяет в семи полугодичных макроциклах олимпийского цикла промоделировать последний полугодичный макроцикл подготовки сборной и его завершающий этап, который длится от последнего отборочного соревнования до начала выступлений гимнастов на Олимпиаде.

Таким образом, в олимпийском цикле последний макроцикл подготовки вместе с завершающим этапом моделируется семь раз. После анализа результатов в каждый последующий макроцикл подготовки вносятся необходимые коррекции. Всего олимпийский цикл включает в себя восемь полугодичных макроциклов подготовки. Их основная направленность представлена в табл. 12.

Таблица 12

**Направленность полугодовых макроциклов
в четырехлетнем цикле олимпийской подготовки**

Макроцикл подготовки	Направленность
I	Повышение уровня специальной физической подготовки
II	Разучивание новых сложных элементов и соединений
III	Модернизация соревновательной программы
IV	Повышение уровня специальной физической подготовки
V	Повышение уровня технического мастерства и стабильности выступлений на соревнованиях
VI	Рост результативности, стабилизация высокого уровня исполнительского мастерства и надежности
VII	Окончательное определение соревновательной программы, приобретение турнирной выносливости, моделирование, отбор двойного состава олимпийской команды
VIII	Моделирование соревновательных условий Олимпиады, выработка соревновательной надежности, окончательный отбор олимпийской сборной команды

Программа подготовки гимнастов высшей квалификации должна предусматривать подготовку как членов основного состава сборной страны, так и ее ближайшего резерва — молодежной сборной.

5.4. Структура макро- и мезоциклов

Каждый годичный цикл подготовки национальной сборной обычно делится на два *макроцикла* подготовки продолжительностью примерно полгода. Они, как правило, заканчиваются крупным международным соревнованием и коротким переходным периодом, продолжающимся несколько дней. Например, I макроцикл заканчивается чемпионатом Европы (май-июнь), а II — чемпионатом или Кубком мира (октябрь-ноябрь).

Каждый полугодовой макроцикл состоит из 3-х периодов: *подготовительного* (1—2 месяца), *соревновательного* (3,5—4,5 месяца) и *переходного* (до двух недель).

Подготовительный период у гимнастов высшей квалификации относительно короткий. Обычно это январь-февраль и июль-август. В ходе его решаются задачи преимущественно физической подготовки и совершенствования техники выполнения упражнений.

Соревновательный период — более продолжительный. Обычно это март-июнь и сентябрь-ноябрь. В данном периоде в основном решаются задачи подведения спортсменов к отборочному и главному соревнованиям. Основное внимание уделяется:

- повышению специальной турнирной выносливости путем многократного выполнения соревновательных комбинаций в целом;
- повышению надежности выполнения соревновательных комбинаций с использованием приемов педагогического моделирования условий предстоящих соревнований (см. 3.2).

Такая периодизация не является догмой. Указанные периоды (равно как макро- и мезоциклы) не имеют раз и навсегда заданных четко очерченных временных границ. В зависимости от календаря соревнований в структуру индивидуального годичного цикла может быть заложено не два макроцикла, а три, в каждом из которых выделяются подготовительный, соревновательный и переходный периоды.

Такой подход характерен для планирования индивидуальной подготовки конкретных спортсменов, что зависит от сроков их участия в региональных, матчевых и международных соревнованиях. Наиболее короткими являются *переходные периоды*, которые в последних олимпийских циклах подготовки составляют до полутора-двух недель

Классический переходный период обычно характеризуется:

- существенным уменьшением тренировочных нагрузок на достаточно продолжительное время;
- снижением уровня специальной подготовленности спортсменов;
- выходом из состояния рабочей спортивной формы;
- активным отдыхом.

Однако многолетний опыт работы с гимнастами высшей квалификации показал, что комплексное использование педагогических⁶, медико-

⁶ Прежде всего, это оптимальное варьирование содержанием, объемами и интенсивностью тренировочных нагрузок.

биологических и физических средств восстановления в технологии интегральной подготовки позволяет поддерживать высокую работоспособность в годичном макроцикле без выраженного переходного периода, который в настоящее время у некоторых гимнастов сборной не превышает нескольких дней. Существенное снижение тренировочной нагрузки наблюдается лишь у отдельных гимнастов-ветеранов после Олимпийских игр.

Столь выраженная редукция переходного периода в спортивной гимнастике обусловлена действием таких тенденций ее развития, как профессионализация и доведение подготовленности гимнастов высшей квалификации до уровня постоянной готовности к соревновательной деятельности под девизом «всегда в рабочей форме»⁷ (см. раздел 1.4).

Каждый полугодовой макроцикл подготовки делится на мезоциклы (обычно месячные), а те, в свою очередь, на недельные микроциклы, из которых складываются периоды и этапы подготовки.

Наиболее эффективной формой подготовки гимнастов высшей квалификации и, прежде всего, национальной сборной мы считаем *централизованную подготовку*, проводимую на учебно-тренировочных сборах (см. раздел 4.8.7). Учебно-тренировочный сбор вместе с днями подготовки на местах мы рассматриваем как мезоцикл подготовки.

5.5. Структура микроциклов

Микроциклами подготовки могут быть тренировочные мероприятия разной продолжительности. Наиболее хорошо планируемыми и управляемыми единицами учебно-тренировочного процесса гимнастов высшей квалификации являются недельные микроциклы. Всего в годичном цикле подготовки содержится 52 недельных микроцикла. Каждый недельный микроцикл имеет свой номер, совпадающий с номером недели в данном году.

Структура типового недельного микроцикла предусматривает две волны возрастания тренировочной нагрузки. Первая волна продолжается три дня (понедельник—среда). В четверг нагрузка существенно снижается (до 50%). В пятый и шестой дни недели (пятница—суббота) нагрузка снова возрастает до максимального или субмаксимального уровня (вторая волна). В воскресенье — активный отдых с полным исключением средств специальной подготовки. Всего в типовом недельном микроцикле содержится 6 *тренировочных дней*, 17 *тренировочных занятий* и 33—36 часов *в тренировочного времени*.

В процессе подготовки гимнастов высшей квалификации используются недельные микроциклы различной направленности со следующими примерными показателями тренировочной нагрузки:

— *тягивающий* (20 комбинаций, 12000 элементов, 20—40% элементов СФП в общем объеме тренировочной нагрузки). Этот микроцикл целесо-

⁷ Деятельность гимнастов высшей квалификации по своему характеру приближается к деятельности профессиональных артистов цирка, которые днем ежедневно репетируют, а вечером выступают на представлениях. Не случайно при переходе на работу в цирк высококвалифицированные гимнасты обычно сразу становятся артистами высшей категории.

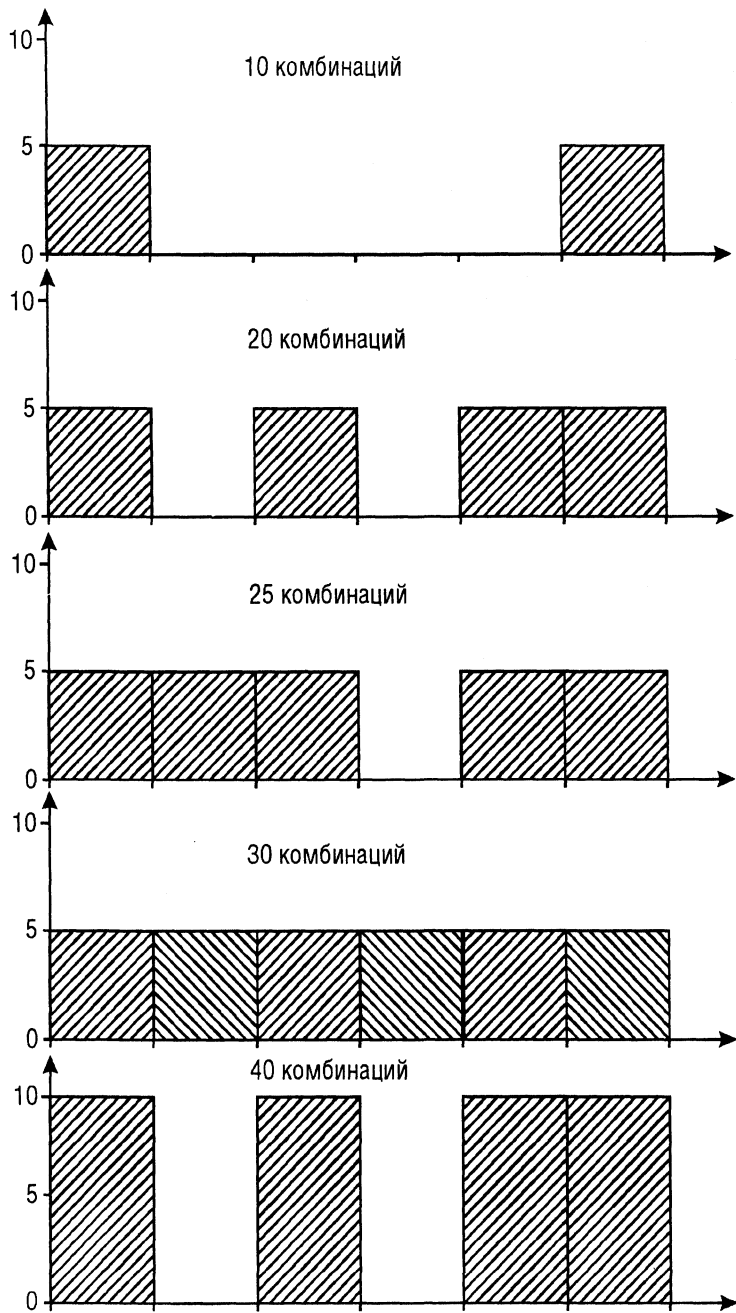


Рис. 9

образно проводить в 1 и 2 неделю в январе, в 21, 22 и 23 недели в июне и в 43, 44 и 45 недели в октябре–ноябре после чемпионата мира;

— *базовый* (30 комбинаций, 12000 элементов, 20—40% элементов СФП). Данный микроцикл целесообразно проводить в 3, 4, 5, 14, 15, с 24 по 32 и с 46 по 52 недели годового цикла подготовки;

— *модельно-ударный* (35—40 комбинаций, 14000 элементов, 20—40% элементов СФП). Этот микроцикл целесообразно проводить в 6, 7, 8, 10 и с 33 по 36 недели годового цикла;

— *модельно-контрольный* (30—35 комбинаций, 11000 элементов, 10—30% элементов СФП). Данный микроцикл целесообразно проводить в 11, 12, 13, 16, 17, 36, 37 и 38 недели годового цикла;

— *модельно-настроечный* (25—30 комбинаций, 11000 элементов, 10—20% элементов СФП). Этот микроцикл целесообразно проводить в последние недели перед соревнованиями, например, в 18, 19, 39 и 40 недели годового цикла;

— *восстановительный* (10—12 комбинаций, 10000 элементов, 20—40% элементов СФП). Этот микроцикл целесообразно проводить после соревнований, например, в 20, 41 и 42 недели годового цикла подготовки.

Кроме перечисленных используются и другие микроциклы⁸. Количество комбинаций и их распределение по тренировочным дням недельных микроциклов различной направленности представлено на рис. 9.

В подготовительном периоде в основном используются *втягивающие, базовые, ударные и модельно-ударные* микроциклы. В этом периоде наиболее важным типовым микроциклом для создания необходимой избыточности является *ударный*. В нем широко используются разнообразные средства тренировки, включая упражнения СФП и упражнения на тренажерах. В этом микроцикле применяются близкие к максимальным объемы тренировочной нагрузки по элементам со средними показателями количества комбинаций.

Доля упражнений СФП при этом составляет от 20% до 50% от общего объема нагрузки в целом. Большая часть нагрузки приходится на отдельные элементы, связки и упражнения СФП, которые могут составлять до 50% общей нагрузки. Эти микроциклы обеспечивают накопление двигательного потенциала и создание базы для последующей реализации в соревновательном периоде. *Ударные* микроциклы чередуются с *базовыми*. Вместе они составляют основу подготовительного периода.

Для соревновательного периода наиболее важными являются *модельно-ударные* и *модельно-контрольные* микроциклы. Модельно-ударные микроциклы применяются в первой половине этапа предсоревновательной под-

⁸ В практике спортивной гимнастики различают следующие недельные микроциклы: *втягивающий, основной, ударный, восстановительный, модельный, настроечный, адаптационно-настроечный*, а также микроциклы смешанного характера. В то же время каждый из учебно-тренировочных дней микроцикла также может иметь свою направленность. аналогичную направленности микроциклов: *втягивающий, основной, ударный, корректирующий, восстановительный* [56].

готовки. Их основная задача состоит в создании высокого уровня специальной работоспособности и функциональной избыточности.

В двух основных тренировках, проводимых в первой и второй половине недели (вторник и пятница), моделируются соревновательные условия с полным соблюдением регламента предстоящих соревнований. Имеется в виду жесткое ограниченное время разминки на снарядах, четкая очередность разминочных и зачетных подходов участников на оценку. Практикуется и искусственная задержка разрешения выполнения упражнения после вызова.

В среду и субботу проводятся ударно-модельные тренировки, которые предусматривают вдвое больший объем работы по комбинациям в целом по сравнению с соревновательным. В этом микроцикле используются околопредельные по объему и интенсивности нагрузки. При этом выполняется близкое к максимуму количество элементов и комбинаций. Доля упражнений СФП составляет 15—30% от общего объема.

За две-три недели до соревнований наиболее важным являются *модельно-контрольные* микроциклы. В них возможно более полно моделируются все условия и регламент соревнований, а также условия тренировки в дни между соревнованиями. При этом очень важно, чтобы каждый гимнаст и его тренер знали свое амплуа и место в команде и в соответствии с этим строили свое поведение (очередность и продолжительность разминки на снаряде, подготовка снарядов в регламенте соревнований, поведение между стартами и т.п.).

Восстановительные микроциклы используются в основном после соревнований. Его основными задачами являются восстановление, активный отдых, анализ результатов и подведение итогов, установка на следующий этап подготовки.

Такие параметры, как количество выполненных элементов, комбинаций, опорных прыжков и элементов СФП могут колебаться в довольно широком диапазоне на различных этапах подготовки и в различных микроциклах. Эти параметры определяют динамику и интенсивность тренировочной нагрузки. Они достигают максимальных величин за 1—2 месяца до основных соревнований, а затем снижаются. Наименьших величин они достигают в переходных периодах, которые вследствие их малой продолжительности в гимнастике следовало бы назвать микро-периодами.

Доля средств СФП в тренировочной нагрузке обычно наиболее значительно снижается (до 10%) в период участия гимнастов в главных соревнованиях. На всех остальных этапах она волнообразно изменяется в пределах 20—50% от общего объема нагрузки.

5.6. Структура учебно-тренировочного дня

В результате многолетнего экспериментирования на учебно-тренировочных сборах (УТС) гимнастов высшей квалификации отработана структура учебно-тренировочного дня, которая на наш взгляд является оптимальной. На УТС гимнастов сборной России режим дня не меняется вот уже много лет. Сложившийся распорядок позволяет успешно решать основные задачи подготовки в условиях УТС. В мужской сборной принят следующий режим рабочего дня:

- 6⁴⁵ — подъем, построение, утренний туалет;
- 7⁰⁰ — 8²⁵ — первое учебно-тренировочное занятие;
- 8³⁰ — 9⁰⁰ — завтрак;
- 9⁰⁰ — 10²⁰ — отдых;
- 10³⁰ — 13⁰⁰ — второе учебно-тренировочное занятие;
- 13¹⁰ — 13⁴⁵ — обед;
- 13⁴⁵ — 16⁴⁵ — отдых;
- 17⁰⁰ — 19⁰⁰ — третье учебно-тренировочное занятие;
- 19¹⁰ — 19⁴⁰ — ужин;
- 19⁴⁰ — 23⁰⁰ — учеба и свободное время;
- 23⁰⁰ — отбой.

У женщин структура учебно-тренировочного дня аналогична мужскому, а время немного сдвигается:

- 7³⁰ — 9⁰⁰ — первое учебно-тренировочное занятие;
- 11⁰⁰ — 14³⁰ — второе учебно-тренировочное занятие;
- 17⁰⁰ — 19³⁰ — третье учебно-тренировочное занятие.

Соответственно на полчаса сдвигаются завтрак, обед и ужин.

Этот режим одинаков для всех дней недели, кроме четверга и воскресенья. Как у мужчин, так и у женщин в четверг на УТС сборной России проводятся не три, а две утренние тренировки. В этот день гимнасты имеют значительно больше свободного времени. В воскресенье гимнасты всегда (кроме дней соревнований) полностью отдыхают. Специальная подготовка в этот день не проводится, режим питания — обычный, за исключением того, что завтрак сдвигается на полчаса позже.

Такой распорядок можно использовать в качестве модели рабочего дня высококвалифицированных гимнастов в условиях УТС. Его можно взять за основу и для организации подготовки на местах, если гимнасты в это время не заняты учебой или она осуществляется по свободному графику.

Если при подготовке на местах постоянного проживания гимнастов невозможно обеспечить трехразовые тренировки в день в гимнастическом зале, то первую утреннюю тренировку по СФП нужно проводить дома. При этом в качестве инструктора можно использовать «видеотренера»⁹. Особенно это полезно молодым гимнастам, которые еще не имеют достаточного тренировочного опыта. Однако эффективность такой тренировки будет ниже, чем в условиях УТС.

В том случае, когда гимнасты должны нормально учиться, утреннюю тренировку целесообразно проводить все-таки в гимнастическом зале и начинать ее в такое время, чтобы после нее успеть позавтракать и не опоздать к началу занятий. Вторую тренировку следует проводить после обеденного отдыха. В этом случае она является основной и продолжительность ее больше, чем в условиях УТС.

В субботу и воскресенье тренировки могут проводиться в режиме рабочего дня на УТС. При таком раскладе недельная тренировочная нагрузка

⁹ Тренер наговаривает на видеокассету инструкции для домашней утренней тренировки по СФП. Он, говорит и показывает (если возможно), что нужно делать и за чем следить.

уменьшается, по сравнению с УТС. Однако распределять ее следует волнообразно с теми же двумя пиками, приходящимися на относительно свободные от учебы дни.

5.7. Структура учебно-тренировочных занятий

Гимнасты высшей квалификации должны работать ежедневно и много — в среднем по 6 часов в день. В условиях централизованной подготовки каждый день недели, кроме четверга и воскресенья, проводятся по три учебно-тренировочных занятия. В четверг — два занятия. Воскресенье — полный отдых.

Ежедневно одна тренировка является *основной* (она длится 2,5 часа), а две других — *дополнительные* (соответственно 1,5 и 2 часа). Обычно на УТС первая утренняя и последняя вечерняя тренировки являются дополнительными, а вторая утренняя — основной (за исключением тех случаев, когда моделируются условия предстоящего соревновательного микроцикла).

Каждая тренировка состоит из трех частей:

- 1) *подготовительная часть* или разминка (7—10 мин перед дополнительными и 35—40 мин перед основными тренировками¹⁰);
- 2) *основная часть* (обычно это работа на снарядах);
- 3) *заключительная часть* (10—15 мин, обычно это СФП и восстановительные процедуры).

5.7.1. Первая тренировка

Вместо традиционной утренней «зарядки» на УТС сборной России проводится полноценная утренняя тренировка. Целесообразность ее введения в систему интегральной подготовки обоснована в работе [5]. Ежедневное проведение этой дополнительной тренировки в процессе централизованной подготовки дает достоверно положительные практические результаты.

Эту дополнительную тренировку мужская сборная начинает в 7 часов утра, а женская в 7³⁰. Она обычно продолжается 1,5 часа, но может больше или меньше в зависимости от периода и этапа подготовки (соответственно от 1 ч 15 мин до 1 ч 45 мин). Объем тренировочной нагрузки составляет около 300 элементов. Основной части этой тренировки, как обычно, предшествует групповая разминка продолжительностью 7—10 мин. Основными задачами первой дополнительной утренней тренировки являются:

- 1) активизация, профилактика и укрепление опорно-двигательного аппарата;
- 2) специальная физическая подготовка по развитию и поддержанию необходимых физических качеств;
- 3) сопряженное физико-техническое совершенствование.

Тренировка включает в себя 18 частей, посвященных решению конкретных задач.

¹⁰ В этом случае разминка включает в себя общеразвивающие гимнастические упражнения и базовые акробатические прыжки различного уровня, включая высший.

I часть состоит из пяти станций и целиком посвящается укреплению опорно-двигательного аппарата. В мужской и женской сборной эта часть включает в себя круговую тренировку, состоящую из пяти станций по 45 с каждая. Упражнения выполняются без перерыва.

1-я станция — бег на месте на толстом поролоновом мате в среднем темпе;

2-я станция — циклическая смена ног прыжком на специальном тренажере в среднем темпе (см. раздел 10.2.2, рис. 60);

3-я станция — прыжки поперек через гимнастическую скамейку (20 прыжков x 3 подхода = 60 прыжков);

4-я станция — приседания на одной ноге, другая впереди, держась за низкую жердь («пистолет»), (2 подхода по 10—15 раз);

5-я станция — прыжки в длину на акробатической дорожке с сальто вперед в конце (4 раза по 20 м).

После этой части отдых 3—4 мин. Далее у мужчин и женщин содержание утренней тренировки по СФП различно.

Мужчины

II часть посвящается укреплению плечевых суставов с одновременным развитием гибкости и силы. Выполняемое упражнение оптимизирует вис сзади, Оно полезно для совершенствования техники *русских и чешских оборотов*¹¹ на перекладине и женских брусках.

Исходное положение: стойка руки сзади, в руках стандартная штанга весом 20 кг, штанга касается бедер сзади. Упражнение заключается в выполнении наклонов вперед с отведением штанги вверх-назад за себя до отказа с последующим возвращением в исходное положение (рис. 10). Упражнение повторяется 10 раз.

III часть посвящается сопряженному развитию специальных силовых качеств, необходимых для успешного выполнения сложных силовых упражнений на кольцах. Используемое упражнение позволяет развивать статическую и медленную динамическую силу, а также силовую выносливость. Упражнение содержит 35 силовых элементов, не считая статических силовых удержаний. На гимнастическом сленге оно называется *силовым марафоном* или *тягуном*. Упражнение выполняется на низких кольцах с помощью тренера один раз:

- 1) из вися стоя хватом за кольца вис прогнувшись;
- 2) подъем разгибом в угол;
- 3) оборот вперед прямым телом в стойку на руках (держать 2 с);
- 4) опускание в стойку руки в стороны (далее «крест» вниз головой) (держать 2 с);
- 5) силой подъем в стойку на руках;
- 6) опускание в «крест» вниз головой (держать 2 с);
- 7) опускание в горизонтальный упор руки в стороны (далее «самолет» (держать 2 с);
- 8) опускание в горизонтальный вис сзади (держать 2 с);
- 9) дожать в вис прогнувшись;
- 10) подъем разгибом в угол;

¹¹ В России и странах СНГ их называют *итальянскими оборотами*.

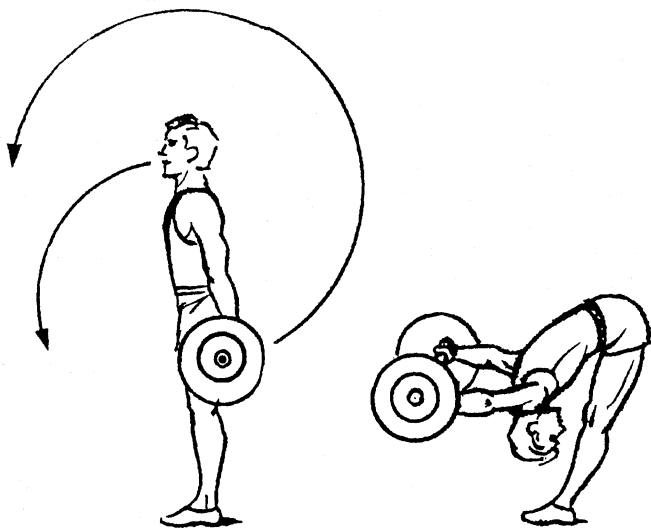


Рис. 10

- 11) силой прогнувшись с прямыми руками стойка на руках (*бланж с прямыми*);
- 12) опускание «крест» вниз головой (держать 2 с);
- 13) силой подъем в стойку на руках;
- 14) опускание в «крест» вниз головой (держать 2 с);
- 15) силой подъем в стойку на руках;
- 16) опускание в «крест» вниз головой (держать 2 с);
- 17) опускание в «самолет» (держать 2 с);
- 18) опускание в горизонтальный вис сзади (держать 2 с);
- 19) силой подъем в вис прогнувшись;
- 20) подъем разгибом в угол;
- 21) оборот вперед прямым телом в стойку на руках (держать 2 с);
- 22) опускание в «крест» вниз головой (держать 2 с);
- 23) силой подъем в стойку на руках;
- 24) опускание в «крест» вниз головой (держать 2 с);
- 25) опускание через горизонтальный упор в «крест» (держать 2 с);
- 26) силой подъем в упор;
- 27) опускание в «крест» (держать 2 с);
- 28) силой подъем в упор;
- 29) опускание в «крест» (держать 2 с);
- 30) силой вис прогнувшись;
- 31) подъем разгибом в угол;
- 32) силой «самолет» (держать 2 с);
- 33) опускание в горизонтальный вис сзади (держать 2 с);
- 34) силой подъем в вис прогнувшись;
- 35) опускание вперед в горизонтальный вис спереди (держать 2 с).

IV *часть* — совершенствование разбега в опорных прыжках и создание физической избыточности. Выполняется бег с ускорением с искусственным отягощением (2 раза по 50 м). В качестве отягощения используется автомобильная шина, которая веревкой прикрепляется к поясу гимнаста. Упражнение состоит в буксировке шины.

V *часть* посвящается технике-физическому совершенствованию опорных прыжков. Выполняется 3—8 прыжков типа переворот, переворот — 2,5 сальто вперед, *Цукахара* прогнувшись, *Цукахара* с поворотом на 720°.

VI *часть* посвящается физико-техническому совершенствованию базовых упражнений на брусьях, выполняемых с отягощением (пояс весом 2—2,5 кг). Упражнение с повторениями включает в себя 27 элементов:

- 1) из размахивания в упоре махом назад стойка на руках;
- 2) мах вперед;
- 3) махом назад стойка на руках (держать, повторить 5 раз);
- 4) махом вперед *Диамидов* (повторить 5 раз подряд);
- 5) мах вперед;
- 6) махом назад стойка на руках (держать, повторить 3 раза),
- 7) махом вперед *Диамидов* (повторить 3 раза),
- 8) из стойки на руках поворот плечом вперед в стойку на руках (держать, повторить 2 раза).

VII *часть* — контрольный подход на устойчивость и адаптивность техники на низких брусьях (без отягощения с помощью тренера):

- 1) из размахивания в упоре махом назад стойка на руках;
- 2) мах вперед;
- 3) махом назад стойка на руках;
- 4) махом вперед *Диамидов*;
- 5) махом вперед сальто назад прогнувшись над жердями в стойку на руках (повторить 2—3 раза подряд).

VIII *часть* посвящается физико-техническому совершенствованию базовых элементов в упоре на руках на тренажере «*Брусья*» (см. раздел 10.2.5, рис. 63).

1-е упражнение:

- 1) из размахивания в упоре махом назад сальто вперед в упор;
- 2) махом назад «заножка» (повторить 2 раза).

2-е упражнение:

- 1) из стойки на руках или махом вперед из упора сальто назад прогнувшись в стойку на руках и
- 2) толчком двух рук сальто вперед.

IX *часть* посвящается сопряженному физико-техническому совершенствованию базовых упражнений в упоре на руках и в упоре на высоких брусьях. Оба упражнения выполняются по одному разу

1-е упражнение:

- 1) из размахивания в упоре на руках подъем махом назад в стойку на руках;
- 2) мах вперед;
- 3) опускание в упор на руках;
- 4) подъем махом назад в стойку на руках (повторить 7 раз);
- 5) мах вперед;

6) махом назад стойка на руках (держать, повторить 10 раз с жестким контролем качества исполнения стойки на руках).

2-е упражнение:

- 1) из упора на руках подъем махом вперед в упор;
- 2) махом назад «заножка» в стойку на руках;
- 3) махом вперед поворот кругом над жердями в упор на руках («оберучный в отодвиг»);
- 4) подъем махом вперед в упор и далее все предшествующие элементы повторяются в том же порядке 7 раз.

X часть посвящается сопряженному развитию медленной динамической силы и гибкости. Упражнение повторяется 3 раза:

- 1) из стойки на руках на одной жерди продев двумя согнувшись в угол (или высокий угол);
- 2) силой согнувшись стойка на руках (*спичка*).

XI часть посвящается сопряженному технико-физическому совершенствованию базовых элементов высшего уровня на перекладине. Упражнения носят циклический характер и выполняются в петлях.

1) хватом сверху большим махом вперед через стойку на руках перевод в упор на руках согнувшись и оборот назад в стойку на руках (*Штальдер* ноги вместе, повторить 10 раз без разбавки);

2) хватом снизу большим махом вперед через стойку на руках упор на руках согнувшись и оборот вперед в стойку на руках (*Эндо* ноги вместе, повторить 10 раз без разбавки).

XII часть посвящается сопряженному технико-физическому совершенствованию базовых упражнений на коне:

1-е упражнение: 50 кругов в упоре поперек на теле коня;

2-е упражнение: 20 кругов в упоре поперек на теле коня лицом кнаружи;

3-е упражнение: проходы *Мадьяр* и *Шивадо* (*выполняется на коне без ручек*).

Все три упражнения выполняются с акцентом внимания на параллельную постановку рук на тело коня.

4-е упражнение:

- 1) круг в упоре на теле и ручке,
- 2) Стойки «В» со входом в ручки,
- 3) круг в ручках,
- 4) выход в упор на тело и ручку,
- 5) Стойки «В» со входом в ручки,
- 6) круг в ручках,
- 7) Стойки «В» со входом в ручки.

Всё упражнение повторяется 2 раза.

XIII часть посвящается технико-физическому совершенствованию базовых акробатических прыжков. Выполняются следующие прыжки:

- 1) из стойки на руках на мостике курбет-сальто назад в группировке;
- 2) из стойки на руках на мостике курбет-сальто назад в группировке и контратемпом сальто вперед;
- 3) курбет, фляк, сальто назад в группировке или прогнувшись;
- 4) рондат, фляк сальто назад прогнувшись;
- 5) рондат, темповое сальто, сальто назад прогнувшись;

б) переворот вперед, сальто вперед в группировке или прогнувшись.

В одном подходе рекомендуется выполнять не менее пяти элементов с приземлением на возвышение из поролоновых матов высотой 20 см.

XIV часть посвящается сопряженной вращательно-функциональной подготовке на батуте. Здесь выполняются от 20 до 50 элементов в следующих комбинациях:

1) сальто вперед прогнувшись из точки в точку (5 раз подряд);

2) сальто вперед прогнувшись, двойное сальто вперед (повторить 3 раза подряд);

3) сальто вперед прогнувшись с поворотом на 360° , двойное сальто вперед (повторить 2—3 раза подряд);

4) сальто назад прогнувшись «из точки в точку» 5 раз подряд;

5) двойное сальто назад прогнувшись с поворотом на 720° (два бланжа с двумя винтами) с приземлением в поролоновую яму.

После этого гимнасты могут выполнять индивидуальные комбинации. Выбор элементов и порядок их выполнения зависят от индивидуальных особенностей гимнастов и текущих задач подготовки. Например, для повышения точности приземлений рекомендуется выполнять одинарные, двойные и тройные сальто с батута с акцентом на точное приземление в доскок на мат на полу или на маты, настеленные в поролоновой яме.

Затем сальто усложняются винтами. После этого акцент делается на выполнение вращений в полете, адекватных соскокам и акробатическим прыжкам, входящим в соревновательную программу данного гимнаста. При этом необходимо моделировать реальные условия конкретных соскоков и прыжков по высоте и длине полета. Объем элементов в этих комбинациях зависит от периода и этапа подготовки, а также от уровня подготовленности гимнаста. Всего может быть выполнено от десяти до сорока элементов.

XV часть — отработка приземления. Упражнение состоит в следующем: гимнаст кладет на плечи штангу весом 110 % от собственного веса и в течение 1 мин на полусогнутых ногах фиксирует крайнее нижнее положение фазы приземления после соскоков и прыжков с высоким вылетом.

XVI часть посвящается развитию силы конкретных мышечных групп (например, грудных мышц). Для этого используются известные механические силовые тренажеры типа «Миниджим» с нагрузочным весом до 50 кг. Упражнение повторяется 10 раз.

XVII часть состоит из силовых упражнений на низких кольцах, выполняемых сначала в усложненных (с отягощением), а затем в облегченных условиях (руки продеты в лямки колец):

1-е упражнение (отягощение 2—3 кг):

1) из стойки на руках опускание в «крест» вниз головой (держат 3 с);

2) опускание в «самолет» (держат 3—5 с);

3) опускание в «крест» (держат 3—5 с);

2-е упражнение (руки продеты в лямки под кольцами):

1) из стойки на руках опускание в «крест» вниз головой,

2) силой подъем в стойку на руках.

Данное упражнение выполняется 3 раза и повторяется «до отказа» в каждом подходе.

XVIII и последняя часть первой утренней тренировки включает в себя лазанье по канату длиной 7 м (выполняется один раз без помощи ног в положении угла).

На этом первая утренняя тренировка гимнастов сборной заканчивается. Эта тренировка обязательна для всех членов сборной команды. Ее состав и структура могут видоизменяться в зависимости от периода и этапа подготовки, а также уровня подготовленности гимнастов.

Особенности первой тренировки у женщин

Количество профилирующих элементов в современной женской гимнастике больше, чем у мужчин, прежде всего на брусьях и бревне. Поэтому первая утренняя тренировка у гимнасток сборной несколько более продолжительная. Имея те же задачи, что и у мужчин, она включает в себя следующие компоненты.

Бег с отягощением (см. IV часть первой утренней тренировки у мужчин).

Опорный прыжок (4—6 подходов). Гимнасткам рекомендуется выполнять прыжки той структурной группы, которые они выполняют на соревнованиях (переворот, рондат и рондат, фляк), в том числе и такие сложные, как сальто с поворотом на 720°. Прыжки выполняются в облегченных и затрудненных условиях с приземлением в поролоновую яму или и горку матов.

Так, например, при подготовке к крупнейшим соревнованиям минувшего олимпийского цикла гимнастки сборной России в утренней тренировке выполняли такие прыжки, как *Цукахара* в группировке, *Цукахара* с поворотом на 360° с прямым телом, *Цукахара* с поворотом на 540° с прямым телом (2 раза), *Цукахара* с поворотом на 720° с прямым телом переворот вперед, переворот сальто вперед прогнувшись, рондат, фляк, сальто прогнувшись, тоже с поворотом на 360°, 540° и 720°. Прыжки повторялись по 2—3 раза.

Упражнения на перекладине

Перекладина является важным дополнительным снарядом для выполнения упражнений на женских брусьях. В утренней тренировке рекомендуется выполнять следующие элементы и связки:

1) вис углом, подъем разгибом, отмах в стойку, оборот в стойку (повторить 5 раз);

2) обороты в стойку на руках (5 раз подряд);

3) *Штальдер* из стойки в стойку (5 раз подряд);

4) большие обороты назад (5 раз подряд);

5) подготовительное упражнение для перелета *Ткачев* (5 раз подряд).

Из этих упражнений составляются комбинации объемом около 30 элементов, которые гимнастки выполняют в ляшках. Например, подъем разгибом, отмах в стойку, оборот в стойку, *Штальдер*, большие обороты с переменной скоростью, темп на *Ткачев* и т.п. Каждый элемент повторяется по несколько раз подряд согласно принципу цикличности (см. раздел 5.2.3).

Упражнения на бревне

Всего на бревне в различных комбинациях высококвалифицированным гимнасткам рекомендуется выполнять до 100 элементов. Для каждой гим-

настки составляется своя собственная комбинация. В них включаются фляки и сальто, рондаты и фляки, рондаты и сальто, рондаты, фляки и сальто различной сложности, другие акробатические прыжки из индивидуальной соревновательной программы, а также различные базовые повороты, хореографические прыжки и элементы на равновесие.

Работа на бревне включает в себя упражнения на соревновательном стандарте, на низком и сдвоенном высоком бревне. При этом используется приземление на горку матов, настеленных вровень с бревном и выше. Для повышения надежности и предупреждения привыкания к «своему» снаряду рекомендуется исполнять соревновательное упражнение на разных бревнах (удобных и неудобных).

Для создания оптимальной избыточности по специальной выносливости на дополнительных тренировках рекомендуется выполнять сдвоенные соревновательные комбинации с облегченной акробатикой, включая соскок. Это в равной степени относится и к вольным упражнениям. Полезно также выполнять на бревне несколько базовых комбинаций подряд с облегченной базовой акробатикой (до пяти комбинаций).

5.7.2. Вторая тренировка

Эта тренировка является основной. Обычно она продолжается 2 часа. На ней решаются следующие основные задачи подготовки:

- 1) отработка целостных комбинаций и крупных связок во всех видах многоборья;
- 2) создание технической избыточности;
- 3) приобретение специальной выносливости;
- 4) поддержание уровня постоянной готовности к выполнению соревновательной программы в годичном цикле;
- 5) индивидуальная СФП («персональная подкачка»);

На этой тренировке гимнасты и гимнастки, как правило, проходят все виды гимнастического многоборья — 6 у мужчин и 4 у женщин. Эта тренировка имеет наибольшую продолжительность (обычно 2,5 часа) и наиболее высокую среднюю интенсивность (до пяти элементов в минуту и до шести комбинаций в час).

По своей направленности и характеру воздействия основные тренировки, как и недельные микроциклы, могут быть тягивающими, ударными, контрольными, модельными, развивающими, восстановительными и т. п. (см. раздел 5.5).

5.7.3. Третья тренировка

На дополнительном третьем в день учебно-тренировочном занятии преимущественно отрабатывается техника исполнения отдельных элементов и соединений, а также развиваются и совершенствуются специальные физические качества. Здесь берутся не все снаряды, а лишь те, на которых техника выполнения упражнений имеет слабые места и требует существенной доработки или же на которых разучиваются новые сложные элементы (т. е., либо отстающие, либо ударные виды). Продолжительность третьей тренировки в условиях УТС составляет обычно 2 часа.

В среду и субботу на третьем учебно-тренировочном занятии проводится круговая тренировка по СФП (см. раздел 4.3.3). В этом случае интенсивность дополнительной тренировки бывает очень высокой (до 25 элементов в минуту).

5.7.4. Особенности подготовительной части

Основные задачи

Подготовка к тренировке или разминка — важная составная часть учебно-тренировочного занятия, которой нельзя пренебрегать. Разминка решает ряд специальных задач, основными из которых являются:

- создание организующего начала;
- подготовка к основной части тренировки;
- общее разогревание и активизация опорно-двигательного аппарата;
- профилактика травматизма;
- координационная настройка;
- выработка правильной осанки;
- проработка и активизация навыков выполнения базовых управляющих движений:
- отработка базовых контрольных поз и граничных положений;
- фоновая физико-техническая или технико-физическая настройка;
- базовая репетиция устойчивых приземлений;
- совершенствование техники базовых и разучивание новых акробатических прыжков.

Педагогические наблюдения на крупнейших международных турнирах показали, что тренеры практически никогда не проводят разминку со своими подопечными прилюдно за исключением сборной России. По-видимому, это происходит из-за недооценки важности общей разминки. Мы считаем, что гимнасты на соревнованиях должны разминаться коллективно и наш многолетний опыт свидетельствует о высокой эффективности коллективной разминки.

К комплексу упражнений, входящих в общую разминку, предъявляются специальные требования. Помимо решения вышеперечисленных задач этот комплекс должен:

- охватывать все группы мышц, связок и сухожилий, активно работающих при выполнении тренировочной программы;
- проводиться в основном поточным методом (без остановки);
- выполняться всеми членами команды одновременно под руководством тренера;
- оставаться стабильным на протяжении длительного времени.

Разминка перед основной тренировкой

Ниже в качестве модели подготовительной части основного учебно-тренировочного занятия приводится разминка, разработанная Л.Я. Аркаевым. Вот уже более 25 лет гимнасты нашей сборной ежедневно выполняют эту разминку под руководством автора. Разминка включает в себя три части, которые выполняются на ковре для вольных упражнений. Первая часть выполняется в движении, вторая — на месте. Третья часть представляет собой акробатическую разминку, переходящую в базовую акробатическую подготовку.

Часть I. Общеразвивающие упражнения в движении:

Эта часть разминки проводится в движении на настиле для вольных упражнений. Выполняя упражнения, гимнасты двигаются друг за другом в обход ковра. Разминка включает в себя следующие общеразвивающие упражнения:

1) ходьба по кругу в среднем темпе (2 круга в обход ковра).

2) *Исходное положение* (И.п.) — пальцы в «замок», руки перед грудью.

1. руки вперед ладонями вперед;

2. и.п.;

3. руки вверх;

4. и.п.

Упражнение повторяется 4 раза ($4 \times 4 = 16$ счетов).

3) *И.п.* — руки вниз.

1—4. четыре круга руками вперед;

5—8. четыре круга руками назад.

Упражнение повторяется 4 раза ($8 \times 4 = 32$ счета).

4) *И.п.* — руки перед грудью.

1. на шаг левой поворот рук и туловища налево;

2. на шаг правой поворот рук и туловища направо.

Упражнение повторяется 6 раз ($2 \times 6 = 12$ счетов).

5) *И.п.* — руки вниз.

1. на шаг левой руки через стороны вверх;

2. на шаг правой руки вниз;

3. на шаг левой руки дугами вперед вверх;

4. на шаг правой руки дугами вперед вниз.

Упражнение повторяется 4 раза ($4 \times 4 = 16$ счетов).

6) ходьба носками внутрь на 16 счетов.

7) ходьба носками наружу («выворотная ходьба») на 16 счетов.

8) ходьба на полупальцах на 16 счетов.

9) ходьба на пятках на 16 счетов.

10) бег в среднем темпе (1 круг).

11) бег с высоким подниманием коленей (1 круг).

12) бег со сгибанием ног назад (1 круг).

13) бег приставными шагами внутрь (1 круг).

14) бег приставными шагами наружу (1 круг).

15) обычный бег (1 круг).

16) бег с ускорением (полкруга).

17) обычный бег (полкруга).

18) бег с ускорением (полкруга).

19) обычный бег (полкруга).

Часть II. Общеразвивающие упражнения на месте

В этой части разминки гимнасты располагаются по кругу на ковре для вольных упражнений. Тренер стоит в кругу вместе с гимнастами, показывая упражнения, которые выполняются поточным способом.

20) *И.п.* — основная стойка.

1. отставляя правую ногу назад, руки дугами вперед вверх;

2. и.п.;

3. отставляя левую ногу назад, руки вперед дугами вверх;

4. и. п.

Повторить 4 раза ($4 \times 4 = 16$ счетов).

21) *И.п.* — основная стойка.

1—4. четыре круга руками вперед;

5—8. четыре круга руками назад.

Повторить 3 раза: ($3 \times 8 = 24$ счета).

22) *И.п.* — стойка руки перед грудью.

1. поворот туловища налево, руки в стороны;

2. и. п.;

3. поворот туловища направо, руки в стороны;

4. и. п.;

5. поворот туловища налево, руки вверх;

6. и. п.;

7. поворот туловища направо, руки вверх;

8. и. п.

Повторить 2 раза: ($8 \times 2 = 16$ счетов).

23) *И.п.* — стойка ноги врозь, правая рука вверх, левая на поясе.

1. круг правой внутрь;

2—4. три пружинящих наклона влево;

5. поменять и. п. с кругом левой рукой внутрь;

6—8. три пружинящих наклона вправо.

Повторить 2 раза ($8 \times 2 = 16$ счетов).

24) *И.п.* — основная стойка.

1—4. круговые движения головой налево;

5—8. круговые движения головой направо.

Повторить 2 раза ($8 \times 2 = 16$ счетов).

25) *И.п.* — основная стойка.

1—2. поворот головы налево до упора;

3—4. поворот головы направо до упора.

Повторить 4 раза ($4 \times 4 = 16$ счетов).

26) *И.п.* — основная стойка.

1. выпад влево с поворотом налево, руки вверх;

2—4. три пружинящих движения руками назад со сгибанием ноги;

5—8. то же в другую сторону.

Повторить 2 раза ($8 \times 2 = 16$ счетов).

27) *И.п.* — стойка ноги врозь, руки на поясе.

1. поворот туловища налево с рывком левым локтем назад;

2. поворот туловища направо с рывком правым локтем назад.

Повторить 6 раз ($6 \times 2 = 12$ счетов).

28) *И.п.* — стойка ноги врозь, руки на поясе.

1—4. круговые движения тазом влево;

5—8. круговые движения тазом вправо.

Повторить 2 раза ($8 \times 2 = 16$ счетов).

29) *И.п.* — стойка ноги врозь, руки в стороны.

1—4. четыре пружинящих наклона вперед;

5—8. четыре пружинящих наклона назад.

Повторить 2 раза ($8 \times 2 = 16$ счетов).

30) *И.п.* — стойка ноги врозь, руки в стороны.

1. наклон вперед прогнувшись с поворотом направо, касаясь левой рукой правого голеностопа;

2. наклон назад с поворотом налево, касаясь левой рукой правой голени;

3. наклон вперед прогнувшись с поворотом налево, касаясь правой рукой правого голеностопа;

4. наклон назад с поворотом направо, касаясь правой рукой левой голени.

Повторить 4 раза ($4 \times 4 = 16$ счетов).

31) *И.п.* — стойка руки вверх.

1—4. круговые движения туловищем вправо (таз на месте);

5—8. круговые движения туловищем влево (таз на месте).

Повторить 2 раза ($8 \times 2 = 16$ счетов).

32) *И.п.* — стойка ноги врозь, наклон вперед, руки перед грудью.

1. поворот туловища направо с рывком правым локтем назад;

2. поворот туловища налево с рывком левым локтем назад;

3—4. Повторить.

Повторить 4 раза ($4 \times 4 = 16$ счетов).

33) *И.п.* — основная стойка.

1—4. сгибая ноги, круговые движения туловищем вправо (таз на месте);

5—8. сгибая ноги, круговые движения туловищем влево (таз на месте).

Повторить 2 раза ($8 \times 2 = 16$ счетов).

34) *И.п.* — стойка, согнув ноги.

1—4. круговые движения коленей вправо;

5—8. то же влево.

Повторить 2 раза ($8 \times 2 = 16$ счетов).

35) *И.п.* — основная стойка.

1. наклон вперед, касаясь пальцами пола;

2. упор-присев;

3. наклон вперед, касаясь пальцами пола;

4. и. п.;

5. упор-присев;

6. наклон вперед, касаясь пальцами пола;

7. упор-присев;

8. и. п.

Повторить 3 раза ($8 \times 3 = 24$ счета).

36) *И.п.* — стойка руки вперед.

10 приседаний на полной ступне.

37) *И.п.* — упор-присев.

1—4. поднимаясь на полупальцах, повороты стоп направо и налево (разминка голеностопных суставов).

Повторить 4 раза ($4 \times 4 = 16$ счетов).

38) *И.п.* — сед согнув ноги, колени врозь, пятки вместе.

1—4. четыре пружинящих движения коленями.

Повторить 4 раза ($4 \times 4 = 16$ счетов).

39) *И.п.* — сед согнув ноги в упоре сзади.

1. поворот коленей направо с касанием правым коленом пола;

2. поворот коленей налево с касанием левым коленом пола;

3—4. повторить.

Повторить 3 раза ($3 \times 4 = 12$ счетов).

40) *И.п.* — сед в упоре сзади левая нога согнута, правая прямая.

1. мах правой ногой вверх;

2. опустить и согнуть правую ногу, левую выпрямить (поменять и. п.);

3. мах левой ногой влево;

4. опустить и согнуть левую ногу, правую выпрямить (вернуться в и. п.);

5. мах правой ногой вправо;

6. опустить и согнуть правую ногу, левую выпрямить (поменять и. п.);

7. мах левой ногой вверх;

8. и.п.

Повторить 3 раза ($8 \times 3 = 24$).

41) *И.п.* — сед в упоре сзади, ноги врозь.

• 1. мах левой ногой вправо с касанием пола за правой;

2. и.п.;

3. мах правой ногой влево с касанием пола за левой;

4. и.п.

Повторить 3 раза ($4 \times 3 = 12$ счетов).

42) *И.п.* — то же.

1. поворот налево в боковой шпагат;

2. и. п.;

3. поворот направо в боковой шпагат;

4. и. п.

Повторить 3 раза ($4 \times 3 = 12$ счетов).

43) *И.п.* — то же.

1. поворот плечами налево;

2. и. п.;

3. поворот плечами направо;

4. и. п.

Повторить 3 раза ($4 \times 3 = 12$ счетов).

44) *И.п.* — то же.

1. взмах левой рукой вправо;

2. и. п.;

3. взмах правой рукой влево;

4. и. п.

Повторить 3 раза ($4 \times 3 = 12$ счетов).

45) *И.п.* — то же.

1. сгибая левую руку, рывок локтем назад влево;

2. и.п.;

3. сгибая правую руку, рывок локтем назад вправо ;

4. и. п.

Повторить 3 раза ($4 \times 3 = 12$ счетов).

46) *И.п.* — сед ноги врозь, руки перед грудью.

1. поворот туловища налево;

2. и. п.;

3. поворот туловища направо;

4. и. п.

Повторить 3 раза ($4 \times 3 = 12$ счетов).

47) *И.п.* — сед ноги врозь, левая рука вверх, правая вниз.

1. наклон вправо;

2. поменять и. п.;

3. наклон влево;

4. поменять и. п.

Повторить 3 раза ($4 \times 3 = 12$ счетов).

48) *И.п.* — то же.

1. наклон туловищем налево;

2. наклон туловищем вперед;

3. наклон туловищем направо;

4. и. п.;

5—8. то же в другую сторону.

Повторить 2 раза ($8 \times 2 = 16$ счетов).

49) *И.п.* — сед углом, руки в стороны.

1. поднять ноги вверх;

2. и. п.;

3. поднять ноги вверх;

4. и. п.

Повторить 4 раза ($4 \times 4 = 16$ счетов).

50) *И.п.* — упор лежа на спине согнувшись.

1—4. пружинящие касания носками пола за головой.

Повторить 3 раза ($4 \times 3 = 12$ счетов).

51) *И.п.* — лежа на спине, левая рука на поясе, локоть упирается в пол.

1—4. медленно прогнуться влево;

5—8. медленно опуститься в и. п.

Повторить в другую сторону.

52) *И.п.* — лежа на спине ноги врозь, руками взяться за пятки изнутри.

1—12. пружинящие движения ногами (это разминочное упражнение для элемента *Штальдер*).

53) *И.п.* — упор лежа на левом локте и левом боку ноги вместе носки ног отрываюся от пола.

1—7. выпрямляя руку, пружинящие наклоны влево с покачиванием тела («боковая лодочка»);

8. поменять и.п.;

То же в другую сторону.

54) *И.п.* — сед ноги вместе, кисти под таз.

1—8. покачивания с поворотами туловища направо и налево.

55) *И.п.* — упор лежа на бедрах.

1—4. сед на коленях руки вперед, грудь касается пола (*кошечка*);

5—8. и. п.

Повторить 3 раза ($8 \times 3 = 24$ счета).

56) *И.п.* — упор лежа на предплечьях, ноги согнуты под прямым углом, носки на себя.

1. поворот головы и стоп направо;

2. и. п.;

3. поворот головы и стоп налево;

4. и. п.

Повторить 4 раза ($4 \times 4=16$).

57) *И.п.* — лежа на спине руки в стороны.

1. поворот левым плечом направо;

2. и. п.;

3. поворот правым плечом налево;

4. и. п.

Повторить 3 раза ($8 \times 3=24$ счета).

58) *И.п.* — лежа на животе руки вперед.

1. разводя ноги поворот налево до касания левым плечом пола;

2. и. п.;

3. разводя ноги поворот направо до касания правым плечом пола;

4. и. п.

Повторить 4 раза ($4 \times 4=16$ счетов).

59) *И.п.* — лежа на животе руки вперед.

1. поднять левую ногу и правую руку;

2. опустить;

3. поднять правую ногу и левую руку;

4. опустить.

Повторить 4 раза ($4 \times 4=16$ счетов).

60) *И.п.* — лежа на спине ноги вместе, руки вперед.

1—30. «лодочка» на спине.

61) *И.п.* — упор сидя на коленях, руки вперед, грудь касается пола.

1—12. пружинистые наклоны тазом вправо и влево поочередно.

62) *И.п.* — упор стоя на руках и коленях.

1. мах левой назад;

2. мах левой влево;

3. мах левой назад;

4. и. п.;

5—8. то же другой ногой в другую сторону.

Повторить 3 раза ($8 \times 3=24$ счета).

63) *И.п.* — упор сидя на пятках.

1. сед справа;

2. сед слева;

3. сед справа;

4. и. п.;

5—8. четыре пружинящих покачивания на голеностопах вперед и назад.

Повторяется 2 раза ($8 \times 2=16$ счетов).

64) Стойка на голове и предплечьях (держать 6—8 с).

65) *И.п.* — упор стоя согнувшись на руках.

1—30. переступание с ноги на ногу.

Это упражнение для разминки ахилловых сухожилий продолжается 30 с.

66) *И.п.* — то же.

1—16. Прыжки на руках и ногах одновременно.

Выполняется 16 прыжков.

67) *И.п.* — стойка руки вверх.

Махом одной ноги, толчком другой стойка на кистях, держать 60 с.

68) *И.п.* — основная стойка.

1—4. поднять руки вверх, потряхивая кистями;

5—8. Опустить.

Повторить 3 раза (8 x 3=24 счета).

69) *И.п.* — основная стойка.

1. сальто назад в группировке в доскок;

2. после этого гимнасты делятся на пары.

70) *И.п.* — упор-присев с партнером, сидящим на шее.

1. подняться на полупальцы и зафиксировать это положение, слегка покачиваясь вперед-назад в течение 10 с;

2. опуститься на пятки как можно ниже и зафиксировать позу, слегка покачиваясь вперед-назад в течение 5 с;

3—4. повторить в течение 15 с;

5. подняться на полупальцах;

6. опуститься на пятки.

Повторять движения 5 и 6 в течение 30 с вращением коленей.

Всё упражнение выполняется в течение 60 с.

Поменяться с партнером местами и повторить упражнение.

71) потряхивание конечностями в течение 15 с.

На этом общеразвивающие упражнения заканчиваются. Эта часть разминки длится 12 мин. После нее начинается последний раздел подготовительной части — акробатическая разминка, которая включает в себя основные элементы базовой акробатической подготовки всех уровней.

Часть III. Базовая гимнастико-акробатическая разминка

Все базовые элементы и упражнения носят циклический характер, т. е. повторяются по несколько раз. Упражнения выполняются по диагонали ковра для вольных упражнений. Длина диагонали около 17 м и это расстояние лимитирует количество повторений конкретного элемента или связки в одном подходе. Гимнасты по очереди друг за другом поточным способом выполняют следующие упражнения:

1) толчком двумя ногами стойка на кистях, кувырок вперед, встать с прямыми;

2) махом одной ноги толчком другой стойка на кистях, три прыжка на двух руках, кувырок вперед;

3) толчком двумя ногами стойка на кистях с поворотом кругом прыжком, упор стоя согнувшись, кувырок назад в стойку на кистях с поворотом на 360°;

4) кувырок назад в стойку на кистях с поворотом кругом прыжком, кувырок вперед в упор ноги врозь вне, в темпе спичагом стойка на кистях (*Энда*) с поворотом кругом, упор стоя согнувшись и т.д.;

5) серия переворотов вперед с разбега;

6) переворот вперед и серия сальто вперед прогнувшись (2—4 подряд);

7) с разбега 2—3 сальто вперед прогнувшись подряд (1—2 подхода);

8) сальто вперед прогнувшись с поворотом на 720°;

9) сальто вперед прогнувшись и сальто вперед прогнувшись с поворотом на 720° (3 подхода);

10) двойное сальто вперед с разбега (3 подхода): 1) с акробатической дорожки в поролоновую яму; 2) на акробатической дорожке; 3) на ковре для вольных упражнений;

11) сальто вперед прогнувшись и двойное сальто вперед в группировке (3 подхода);

12) переворот вперед, сальто вперед прогнувшись, сальто вперед прогнувшись с поворотом на 360° и сальто вперед прогнувшись с поворотом на 540° (переворот вперед, бланш, винт 1,5 винта);

13) рондат и серия темповых сальто назад до конца дорожки (2 подхода);

14) рондат, фляк, темповое сальто, фляк, темповое и т.д. до конца дорожки (2 подхода);

15) рондат, темповое сальто назад, сальто назад с поворотом на 540° и сальто вперед с поворотом на 360° ;

16) рондат, фляк, двойное сальто прогнувшись (двойной бланж) (1—2 подхода);

17) рондат, фляк, двойное сальто назад: 1-е прямым телом с поворотом на 360° , 2-е в группировке (винт-заднее) (1—2 подхода);

18) индивидуальная концовка вольных упражнений (1 подход).

На этом общая разминка заканчивается. У мужчин и у женщин она обычно длится 35 мин. Трудность последних акробатических прыжков базовой акробатической разминки не фиксируется. По мере их освоения и совершенствования технического мастерства трудность этих прыжков может увеличиваться на порядок (например: не двойной бланж, а двойной бланж с винтом, а затем и с двумя винтами). Это подтверждает тезис о том, что высший уровень базовой подготовки не может быть зафиксирован на достаточно продолжительное время. Он растет вместе с ростом сложности гимнастических упражнений и технического мастерства гимнастов (см. раздел 4.2.3).

Разминка перед дополнительными тренировками

Перед началом основной части третьих дополнительных тренировок сборной команды также ежедневно проводится групповая разминка продолжительностью 7—10 мин. Она включает в себя сокращенный комплекс развивающих гимнастических упражнений и базовые акробатические прыжки. Групповой разминке может предшествовать индивидуальная разминка в течение 5—7 мин, которая не входит во время дополнительной тренировки.

5.8. Этап предсоревновательной подготовки

Как уже было сказано выше, этап предсоревновательной подготовки представляет собой непосредственную подготовку гимнастов к конкретным соревнованиям. В зависимости от масштаба и ранга соревнований этот этап может продолжаться от двух до восьми недельных микроциклов (в среднем четыре недели). Обязательным условием этих этапов подготовки является моделирование условий предстоящей соревновательной деятельности с превышением ее основных параметров.

Модели этапов предсоревновательной подготовки мы начали активно разрабатывать и апробировать на технологическом уровне в конце 70-х — начале

80-х годов. Один из первых опытов моделирования соревновательного микроцикла (СМЦ) был проведен на этапе предсоревновательной подготовки Николая Андрианова к XXI Олимпийским играм в 1976 г. И этот опыт оказался весьма успешным: как известно Андрианов завоевал в Монреале 4 золотые олимпийские медали и был признан лучшим спортсменом года.

Первый педагогический эксперимент с использованием разработанного нами ударно-модельного микроцикла был проведен в мужской сборной команде СССР на этапе предсоревновательной подготовки к международным соревнованиям «Дружба-84»¹² [7, 32].

Изложим несколько более подробно его ход и результаты в связи с тем, что полученные данные представляют историческую и методическую ценность для теории и методики гимнастики, а выявленные закономерности многократно использовались на практике. Они сохраняют свою актуальность и сейчас.

Цель эксперимента состояла в выявлении эффективности принципиально нового для того времени построения этапа предсоревновательной подготовки к ответственным соревнованиям. Задачи эксперимента заключались в следующем:

1) разработать структуру ударно-модельного микроцикла и выявить его эффективность;

2) разработать структуру этапа непосредственной подготовки к ответственным соревнованиям при трех разовых тренировках в день с учетом индивидуальных особенностей гимнастов и выявить его спортивную эффективность;

3) оценить влияние экспериментальной тренировочной нагрузки на данном этапе на функциональное состояние гимнастов.

Критерием эффективности были результаты соревнований «Дружба-84». Эффективность программы оценивалась на основе сравнительного анализа результатов соревнований после данного этапа с результатами после аналогичных этапов предсоревновательной подготовки, в которых принимали участие те же испытуемые гимнасты.

Для решения поставленных задач использованы следующие методы исследования: педагогические наблюдения, педагогический эксперимент, хронометрия, миотонометрия, регистрация ЧСС, ортостатическая проба, кистевая динамометрия, самооценка и самоконтроль спортсменов.

В эксперименте участвовали 6 гимнастов со стажем более 10 лет, из них 5 заслуженных мастеров спорта и один мастер спорта международного класса. Этап предсоревновательной подготовки включал в себя 4 недельных микроцикла. Каждый микроцикл, в свою очередь, состоял из 6-ти тренировочных дней и одного дня отдыха

Первостепенную важность на этапе предсоревновательной подготовки имеют оптимальное распределение тренировочной нагрузки, ее состав, структура и динамика. В этой связи особый интерес представили параметры тренировочной нагрузки на данном этапе лидеров команды Д. Би-

¹² В связи с бойкотом XXIII Олимпийских игр социалистическими странами были проведены альтернативные соревнования «Дружба-84».

лозерчева, В. Артемова и Ю. Балабанова, занявших на соревнованиях «Дружба-84» соответственно первое, второе и третье места по многоборью.

В четырехнедельной динамике пик тренировочной нагрузки по элементам у Д. Билозерчева пришелся на 2 неделю¹³, у В. Артемова — на 3-ю и у Ю. Балабанова на 2 и 3 недели. По числу выполненных в недельном цикле комбинаций пик нагрузки у В. Артемова и Ю. Балабанова пришелся на те же недели, а у Д. Билозерчева — на 3 неделю.

Динамика количества выполненных комбинаций в недельных микроциклах у этих же гимнастов была также индивидуальной (за исключением ударно-модельного МКЦ, когда для всех гимнастов объем тренировочной нагрузки по количеству комбинаций был одинаков). В заключительную неделю подготовки Д. Билозерчев выполнил 28 комбинаций, В. Артемов — 6 (у него была травма), а Ю. Балабанов 19. Столь большое различие объяснялось тем, что Билозерчеву необходимо было приобрести большой запас соревновательной надежности, чем другим гимнастам, так как он 10 месяцев не принимал участия в соревнованиях из-за травмы голеностопного сустава.

В. Артемов успешно выступил в ряде предварительных соревнований данного сезона. Поэтому для него оказалось достаточным выполнение 78 комбинаций в 3-х и 2-недельном МКЦ для достижения высокого уровня функциональной готовности к предстоящим соревнованиям. В заключительную неделю основное внимание в его подготовке уделялось качеству выполнения отдельных элементов и связок. В эту неделю Артемов выполнил всего 6 комбинаций на снарядах, т.к. у него была травма. Но этого оказалось достаточно, чтобы сохранить высокий уровень технической подготовленности и специальной выносливости и к началу соревнований.

Показатели тренировочной нагрузки Ю. Балабанова находились в середине между показателями Д. Билозерчева и В. Артемова.

По мере приближения к соревнованиям в последнюю неделю у всех гимнастов снижались показатели тренировочной нагрузки по количеству выполненных элементов СФП, количеству подходов на снаряды и интенсивности тренировок по элементам. Объем технической подготовки соответственно несколько уменьшался.

Существенный интерес представила динамика такого важного показателя, как стабильность выполнения соревновательных комбинаций. В 4-ю неделю (первая неделя этапа предсоревновательной подготовки) он был высок у всех гимнастов, достигая 92,3—95,2%. В последнюю неделю подготовки он достиг своего максимума (100%).

Впервые в структуру этапа непосредственной подготовки к ответственным международным соревнованиям был включен разработанный нами модельно-ударный микроцикл. Его основными задачами были превышение нагрузок соревновательного микроцикла и моделирование предстоящей соревновательной деятельности. При этом моделировались порядок прохождения видов многоборья на соревнованиях и очередность выступ-

¹³ Отсчет недель велся от начала соревнований. Первая неделя этапа считалась 4-й, а последняя, соответственно, 1-й.

лений в команде, поведение и действия членов команды между стартами, а также время выступлений и продолжительность соревнований. Время на общую и специальную разминку строго ограничивалось в соответствии с регламентом предстоящих соревнований.

Модельно-ударный микроцикл был проведен во 2-ю неделю этапа (от начала соревнований). Впервые он включил в себя 17 тренировочных занятий при ежедневных трехразовых тренировках кроме четверга и воскресенья. В четверг проводились две тренировки. Все воскресенья гимнасты отдыхали. Вторая тренировка каждый день была основной, первая и третья были дополнительными. На основных занятиях в течение всей недели проводились контрольные тренировки, в которых моделировалась предстоящая соревновательная деятельность. Бригада высококвалифицированных судей выставляла оценки за исполнение соревновательных упражнений по действующим правилам соревнований.

Для определения эффективности предложенного режима распределения нагрузок проводился систематический контроль состояния гимнастов с использованием указанных выше педагогических и медико-биологических методик обследования.

Педагогические наблюдения за гимнастами и хронометраж их тренировочной деятельности позволили определить реальные индивидуальные показатели тренировочных нагрузок гимнастов высшей квалификации. Тренировочные нагрузки по таким показателям, как общее количество элементов и комбинаций, выполненных в модельно-ударном микроцикле, были существенно выше, чем в соревновательном. По количеству элементов они были выше на 38,3% (модель СМЦ¹⁴ — 1762 элемента), а по количеству комбинаций — на 33,3% (модель СМЦ — 27 комбинаций).

У всех испытуемых гимнастов, кроме одного, было два пика нагрузки по элементам. Точки перегиба на графиках тренировочных нагрузок за неделю обычно имели место на третьей и шестой день недельного микроцикла. Минимальная нагрузка у всех гимнастов наблюдалась в четвертый день, а максимальная — на шестой день недели. Как показал опыт, использование такого варианта распределения тренировочной нагрузки в недельном микроцикле позволило разнообразить педагогические задачи и повысить функциональную подготовленность гимнастов.

В модельно-ударном микроцикле такие параметры тренировочной нагрузки, как количество тренировочных дней, тренировочных занятий и тренировочное время у всех гимнастов сборной были одинаковы. Примерно одинаковым были у них количество выполненных комбинаций, общее количество подходов и процент стабильно выполненных комбинаций, за исключением А. Погорелова, у которого было несколько меньшее количество выполненных комбинаций, но самое большое количество элементов и подходов к снарядам.

Это было обусловлено тем, что его соревновательная программа содержала уникальные по сложности для того времени элементы и связки.

¹⁴ Соревновательный микроцикл.

С целью повышения стабильности их выполнения основное внимание в подготовке А. Погорелова на дополнительных тренировках было сосредоточено на качестве и надежности выполнения именно этих элементов и связок.

Объем тренировочной нагрузки в процессе модельно-ударного микроцикла (7 дней) составил в среднем около 30% от объема тренировочной нагрузки всего четырехнедельного этапа предсоревновательной подготовки (28 дней). Все участвовавшие в эксперименте гимнасты в этом микроцикле выполнили максимальное для себя количество элементов высшей сложности, что свидетельствовало о его высокой напряженности.

У каждого гимнаста сборной был свой индивидуальный комплекс упражнений СФП, составленный по принципу сопряжения технической и физической подготовки. Как уже было сказано выше, СФП является одним из важнейших факторов подготовки гимнастов высшей квалификации, а количество выполненных элементов СФП является весьма информативным показателем на этапе предсоревновательной подготовки.

Обращает на себя внимание тот факт, что у победителя соревнований «Дружба-84» по многоборью Д. Билозерчева этот показатель на экспериментальном этапе подготовки был заметно выше, чем у всех остальных гимнастов (733 элемента СФП). Это более чем в два раза выше, чем у аутсайдера сборной по этому показателю Ю. Балабанова (344 элемента СФП). При этом следует отметить, что Ю. Балабанов имел очень высокий уровень СФП, но не намного больший, чем Д. Билозерчев.

Соотношение средств технической и физической подготовки, использованных в данном эксперименте, в среднем было 4:1 (79,4% и 20% соответственно). Однако индивидуально этот показатель варьировался в достаточно широком диапазоне: от 2,5:1 — у Д. Билозерчева до 6:1 — у Ю. Балабанова.

Было выявлено, что пульс у гимнастов до начала контрольных тренировок по произвольной программе и после них в среднем был выше, чем после обязательной программы. Однако и до начала первой контрольной тренировки по обязательной программе пульс у гимнастов в среднем был выше, чем обычно, и составил 87 уд/мин. Очевидно, это было вызвано смоделированной в условиях учебно-тренировочного процесса предстартовой лихорадкой. В последующих контрольных тренировках по обязательной программе пульс гимнастов был в пределах нормы.

Перед началом контрольных тренировок по произвольной программе в процессе модельно-ударного микроцикла у некоторых гимнастов пульс был выше, чем обычно. Например, у Ю. Балабанова и В. Артемова во вторник и четверг он соответственно достигал 90 и 96 уд/мин. Это было обусловлено предстоящим выполнением сложных элементов и связок в составе произвольных комбинаций.

Смоделированные в ударно-модельном микроцикле экстремальные условия позволили в дальнейшем внести соответствующие коррективы и провести заключительные контрольные тренировки этого микроцикла на высоком уровне. Именно в пятницу и субботу гимнасты показали свои лучшие результаты.

Анализ тестов с использованием ортостатической пробы, кистевой динамометрии и миотонометрии показал, что все участники эксперимента находились в хорошей спортивной форме и хорошо справлялись с предложенными тренировочными нагрузками.

Следует отметить, что несмотря на объективные показатели, положительно характеризующие изменения в организме гимнастов, их субъективная самооценка была недостаточно высокой. По всей видимости, это было обусловлено тем, что ранее при подготовке к соревнованиям такие высокие требования к ним не предъявлялись. Это было учтено при подведении гимнастов к соревнованиям.

Комплексное использование педагогических и медико-биологических методов исследования позволило выявить положительное влияние разработанного варианта распределения тренировочных нагрузок в процессе данного эксперимента на функциональное состояние организма гимнастов и их спортивно-техническое мастерство на этапе предсоревновательной подготовки. После проведения ударно-модельного микроцикла гимнастам достаточно было одного воскресного дня отдыха, чтобы полностью восстановить свои функции к следующему недельному микроциклу.

Спортивно-техническое мастерство, его надежность и результативность в команде достигли своего максимума в последние дни перед соревнованиями и в процессе их оставались такими же высокими.

Таким образом, в результате проведенного эксперимента было выявлено, что разработанная модель этапа предсоревновательной подготовки с вмонтированным в его структуру модельно-ударным микроциклом является эффективной. Она позволила более полно реализовать принципы опережающего развития и оптимальной избыточности, подвести команду к пику спортивной формы непосредственно к началу соревнований и добиться высоких спортивных результатов.

Высокий уровень функциональной, физической и технической избыточности, достигнутый в результате эксперимента, обеспечил высокую соревновательную надежность и результативность как команды в целом, так и ее лидеров. Гимнасты сборной команды СССР победили в командном и личном первенстве по многоборью и завоевали большинство золотых медалей на снарядах.

Анализ результатов эксперимента позволил сделать следующие выводы:

1. Результаты выступления мужской сборной СССР на соревнованиях «Дружба-84» подтвердили эффективность разработанного варианта построения четырехнедельного этапа предсоревновательной подготовки;
2. При разработке и совершенствовании моделей этапов подготовки к различным соревнованиям необходимо учитывать основные черты и особенности предстоящей соревновательной деятельности, показатели тренировочной нагрузки и индивидуальные особенности гимнастов;
3. Введение в структуру этапа предсоревновательной подготовки модельно-ударного микроцикла способствует достижению высокого уровня функциональной подготовленности, созданию оптимальной физической, тех-

нической и психологической избыточности и более полной адаптации гимнастов к условиям предстоящих соревнований.

4. Тренировочные нагрузки в модельно-ударном микроцикле должны существенно превышать параметры соревновательной нагрузки на предстоящих соревнованиях.

5. Режим тренировочных нагрузок и механизм их распределения в проведенном эксперименте соответствовал функциональным возможностям гимнастов и был адекватен уровню их физической и технической подготовленности. После выполнения планируемой нагрузки в недельных микроциклах этапа предсоревновательной подготовки достаточно было одного дня воскресного отдыха для полного восстановления работоспособности.

Эти выводы были многократно использованы при разработке и отладке современной технологии подготовки советских и российских гимнастов высшей квалификации.

В дальнейшем исходя из моделей предстоящей соревновательной деятельности были разработаны 4 варианта построения этапа предсоревновательной подготовки к различным соревнованиям. Основным достоверным различием между ними было то, что максимальная тренировочная нагрузка приходилась на разные недельные микроциклы четырехнедельного предсоревновательного этапа подготовки, а именно:

I вариант — 1-й МКЦ (последняя неделя от начала соревнований);

II вариант — 2-й МКЦ (вторая неделя);

III вариант — 3-й МКЦ (третья неделя);

IV вариант — 4-й МКЦ (первая неделя этапа).

Учитывая возросшую конкуренцию на международной спортивной арене, была произведена дальнейшая интенсификация учебно-тренировочного процесса. Это выразилось в дальнейшем в увеличении объема и интенсивности тренировочных нагрузок в недельных микроциклах за счет введения в первые утренние тренировки специального комплекса по СФП для развития силовых и скоростно-силовых качеств.

Доля упражнений технической подготовки также была увеличена. В недельных микроциклах была скорректирована динамика тренировочной нагрузки, с тем чтобы возможно более полно промоделировать режимы предстоящей соревновательной деятельности в условиях учебно-тренировочного процесса на этапе предсоревновательной подготовки. При этом была перераспределена тренировочная нагрузка в недельных микроциклах. Из общего количества выполненных элементов 32,5% выполнялись на первых учебно-тренировочных занятиях, 41% — на вторых и 26,5 — на третьих.

В последующем педагогическом эксперименте была осуществлена проверка эффективности различных вариантов построения этапа предсоревновательной подготовки гимнастов высшей квалификации к таким ответственным соревнованиям, как чемпионат и Кубок СССР, чемпионат Европы, Универсиада-85, чемпионат мира. В нем приняли участие 12 членов сборной команды СССР (8 ЗМС и 4 МСМК). Каждый испытуемый опробовал 3 варианта построения этапа предсоревновательной подготовки.

При этом во всех случаях гимнасты в среднем выполняли одинаковую по объему (11500 элементов) и интенсивности (2,6 элементов в минуту) тре-

нировочную нагрузку, распределенную по недельным микроциклам согласно II, III и IV вариантам (табл. 13)

Таблица 13

Средние показатели тренировочной нагрузки в различных вариантах построения этапа предсоревновательной подготовки гимнастов высшей квалификации

Варианты	Показатели нагрузки	МКЦ № 4, %	МКЦ № 3, %	МКЦ № 2, %	МКЦ № 1, %
II	<i>Кол-во элементов</i>	20	26	31	23
	<i>Кол-во комбинаций</i>	20	24	36	20
	<i>Интенсивность, эл/мин</i>	2,38	2,5	3,08	2,64
III	<i>Кол-во элементов</i>	28	30	25	17
	<i>Кол-во комбинаций</i>	22	37	25	16
	<i>Интенсивность, эл/мин</i>	2,57	3,04	2,76	2,24
IV	<i>Кол-во элементов</i>	31	28	20	21
	<i>Кол-во комбинаций</i>	31	27	18	24
	<i>Интенсивность, эл/мин</i>	2,96	2,81	2,5	2,37

Анализ результатов последовательного педагогического эксперимента показал, что в сравнении с предварительными данными¹⁵ в среднем произошло достоверное увеличение показателей тренировочной нагрузки по таким показателям, как объем (на 39%), интенсивность (на 21,9%), количество элементов СФП (на 59,8%), элементов технической подготовки (на 28,7%), подходов (на 30%), опорных прыжков (на 23,1%) и стабильно выполненных комбинаций (на 4,1%). Эффективность подготовки выразилась в достоверном повышении спортивно-технических результатов. Наивысшие результаты были получены при использовании третьего варианта построения этапа предсоревновательной подготовки.

В результате последовательного эксперимента были сделаны следующие обобщения.

В случае необходимости создания жестких условий на отборочных соревнованиях, проводимых внутри страны (чемпионат или Кубок страны), показано использование второго варианта построения этапа пред-

¹⁵ Имеются в виду показатели тренировочной нагрузки на этапах предсоревновательной подготовки до проведения последовательного эксперимента.

соревновательной подготовки. Структура его включала в себя следующие недельные микроциклы: *тягивающий* (МКЦ № 4), *базовый* (МКЦ № 3), *ударно-модельный* (МКЦ № 2) и *контрольно-модельный* (МКЦ № 1). В течение всего этапа предсоревновательной подготовки до начала соревнований включительно гимнасты находятся на централизованной подготовке.

Третий вариант построения этапа предсоревновательной подготовки целесообразно применять при подготовке к ответственным международным и главным соревнованиям года (чемпионаты мира и Европы, Олимпийские игры), когда спортсменам предстоит тренироваться неделю на месте проведения соревнований. Этот вариант включал в себя следующие недельные микроциклы: *базовый* (МКЦ № 4), *ударно-модельный* (МКЦ № 3), *контрольно-модельный* (МКЦ № 2), *адаптационно-настроечный* (МКЦ № 1).

Четвертый вариант построения этапа предсоревновательной подготовки эффективен в начале соревновательного периода, когда после большой по объему и интенсивности нагрузки в предыдущем подготовительном периоде гимнастам предстоит соревновательный период, в котором они должны принять участие в нескольких соревнованиях с небольшим интервалом в 1—2 недели. Этот вариант состоял из следующих недельных микроциклов: *ударный* (МКЦ № 4), *ударно-модельный* (МКЦ № 3), *восстановительный* (МКЦ № 4), *контрольно-модельный* (МКЦ № 4). Он показан в основном молодым гимнастам, которые сначала участвуют в международных турнирах как в контрольных соревнованиях, а затем в отборочных соревнованиях на чемпионате или Кубке страны [7, 32].

Сделанные обобщения были использованы в процессе подготовки сборной СССР к XXIV и XXV Олимпийским играм (Сеул, 1988, Барселона, 1992), где наши гимнасты выступили особенно удачно¹⁶. Разработанные модели предсоревновательной подготовки в несколько модифицированном виде используются и сейчас в системе интегральной подготовки мужской и женской сборных команд России.

¹⁶ В Сеуле мужская сборная СССР завоевала 12 медалей (8 золотых, 3 серебряные и 1 бронзовую), а женщины 7 (соответственно 3+2+2). Гимнасты объединенной команды независимых государств, входящих в бывший СССР, увезли из Барселоны тоже 12 медалей (6+4+2), а гимнастки 6 (3+1+2). Таким образом, только за две эти Олимпиады наши гимнасты завоевали 20 золотых медалей из разыгранных на них 28 комплектов наград.

ГЛАВА 6. БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИКИ

6.1. Основные понятия и термины

Закономерности обучения гимнастическим упражнениям тесно связаны с законами механики. Знание законов механики необходимо гимнастам и тренерам для понимания основных механизмов, лежащих в основе техники исполнения гимнастических упражнений и методики их освоения. Их невозможно игнорировать. В противном случае тренер будет ставить перед гимнастом невыполнимые задачи и требовать от него невозможного. Поэтому биомеханика в структуре спортивной науки занимает особое место¹ (см. раздел 2.1).

Одним из фундаментальных научных понятий является *движение*. Биомеханика спорта изучает механическое движение тела спортсмена в процессе выполнения физических упражнений. Движение гимнаста представляет собой биомеханический процесс, сопровождающийся изменением положения его тела и (или) его звеньев во времени и пространстве. Любое динамическое гимнастическое упражнение или какая-то его часть внешне всегда выражается в механическом движении².

Механическое движение может быть поступательным (линейным) и вращательным (круговым или поворотным). В свою очередь каждое из них может быть равномерным, ускоренным, замедленным, одно- и разнонаправленным, возвратным, колебательным, а также простым и сложным. Все эти разновидности механического движения имеют место при выполнении гимнастических упражнений. Это относится как к телу гимнаста в целом, так и к движениям в суставах, за тем лишь исключением, что по анатомическим причинам в суставах могут выполняться только вращательные движения.

¹ Законы механики действуют одинаково как в неживой, так и в живой природе. Однако сложность живых систем неизмеримо выше, чем неживых. Поэтому при движении живых систем (например, при выполнении спортсменами физических упражнений) действие законов механики проявляется в гораздо более сложной форме, чем при движении неживого твердого тела. Специфику биомеханики составляет органическая увязка механических и биологических законов и закономерностей при исследовании движений живых систем. Биомеханика спорта изучает механические свойства тела спортсмена и его движений в процессе выполнения физических упражнений, физические качества спортсмена, спортивную технику, а также закономерности ее формирования и совершенствования [85, 22].

² Состояние покоя в механическом плане эквивалентно состоянию равномерного прямолинейного движения. Поэтому неподвижное состояние гимнаста относительно снаряда в процессе выполнения гимнастических упражнений можно рассматривать как частный случай его движения со скоростью, равной нулю. Это состояние возникает при выполнении силовых статических упражнений или упражнений на равновесие.

При анализе движения определяют положение тела в пространстве в различные моменты времени и сравнивают их между собой. Для этого используют различные системы координат, называемые также системами отсчета. Обычно используют прямоугольные системы координат, хорошо известные со школьной скамьи. Одни из них неподвижны относительно земли. Например, системы координат, жестко связанные с неподвижным гимнастическим снарядом. Такие системы отсчета называют неподвижными или инерциальными. Другие жестко связаны с движущимся телом (например, с телом гимнаста). Их называют подвижными системами координат. В том случае, когда тело движется неравномерно (с ускорением), связанные с ним системы координат называют неинерциальными.

Чтобы описать движение тела (в том числе и тела гимнаста) нужно определить, где находится тело, как быстро и куда оно движется, а также замедляется это движение или, наоборот, ускоряется. В биомеханике это означает, что нужно определить положение тела в пространстве, его перемещение и направление, а также скорость³ и ускорение⁴. Это относится как к телу в целом, так и к его отдельным частям, которые в процессе выполнения гимнастических упражнений обычно перемещаются относительно друг друга.

Движение следует отличать от действия. Понятия действия в механике и психологии существенно различны⁵. Действия гимнаста в психологическом смысле не всегда приводят к механическому движению (как, например, при выполнении силовых статических упражнений), а движение не всегда есть

³ *Скорость* — быстрота изменения положения тела гимнаста и его звеньев во времени и пространстве. Скорость бывает линейная (V) и угловая (ω). Линейная скорость характеризует поступательное движение. Она определяется дифференцированием пройденного пути по времени (dS/dt). Угловая скорость характеризует вращательное движение. Она определяется дифференцированием углового перемещения по времени ($d\varphi/dt$). Максимальная линейная скорость ОЦМ тела гимнаста при выполнении гимнастических упражнений достигается на последних 5 м разбега в опорных прыжках (около 8 м/с). При выполнении круговых упражнений на коне ее величина около 0,5 м/с. Это минимум для маховых упражнений на снарядах.

⁴ *Ускорение* — величина, характеризующая быстроту изменения скорости. В поступательном движении скорость равна второй производной по времени от пройденного пути или первой производной от линейной скорости (d^2S/dt^2 или dV/dt). Во вращательном движении угловое ускорение равно второй производной по времени от пройденного углового пути (угла перемещения) или первой производной от угловой скорости ($d^2\varphi/dt^2$ или $d\omega/dt$).

⁵ *Действие* в механике определяется импульсом силы и третьим законом Ньютона (при взаимодействии тел всякое действие имеет свое противодействие). Под действием в психологии понимается преднамеренная произвольная активность человека, направленная на достижение конкретной цели [50]. В действии психологи различают ориентировочную, исполнительную и контрольную компоненты. Действие может превращаться в операцию, если неоднократно достигаемая цель устойчиво связывается со способом ее достижения и вследствие автоматизации навыка перестает осознаваться. В отличие от движения действие включает в себя психофизиологический компонент, связанный с управлением движением со стороны центральной нервной системы гимнаста. В теории и методике спортивной тренировки и гимнастики в частности используются термины *двигательное действие*, *техническое действие*, *управляющее действие* (см. раздел 4.2.1), *подготовительные, основные и завершающие действия* (см. раздел 7.1).

признак активных действий гимнаста. Одним из этих признаков является целенаправленное изменение взаимного расположения звеньев тела в результате управляющих движений в суставах или фиксация позы.

Однако и сам факт изменения позы не всегда является признаком активного управления движением. Поза и положение тела гимнаста могут изменяться и при выключенном управлении только под действием внешних сил, когда гимнаст не прилагает никаких активных мышечных усилий (см. раздел 6.2). С другой стороны, управляющие движения гимнаста могут никак не отражаться на параметрах его движения. Гимнаст, например, может двигаться в полете с постоянной скоростью или с ускорением под действием внешних сил независимо от того, выполняет он какие-то управляющие движения или нет (см. раздел 6.3).

Одним из важнейших понятий в механике является понятие *инерции*. Под инерцией в механике понимается способность любых физических тел сохранять свою скорость или состояние покоя неизменным при отсутствии внешних воздействий. *Инертность* — это свойство тел оказывать сопротивление изменению своего механического состояния. Чтобы вывести тело из состояния покоя или изменить характер его движения, нужно приложить какие-то внешние усилия. Свойства инерции и инертности раскрываются в первом законе Ньютона.

В своей технике гимнасты высшей квалификации интуитивно используют свойство инертности гораздо более эффективно, чем неквалифицированные. В процессе выполнения гимнастических упражнений они часто затрачивают меньше усилий, а эффект их существенно выше. В технике гимнастов высшей квалификации фазы движения по инерции чередуются с фазами, где прилагаются точно дозированные по времени и пространству активные усилия. Чем в большей степени использует гимнаст внешние силы и силы инерции, тем совершеннее его техника.

Раздел биомеханики, изучающий инерционные свойства тела спортсмена, называется *геометрией масс*. В этом разделе изучаются *масс-инерционные характеристики* (МИХ). К ним относятся *масса* и *координаты центров масс*, а также *моменты инерции* тела спортсмена, его анатомических частей и биомеханических звеньев. Масс-инерционные характеристики необходимо знать для определения *динамических характеристик* движения гимнаста (см. ниже).

Масса тела спортсмена характеризует количество содержащегося в нем вещества. Она является мерой инертности тела спортсмена в поступательном движении. Чем больше вес спортсмена, тем больше его масса и тем большие усилия требуются для начала движения или изменения его скорости. Легкие, невысокие и сильные гимнасты обычно имеют преимущество перед тяжелыми и высокими гимнастами, потому что последние в механическом смысле более массивны и, следовательно, более инертны. Для выполнения гимнастического упражнения при прочих равных условиях им нужно прикладывать большие усилия, а относительная сила у них обычно меньше, чем у легких гимнастов (см. раздел 1.2).

Масса тела спортсмена является суммой масс его анатомических частей или биомеханических звеньев. Она равна приблизительно 1/10 веса спорт-








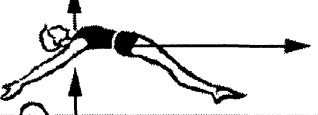

	Поза	Координаты ОЦМ, м		Главные моменты инерции, КГм ²			Направление главных осей, град.
		x	y	J _x	J _y	J _z	ψ
1		0,48	0,0	1,2	12,9	12,0	0,0
2		0,40	0,0	1,2	18,1	17,2	0,0
3		0,31	0,17	4,9	7,2	10,1	23,4
4		0,35	0,13	4,0	7,1	9,1	32,4
5		0,18	0,12	2,8	8,0	8,7	-16,3
6		0,35	0,15	3,7	11,5	13,2	1,5
7		0,24	0,12	3,1	6,0	7,0	-12,7
8		0,37	-0,12	2,1	14,8	14,8	-10,3
9		-0,25	0,08	1,9	3,7	3,9	-39,9

Рис. 11

смена⁶. В процессе выполнения гимнастических упражнений массы звеньев тела спортсмена считаются постоянными и равномерно распределенными по звеньям. Последние рассматриваются как твердые тела.

Каждое тело имеет свой центр тяжести (он же центр масс), под которым понимается абстрактная точка, являющаяся равнодействующей всех сил, приложенных к данному телу⁷. Положение центра масс твердого тела относительно его самого не меняется. Тело гимнаста состоит из многих анатомических частей, каждая из которых имеет свой центр тяжести. Поскольку анатомические части тела считаются твердыми телами, относительное положение их центров тяжести в процессе выполнения гимнастических упражнений не меняется. Однако взаимное расположение звеньев тела гимнаста при этом в общем случае существенно изменяется.

Равнодействующая всех сил, приложенных к телу человека, называется его общим центром тяжести. Эта точка совпадает с общим центром масс тела (ОЦМ). У человека в основной стойке он располагается на несколько сантиметров ниже пупка. При изменении позы изменяется и положение ОЦМ в системе координат, связанной с телом спортсмена (рис. 11). Например, в положении согнувшись или прогнувшись ОЦМ располагается вне тела гимнаста. Наиболее общие закономерности техники выполнения гимнастических упражнений проявляются при анализе движения ОЦМ тела гимнаста.

Момент инерции является мерой инертности тела гимнаста и его звеньев во вращательном движении. Большинство гимнастических и акробатических упражнений имеют вращательную компоненту. Поэтому момент инерции тела гимнаста и его звеньев, как и масса, является важным биомеханическим параметром. Величина момента инерции зависит от *распределения масс, оси*, относительно которой он определяется, и *позы*, которая в процессе выполнения гимнастических упражнений в общем случае существенно изменяется⁸.

Через любое тело, в том числе и через тело спортсмена, можно провести бесчисленное число осей, но только три из них будут главными. Главные оси, проходящие через ОЦМ тела, называются главными центральными. При вращении вокруг одной из этих осей динамическое давление на ось со стороны тела отсутствует.

⁶ Часто массу тела спортсмена (m) путают с его весом (P). Вес тела спортсмена (P), который показывают весы, есть сила его притяжения к земле: $P=mg$, откуда $m=P/g$, где $g=9,81 \text{ м/с}^2$.

⁷ Центр тяжести тела можно найти, если положить его поперек какого-нибудь ребра и начать передвигать в продольном направлении. В тот момент, когда тело уравнивается, центр его тяжести будет находиться над ребром.

⁸ Формула момента инерции тела $J = \sum mr^2$, где m — точечная масса, а r — расстояние от этой точечной массы до оси вращения. Тела одной и той же массы могут иметь разную форму. Чем протяженнее тело, тем больше расстояния (r) от точечных масс до оси вращения и тем больше будет момент инерции относительно этой оси. А больший момент инерции означает и большее инертное сопротивление тела усилиям, стремящимся вывести тело из состояния покоя и привести его во вращательное движение или изменить его угловую скорость.

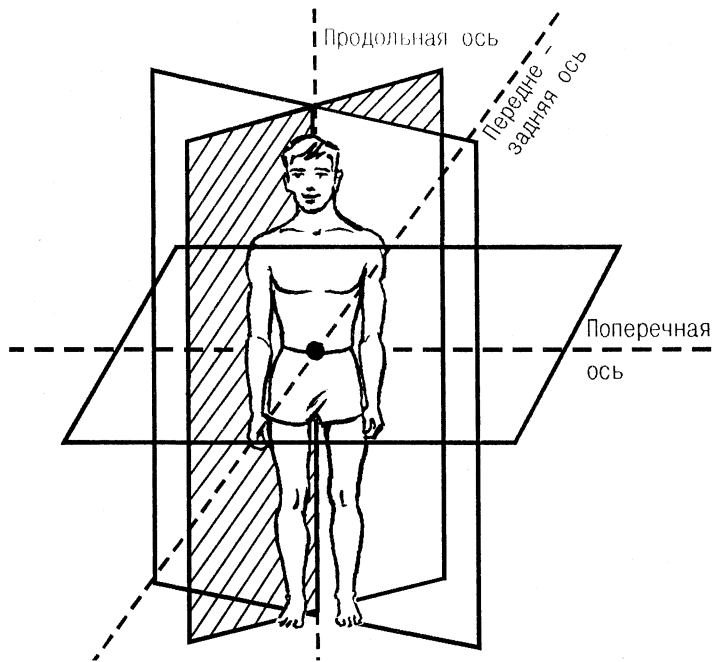


Рис. 12

В теле спортсмена различают три главных оси, образуемые пересечением трех главных плоскостей тела, проходящих через его ОЦМ — продольной, поперечной и передне-задней. В основной стойке эти оси определяются достаточно просто (рис. 12). Однако при изменении позы изменяется и положение главных осей тела гимнаста как целого, а также величина моментов инерции относительно этих осей. Их ориентацию относительно тела человека в произвольной позе, а также значения моментов инерции можно определить экспериментально-аналитическим методом [58] (см. рис. 11). В то же время положение собственных главных центральных осей звеньев тела спортсмена относительно них самих остается неизменным.

Если взять два тела одинаковой массы — стержень и шар, то раскрутить шар вокруг поперечной оси до заданной скорости будет легче, потому что момент инерции шара меньше, так как частицы его (точечные массы) в большей степени сгруппированы вокруг оси вращения, чем у стержня. Если же раскручивать эти два тела вокруг продольной оси, то стержень раскрутить будет легче, потому что его момент инерции относительно этой оси по той же самой причине будет меньше, чем у шара. Динамическим эквивалентом стержня является стойка руки вверх или на руках, а шара — поза плотной группировки (рис. 13).

Момент инерции тела гимнаста в основной стойке относительно продольной оси примерно в 10 раз меньше, чем вокруг поперечной. Момент инерции относительно поперечной оси в позе группировки в четыре с лишним

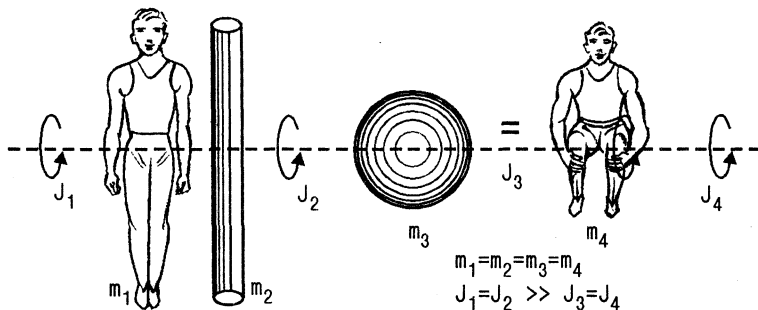


Рис. 13

раза меньше, чем в стойке на руках (см. рис. 11). Изменяя позу, а тем самым и величину момента инерции своего тела относительно оси вращения, гимнаст может управлять угловой скоростью движения (см. разделы 6.2 и 6.3).

Одним из важнейших принципов механики является *принцип независимости движений*. Проиллюстрируем его на следующем примере. В процессе выполнения гимнастических упражнений гимнасты выполняют простые и сложные движения. Сложные движения в механике анализируют, раскладывая их на *переносное* (например, поступательное движение вместе с ОЦМ) и *относительное* (например, вращательное движение относительно ОЦМ). Их сумма представляет собой абсолютное движение. Согласно принципу независимости движений, переносное и относительное движения можно изучать независимо друг от друга.

Так, например, при выполнении гимнастических упражнений с фазой полета тело гимнаста совершает сложное движение. При анализе техники его целесообразно раскладывать на две составляющие. За переносное движение принимают поступательное движение ОЦМ тела гимнаста в полете, а за относительное — вращательное движение тела вокруг его ОЦМ, как около неподвижной точки.

Следуя принципу независимости движений, эти два движения изучают независимо друг от друга. Сложность анализа вращательного движения заключается в том, что в отличие от твердого тела поза тела гимнаста в полете в общем случае существенно изменяется. Например, при выполнении тройного сальто гимнаст группируется, фиксирует положение группировки и затем выпрямляется. Эта трудность преодолевается представлением движения тела спортсмена в виде трех программ (см. ниже).

В суставах также могут выполняться как простые, так и сложные вращательные движения. Это зависит от анатомических особенностей конкретного сустава и характера гимнастического упражнения. Управляющие движения могут выполняться как в одном суставе, так и сразу в нескольких.

При биомеханическом анализе техники следует использовать три системы координат. Одна из них — неподвижная или инерциальная, которая обычно связывается с гимнастическим снарядом, а две остальные — подвижные (неинерциальные), связанные с телом гимнаста. Их начало совме-

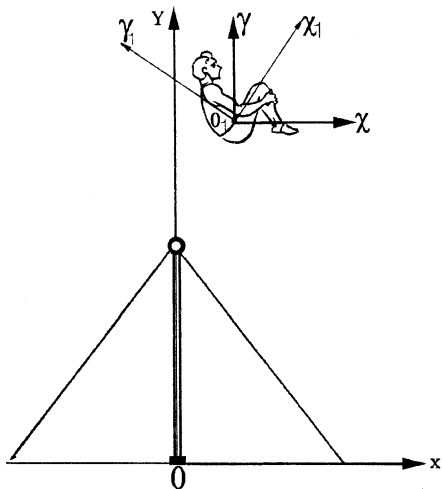


Рис. 14

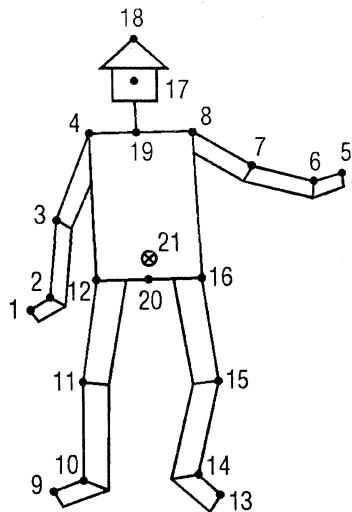


Рис. 15

щается с базовой точкой. Обычно это ОЦМ тела гимнаста или приближенная к нему точка, например центр оси тазобедренных суставов (рис. 14).

Одна из подвижных систем координат перемещается параллельно первой неподвижной системе отсчета. Это позволяет проанализировать поступательное движение тела гимнаста как целого. Вторая система координат обычно жестко связывается с одной из трех главных осей тела гимнаста или с каким-то его звеном, которое в общем случае изменяет свою ориентацию в пространстве. Поэтому третья система координат обычно поворачивается относительно второй. Это позволяет проанализировать вращательное движение тела гимнаста и его звеньев в процессе выполнения гимнастических упражнений.

Для биомеханического анализа и моделирования техники гимнастических упражнений можно использовать различные модели тела гимнаста — от материальной точки (например, при исследовании траектории ОЦМ в полете) до многозвенных пространственных моделей с переменной конфигурацией. В этом случае тело гимнаста представляется в виде абстрактной механической системы, состоящей из твердых звеньев, соединенных идеальными шарнирами (рис. 15). Масс-инерционные характеристики звеньев модели обычно соответствуют звеньям тела живого человека.

При выполнении многих гимнастических упражнений правила соревнований требуют удерживать руки и ноги прямыми. При этом движения правых и левых конечностей часто симметричны (например, большой оборот). В этих случаях для выявления общих биомеханических закономерностей и моделирования техники достаточно использовать трехзвенные модели тела гимнаста (например, модель, состоящая из рук, туловища вместе с головой и ног).

Анализ техники начинается с определения *положения* тела гимнаста в различные моменты выполнения гимнастического упражнения и сравнения их между собой. Это положение становится полностью определенным,

если известно, *где* (в каком месте пространства) в данный момент находится тело гимнаста, *как* оно ориентировано в пространстве и в *какой* оно находится *позе*. Указанные параметры определяют программу движения гимнаста в процессе выполнения гимнастических упражнений.

Эта программа состоит из трех компонентов: *программы места* (определяемой изменением координат некоторой базовой точки тела гимнаста в неподвижной системе координат, обычно ОЦМ), *программы ориентации* (определяемой изменением ориентации в пространстве главных осей тела гимнаста) и *программы позы* (определяемой характером изменения взаимного расположения звеньев⁹) [46]. Программа места определяет переносное поступательное движение тела гимнаста, как целого, а программа ориентации — его относительное вращательное движение, как целого. Программы места и ориентации вместе составляют общую программу движения [34, 46]. Программа позы внешне отражает управление движением, осуществляемое гимнастом.

Важным биомеханическим понятием является *динамическая осанка*. Под ней понимается акт удержания неизменного взаимного расположения звеньев тела в переменном силовом поле [46] или осанка в основных рабочих положениях. Например, при выполнении большого оборота на перекладине при движении сверху вниз и снизу вверх сила тяжести действует прямо противоположно. С точки зрения гимнаста, сила тяжести по отношению к его телу как бы меняет свое направление.

На самом же деле, это тело гимнаста изменяет свое расположение относительно вектора гравитации, ориентированного постоянно и направленное к центру земли. Для сохранения выпрямленной динамической осанки в горизонтальном положении лицом вверх и вниз необходимо напряжение прямо противоположных мышечных групп. Соблюдение правильной динамической осанки в процессе выполнения гимнастических упражнений — одно из основных требований к технике их исполнения по правилам судейства.

Анализ техники связан с определением *биомеханических характеристик и параметров* движения. Определять их можно количественно и качественно. В первом случае используются специальные измерительные инструменты — от рулетки и секундомера до компьютеризированных измерительных комплексов. С их помощью определяются количественные меры движения в цифровом виде с той или иной степенью точности. Качественное определение биомеханических характеристик основано на теоретических представлениях, и цифры при этом обычно не используются.

Применительно к гимнастике биомеханические характеристики — это меры механического состояния тела гимнаста в процессе выполнения гимнастических упражнений. Они объективно отражают доступный внешнему наблюдению процесс достижения результата. Взаимосвязь биомеханических характеристик и параметров движений гимнаста в процессе выполнения гимнастического упражнения называется его *биомеханической структурой*.

⁹ Поза может быть определена как качественно (например, в группировке, согнувшись, ноги врозь или прогнувшись), так и количественно (например, величинами суставных углов).

Биомеханические характеристики разделяются на *кинематические* и *динамические*. С помощью кинематических характеристик объективно описывается внешняя картина движений гимнаста без учета причин, которые их вызывают. В кинематике гимнастических упражнений можно выделить три уровня: пространственный, временной и пространственно-временной.

На *пространственном уровне* рассматривается геометрия движения, определяются координаты точек, расстояния между ними, различные перемещения, углы и траектории. На этом уровне дается ответ на вопрос «*что и где происходит?*». Представление о геометрической структуре гимнастического упражнения дает, например, распечатка его видеозаписи, воспроизводимая кадр за кадром или распечатка на видеоприинтере.

На *временном уровне* движение определяется во времени и дается ответ на вопрос «*когда это происходит?*». К временным характеристикам относятся продолжительность движения, его начало, конец, момент времени, темп¹⁰ и ритм¹¹.

На *пространственно-временном уровне* определяются перемещения точек во времени, а также скорости и ускорения различных звеньев и точек тела спортсмена, включая ОЦМ. На этом уровне дается ответ на вопрос «*как быстро это происходит?*»

В разделе *динамики* определяются причины движений. Здесь выделяются два уровня: *силовой* и *энергетический*. При этом кинематические характеристики связываются с масс-инерционными. На силовом уровне определяются силы¹² и моменты сил¹³, количество движения¹⁴ и кинетические

¹⁰ *Темп* — количество движений в единицу времени или, иначе, частота движений.

¹¹ *Ритм* — продолжительность или доли различных частей или фаз движения (упражнения), взятые в отношении друг к другу.

¹² *Сила* в механике — это мера действия одного тела на другое, включая взаимодействие гимнаста со снарядами и взаимодействие между звеньями его тела. Сила равна произведению массы на ускорение ($F=ma$). Она является причиной возникновения поступательного движения тела и изменения его скорости. Механические силы, действующие на тело гимнаста, подразделяются на внешние (например, трения, притяжения) и внутренние (например, мышечные силы). Под действием определенной внешней силы ОЦМ тела гимнаста выходит из относительно неподвижного состояния или изменяет свою скорость, причем тем медленнее, чем больше его масса. Под силой также понимается физическое качество гимнаста.

¹³ *Момент силы* — произведение модуля силы на ее плечо, являющееся кратчайшим расстоянием от линии действия этой силы до оси вращения ($M=Fl$). Момент силы также равен произведению момента инерции тела на его угловое ускорение ($M=Je$). Поэтому он является причиной возникновения и изменения скорости вращательного движения. Например, возникновение вращательного движения при выходе из стойки на руках является следствием действия момента силы тяжести, приложенного к ОЦМ тела гимнаста. Формулы силы и момента силы являются выражением второго закона Ньютона соответственно для поступательного и вращательного движения.

¹⁴ *Количество движения* — мера поступательного движения тела, которым обладает тело и которое оно может передать другому телу при взаимодействии (например, при лобовом ударе в бильярде). Количество движения равно произведению массы тела на его скорость ($K=mV$), т.е оно зависит от скорости тела и меры его инертности. В англоязычной литературе количество движения называется *Momentum*.

моменты¹⁵, импульсы силы и момента силы¹⁶. Здесь дается ответ на вопрос «почему возникает движение?». Например, линейное ускорение возникает потому, что на тело подействовала внешняя сила, или угловое ускорение возникает потому, что на тело подействовал момент силы.

На энергетическом уровне определяется работа сил¹⁷, мощность¹⁸ и механическая энергия¹⁹. При этом дается ответ на вопрос «за счет чего происходит движение?». Например, за счет проделанной механической работы или затраты энергии.

При выполнении гимнастических упражнений энергия из одного вида переходит в другой. Так, в результате биохимических реакций накопленная в мышцах гимнаста химическая энергия превращается в механическую потенциальную энергию упруго деформируемых мышц. Обусловленная ее наличием сила тяги мышц совершает механическую работу. В результате этой работы и работы внешних сил потенциальная энергия упруго деформированных мышц, всего тела гимнаста и снарядов переходит в кинетическую энергию движения.

¹⁵ *Кинетический момент* — мера вращательного движения тела, которым обладает тело и которое оно может передать другому телу при взаимодействии (например, при соударении катящегося бильярдного шара со стоячим при косом ударе). Кинетический момент равен произведению момента инерции тела относительно оси вращения на его угловую скорость ($K=J\omega$). Его также называют моментом количества движения. В англоязычной литературе его называют *Angular Momentum*.

¹⁶ *Импульс силы и момента силы* — произведения соответственно силы или момента силы на время (Fdt и Mdt). Поскольку сила и момент силы действуют определенное время, эти параметры характеризуют механическое действие одного тела на другое.

¹⁷ *Механическая работа* — произведение силы на расстояние ($A=FdS$). В процессе выполнения гимнастических упражнений гимнаст выполняет механическую работу, перемещая вес своего тела (силу притяжения к земле) на определенные расстояния. При выполнении статических упражнений работа в механическом смысле не совершается, так как ОЦМ тела гимнаста не перемещается. Мышцы не изменяют своей длины, хотя физиологически они напряженно работают в изометрическом режиме.

¹⁸ *Мощность* — механическая работа, выполненная в единицу времени. Равна производной по времени от работы или произведению силы на скорость ($N=dFdS/dt =FV$). В гимнастическом смысле мощность — это произведение веса гимнаста на скорость движения его ОЦМ.

¹⁹ *Энергия*: 1) общая мера различных видов движения и взаимодействия тел; 2) способность производить механическую работу, запас работоспособности системы. Механическая энергия определяется скоростями движений тел и их взаимным расположением. Различают потенциальную и кинетическую энергию. Потенциальная энергия тела — это энергия его положения, обусловленная взаимным расположением тел или частей тела и характером их взаимодействия [22]. Потенциальная энергия в поле силы тяжести равна произведению веса тела на его перемещение по вертикали ($E_{\text{пот}} = Gh$). Потенциальная энергия имеет свои разновидности. Это энергия упругой деформации, равная произведению модуля упругости тела на меру его деформации в квадрате ($E_{\text{упр}} = \Delta l^2/2$), и биопотенциальная энергия [1]). Кинетическая энергия — это энергия движущегося тела. Полная кинетическая энергия тела, совершающего сложное движение, является суммой ее поступательного и вращательного компонентов: $E_{\text{кин}} = mV^2/2 + J\omega^2/2$, где m — масса тела, V — скорость его ОЦМ, J — момент инерции, ω — угловая скорость. Изменение кинетической энергии тела гимнаста на некотором пути равно сумме работ всех внешних и внутренних сил.

При движении снизу вверх в поле земного притяжения в безопорном положении кинетическая энергия убывает, а потенциальная увеличивается до тех пор, пока накопленная кинетическая энергия не будет израсходована. В момент, когда вертикальная скорость ОЦМ тела спортсмена становится равной нулю, потенциальная энергия достигает своего максимума. После достижения мертвой точки полета при движении сверху вниз в процессе свободного падения кинетическая энергия вновь увеличивается, а потенциальная убывает.

При взаимодействии со снарядами накопленная кинетическая энергия вновь переходит в потенциальную энергию упругой деформации растягиваемых мышц и связок, а также деформируемых рабочих поверхностей снарядов. При дальнейшем взаимодействии со снарядами накопленная потенциальная энергия снова переходит в кинетическую энергию движения снаряда и тела гимнаста и т.д. При приземлении после соскоков кинетическая энергия движения тела гимнаста поглощается поверхностью приземления и опорно-двигательным аппаратом гимнаста, переходит в тепловую и рассеивается.

Для понимания механизмов, лежащих в основе техники исполнения гимнастических упражнений, нужно знать основные законы механики. Это прежде всего три закона Ньютона и три закона сохранения.

Первый закон Ньютона: *тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока на него не подействует внешняя сила.*

ОЦМ тела гимнаста в полете движется в горизонтальном направлении равномерно с постоянной скоростью, если на него не действует в этом направлении внешняя сила, т.е. тренер не оказывает гимнасту прямой физической помощи. Под действием силы тяжести в этом же случае ОЦМ тела гимнаста движется в вертикальном направлении сначала равнозамедленно вверх, а после достижения верхней точки полета — равноускоренно вниз.

Второй закон Ньютона: *ускорение прямо пропорционально действующей на тело силе и обратно пропорционально массе или иначе: сила равна произведению массы тела на ускорение ($F = ma$).*

Чем больше масса гимнаста, тем большую внешнюю силу нужно приложить к нему, чтобы достичь требуемого ускорения.

Третий закон Ньютона обычно называют законом действия и противодействия. Он гласит: *при взаимодействии двух и более тел каждой силе, действующей на другое тело, противодействует реактивная сила, которая равна первой по величине и противоположна по направлению.*

Когда гимнаст отталкивается от опоры, он воздействует на нее с определенной силой. Опора же в свою очередь оказывает на гимнаста воздействие с силой, равной первой по величине и противоположной по направлению.

Три закона сохранения вытекают из трех законов Ньютона.

Закон сохранения кинетической энергии гласит: *если сумма работ всех внешних и внутренних сил, приложенных к системе, равна нулю, то кинетическая энергия системы сохраняется неизменной.*

При выполнении бросковых движений на перекладине гимнаст совершает внутреннюю работу, связанную с перемещением масс своего тела относительно снаряда, что увеличивает кинетическую энергию его тела. Группируясь, а затем выпрямляясь в безопорном положении, гимнаст тоже со-

вершает внутреннюю работу, связанную с перемещением масс своего тела относительно ОЦМ. При этом изменяется величина момента инерции его тела относительно оси вращения, проходящей через ОЦМ. Сообразно этому кинетическая энергия вращательного движения в полете сначала увеличивается (при группировке), а затем уменьшается (при выпрямлении).

При движении в вертикальном направлении в фиксированной позе в полете внутренняя механическая работа не совершается. Сила же тяжести, являющаяся внешней силой по отношению к гимнасту, эту работу совершает (отрицательную при движении снизу вверх и положительную при движении сверху вниз). В соответствии с этим вертикальный компонент кинетической энергии поступательного движения тела гимнаста в полете сначала уменьшается, а после достижения верхней точки полета увеличивается. В горизонтальном направлении в полете работа силы тяжести равна нулю. Поэтому горизонтальный компонент кинетической энергии сохраняется неизменным.

Закон сохранения количества движения гласит: *если сумма всех внешних сил, приложенных к системе, равна нулю, то ее количество движения остается неизменным.*

Такой случай имеет место при выше описанном движении тела гимнаста в горизонтальном направлении в полетной фазе гимнастических и акробатических упражнений. Заданный от опоры горизонтальный компонент количества движения при этом не изменяется.

В вертикальном же направлении действует сила тяжести и потому количество движения в этом направлении изменяется.

Закон сохранения кинетического момента гласит: *если сумма моментов внешних сил, приложенных к телу, равна нулю, то величина его кинетического момента остается неизменной.*

В безопорном положении момент внешних сил относительно ОЦМ тела гимнаста равен нулю. Согласно теореме об изменении кинетического момента в этом случае действует закон сохранения. На законе сохранения главного кинетического момента в безопорном положении основаны механизмы управления сложным вращательным движением в полетной фазе гимнастических и акробатических упражнений (см. раздел 6.3).

На теоремах об изменении этих параметров и законах их сохранения основаны механизмы управления движением в процессе выполнения гимнастических и любых других физических упражнений (см. разделы 6.2 и 6.3). Изменяя масс-инерционные параметры своего тела посредством изменения позы, гимнаст управляет скоростью своего движения.

Определенное влияние на эту скорость при фиксации позы оказывает физическое состояние тела гимнаста, определяемое такими его механическими кондициями, как твердость, жесткость и вязкость мышц. Замечено, что при прочих равных условиях тело гимнаста в сильно напряженном состоянии вращается быстрее, чем в расслабленном. Механизм этого явления проиллюстрируем на следующем примере.

Если положить два одинаковых куриных яйца (одно сырое, а другое сваренное вкрутую) на гладкую горизонтальную поверхность и сообщить им одинаковый вращательный импульс (кинетический момент), то яйцо, сваренное вкрутую, будет вращаться быстрее и дольше. Это происходит потому,

что внутри оно существенно более твердое, чем сырое. В твердом теле связи между его частицами жесткие и поэтому расстояния между ними постоянны.

Кроме того, при перемещении частиц сырого яйца относительно друг друга и относительно скорлупы (твердой внешней оболочки) совершается внутренняя механическая работа. При этом возникает трение между частицами жидких слоев разной плотности друг о друга. Возможно, возникает и межмолекулярное трение. Кинетическая энергия движения при этом переходит в тепловую и рассеивается. Этого не происходит при вращении крутого яйца. Поэтому при одном и том же заданном извне кинетическом моменте скорость вращения сырого яйца замедляется быстрее, чем крутого яйца.

Аналогичные процессы происходят в теле гимнаста при изменении его агрегатного состояния от расслабленного до сильно напряженного. Сильным напряжением мышц гимнаст создает как бы дополнительный эндо- и экзоскелет. При этом перемещение полужидких сред организма под действием центробежных сил, возникающих в результате вращательного движения, сильно затормаживается.

Жидкие среды и ткани, включающие в себя воду, при этом как бы обретают временный жесткий скафандр и ограничивают свою мобильность. В этом случае тело гимнаста в фиксированной позе становится похожим на крутое яйцо.

Проведенные эксперименты подтвердили педагогические наблюдения. Они показали, что при одинаковых условиях полета, заданных от опоры, сильно напряженное тело гимнаста при выполнении многократных сальто вращается быстрее, чем расслабленное. После отталкивания от опоры напряженное тело гимнаста поднимается на большую высоту, чем расслабленное²⁰. Поэтому умение управлять физическим состоянием своего тела является важным элементом гимнастической техники.

Большинство управляющих движений при выполнении маховых и толчковых гимнастических упражнений основано на так называемом *стреч-рефлексе* (от англ. to stretch — растягивать). Он выражается в том, что оптимальным сократительным эффектом обладают мышцы, предварительно растянутые до оптимально возбужденного состояния.

Так, при выполнении управляющих действий типа *замах-бросок*, *курбет* и *антикурбет* активному сокращению мышц рабочей поверхности тела (передней или задней) всегда предшествует их оптимальное растягивание. Оно приводит к накоплению в мышцах энергии упругой деформации точно так, как при растягивании лука перед выстрелом или растягивании сетки при прыжках на батуте.

²⁰ В эксперименте испытуемые высококвалифицированные гимнасты жестко закреплялись на специально изготовленной роликовой тележке в разных состояниях — от полностью расслабленного до чрезвычайно напряженного. Затем они свободно скатывались на этой тележке по плоскости с фиксированным углом наклона с одной и той же высоты. В конце спуска тележка взаимодействовала с подпружиненной опорой и отскакивала от нее назад-вверх по направляющим. Регистрировалась высота подъема тележки вместе с гимнастами в расслабленном и напряженном состояниях после взаимодействия с опорой. Разница между высотой отскока была существенной и достоверной [25].

Тренерам и гимнастам необходимо знать, что слишком сильное или слабое, слишком продолжительное или, наоборот, короткое растягивание мышц, снижает эффективность их последующего сокращения. Отрицательно влияют и пауза между растягиванием и сокращением мышц.

Управляющие действия гимнаста внешне проявляются в сгибательно-разгибательных движениях в суставах или в фиксации их (в одном или нескольких суставах или позы в целом). При выполнении управляющих действий типа хлестообразных бросков или отталкиваний происходит изменение величин углов одновременно в нескольких суставах, включая межпозвоночные. Движения в этих последних, возникающие при сокращении мышц, окружающих позвоночный столб (прежде всего длинных мышц позвоночника), играют в технике чрезвычайно важную роль. Маловыраженные в каждом отдельном межпозвоночном суставе они вместе дают большой механический эффект.

При построении техники гимнастических упражнений целесообразно следовать принципу естественной простоты: чем меньше амплитуда суставных управляющих движений, тем лучше. При условии, что это не связано с ухудшением внешней картины движения и другими эстетическими или механическими эффектами.

6.2. Движения в опорном положении

6.2.1. Общие закономерности

Все динамические гимнастические упражнения являются либо вращательными, либо имеют вращательный компонент. Управляющие движения в суставах могут быть только вращательными. Второй закон Ньютона для вращательного движения имеет вид:

$$M = J\epsilon;$$

где M — момент внешней силы относительно оси вращения; J — момент инерции тела относительно этой оси; ϵ — угловое ускорение. Это основное уравнение динамики вращательного движения. Таким образом, возникновение и ускорение вращательного движения тела гимнаста на опоре обусловлено действием момента внешней силы относительно оси вращения. Момент силы равен произведению модуля силы на плечо:

$$M = Fl;$$

где M — момент силы; F — сила; l — плечо силы, равное кратчайшему расстоянию от линии действия силы до оси вращения.

Для иллюстрации основных биомеханических закономерностей, лежащих в основе техники исполнения вращательных движений на опоре, рассмотрим простейший случай — движение из стойки на руках без изменения позы на перекладине.

Если пренебречь силой трения и сопротивления воздуха, то можно считать, что на гимнаста действует только одна внешняя сила — сила тяжести. Она равна весу гимнаста и приложена к его ОЦМ. Плечом силы в данном случае будет кратчайшее расстояние от ОЦМ тела гимнаста до вертикали, проходящей через точку опоры. В исходном положении ОЦМ тела гимнаста расположен на опорной вертикали (рис. 16). Плечо силы тяжести

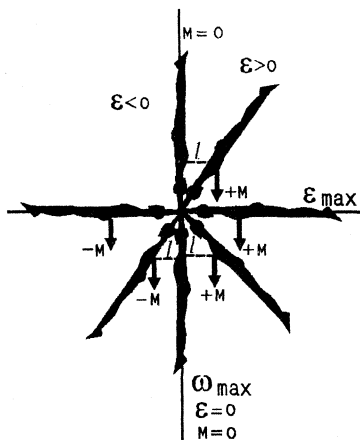


Рис. 16

ти в этот момент равно нулю и, следовательно, момент ее тоже равен нулю. Тело гимнаста находится в состоянии неустойчивого равновесия.

Как видно из рис. 16 при выходе из состояния равновесия плечо силы тяжести становится отличным от нуля. Относительно опорной оси, проходящей через гриф перекладины, образуется момент силы тяжести. Возникает угловое ускорение (ε) и тело гимнаста начинает поворачиваться вокруг перекладины в направлении сверху вниз.

Величина углового ускорения (ε) обратно пропорциональна моменту инерции тела гимнаста относительно оси вращения. Чем он больше, тем меньше это ускорение при одном и том же весе гимнаста и, следовательно, чем выше гимнаст, тем медленнее будет расти его угловая скорость.

Как видно из рис. 16, в результате движения по окружности плечо силы тяжести начинает увеличиваться. Чем оно больше, тем больше момент силы тяжести и тем быстрее растет скорость вращения тела гимнаста. Своей максимальной величины плечо силы тяжести достигает в горизонтальном положении, после чего оно уменьшается. В верхнем и нижнем вертикальном положении плечо равно нулю.

После прохождения крайнего нижнего вертикального положения момент силы тяжести тоже меняет свой знак на противоположный и становится отрицательным, тормозящим. Поскольку увеличивается плечо, момент этот растет по абсолютной величине, достигая максимума в горизонтальном положении спереди. После этого он уменьшается и становится равным нулю в верхнем вертикальном положении.

В соответствии с этим угловое ускорение тела гимнаста (ε) ведет себя следующим образом. При движении сверху вниз из верхнего вертикального положения оно увеличивается и достигает своего максимума в горизонтальном положении сзади. Затем оно уменьшается и становится равным нулю в крайнем нижнем вертикальном положении. После прохождения этого положения угловое ускорение становится отрицательным. Оно растет по абсолют-

ной величине, достигая своего максимума в горизонтальном положении спереди, после чего уменьшается. В верхнем вертикальном положении $e = 0$.

Угловая скорость (ω) при этом изменяется следующим образом. В исходном положении $\omega = 0$. При движении сверху вниз она все время растет и становится максимальной в крайнем нижнем вертикальном положении. При движении снизу вверх она все время уменьшается. Быстрее всего скорость вращения изменяется в горизонтальном положении сзади (растет) и спереди (уменьшается). В это положении прирост угловой скорости по абсолютной величине максимален. Если поза не изменяется, то в конечном (верхнем вертикальном) положении угловая скорость будет равна нулю.

В крайнем верхнем вертикальном исходном положении тело гимнаста обладает наибольшим запасом потенциальной энергии. При движении сверху вниз она уменьшается, переходя в кинетическую энергию. Величина ее достигает своего максимума в крайнем нижнем вертикальном положении. Потенциальная энергия в этот момент становится равной нулю. С началом движения снизу-вверх картина меняется: кинетическая энергия уменьшается, а потенциальная увеличивается. Если гимнаст не изменяет позы, то в крайнем верхнем вертикальном конечном положении вся кинетическая энергия вновь перейдет в потенциальную и скорость движения снова станет равной нулю.

Рассмотрим теперь, каким образом изменение позы отразится на движении гимнаста. Изменение позы вызывает изменение расстояния от ОЦМ тела гимнаста до оси вращения. Своего наибольшего значения оно достигает в полностью выпрямленной позе руки вверх («полная оттяжка»). Общее сгибание или прогибание тела в любом случае уменьшает это расстояние. При этом эквивалентно уменьшается плечо силы тяжести и, соответственно, ее момент (кроме верхнего и нижнего вертикального положений, где плечо силы тяжести всегда равно нулю).

В свете вышеизложенного при движении сверху вниз гимнасту следовало бы все время сохранять максимально выпрямленное положение тела с полной оттяжкой в плечах. Однако в этом положении будет максимальным и момент инерции тела гимнаста (J) относительно оси вращения. Как следует из уравнения вращательного движения, угловое ускорение (ϵ) при этом будет меньше и угловая скорость (ω) будет расти медленнее.

Поэтому в отличие от классического большого оборота (рис. 17), разгоняясь перед соскоками и перелетами, современные гимнасты проходят путь от верхней вертикали до горизонтального положения, сохраняя углы в плечевых и тазобедренных суставах (рис. 18). После завершения главного управляющего действия в фазе хлестообразного броска они не выпрямляют тело сразу, а, минуя вертикальное положение стойки на руках, выпрямляются только в горизонтальном положении. Причем это прямое положение тела они не фиксируют, а проходят его до положения прогиба, являющегося конечным граничным положением фазы замаха.

Таким образом, классическая фаза разгона (движение прямым телом из стойки на руках до горизонтали и далее) редуцируется. После фазы броска практически сразу выполняется фаза замаха, которая имеет более выраженный характер и выполняется несколько более резко и рано, чем обычно. При этом перекладина испытывает более сильный динамический удар, чем при

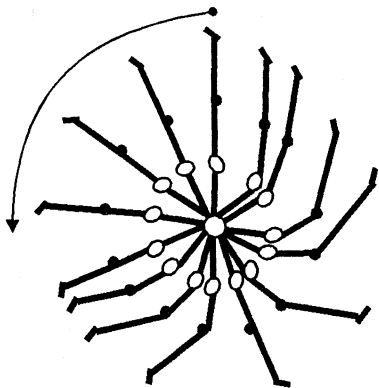


Рис. 17

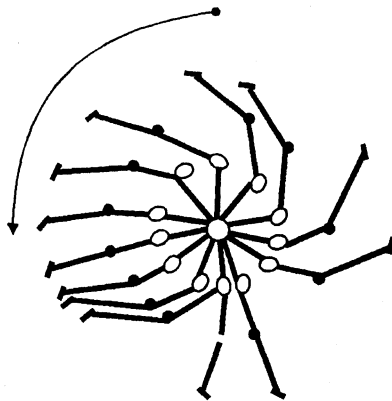


Рис. 18

классической технике выполнения большого оборота. На рис. 19 представлены динамограммы усилий взаимодействия гимнаста с опорой при выполнении большого оборота назад на основе бросково-хлестообразной техники и в классическом варианте (без броска).

Нужно сказать, что современная техника выполнения разгонных больших оборотов биомеханически оправдана и целесообразна. В классическом варианте скорость, теряемая гимнастом при выпрямлении тела после броска, вновь набирается при сходе со стойки на руках после прохождения верхней вертикали. В современном варианте накопленная к концу броска скорость при прохождении верхней зоны движения теряется в гораздо меньшей степени. Более того, у гимнаста нет необходимости «ловить» момент начала фазы замаха. Он сразу попадает в нужное положение. Кроме этого, более мощное взаимодей-

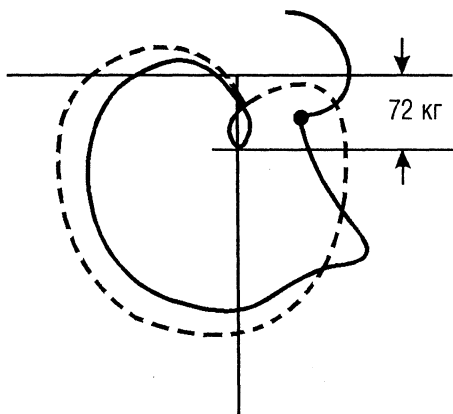


Рис. 19

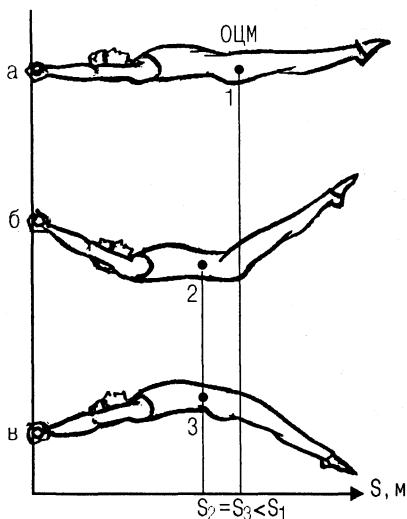


Рис. 20

ствии с перекладиной в момент так называемого *расхлеста* в следующей фазе движения получает соответственно и более мощную резонансную отдачу от перекладины, которая способствует увеличению скорости ОЦМ.

При движении снизу вверх общее сгибание или прогибание тела приближает ОЦМ тела гимнаста к оси вращения, что уменьшает величину и действие тормозящего момента силы тяжести (рис. 20). Поэтому подобные управляющие движения целесообразны.

²¹ Принцип действия *кориолисовой силы инерции* можно проиллюстрировать на следующем примере. Карусель вращается по инерции без трения. На ней по радиусу расположен ряд кресел. Вы сидите с краю и видите, что в кресле у центра сидит ваш приятель. В мгновение ока вы перемещаетесь в соседнее с ним кресло и заводите беседу. К чему приведет ваш поступок в механическом плане? Во вращательном движении различают две скорости радиальную и касательную. Радиальная направлена по радиусу к центру вращения, а касательная — по касательной к описываемой окружности. Ваша радиальная скорость будет равна скорости вашего перемещения от края к центру. Формула касательной скорости: $V_{\text{касат.}} = \omega r$, где ω — скорость вращения карусели, а r — расстояние от каждого на ней сидящего до центра вращения. В исходном положении и у вас, и у вашего приятеля угловая скорость одинакова. Касательная же скорость у вас больше, поскольку вы сидели дальше от центра. Не теряя этой скорости (для этого нужно, чтобы на карусель подействовала внешняя сила), вы мгновенно перешли в зону, где все предметы, включая вашего приятеля, движутся с меньшими скоростями. Чтобы не улечь от приятеля по касательной, вы хватаетесь за подлокотники и тянете за собой всю карусель. Скорость ее вращения возрастает. Если же вы затем возвратитесь от приятеля на свое место, то скорость вращения карусели замедлится и станет прежней. Если те же действия выполнит ваш приятель, то произойдет обратное: карусель сначала замедлит свое вращение, а затем ускорит и ее первоначальная угловая скорость восстановится. Аналогичные процессы происходят и при перемещении масс звеньев тела гимнаста относительно оси вращения (например, перекладины) при выполнении гимнастических упражнений.

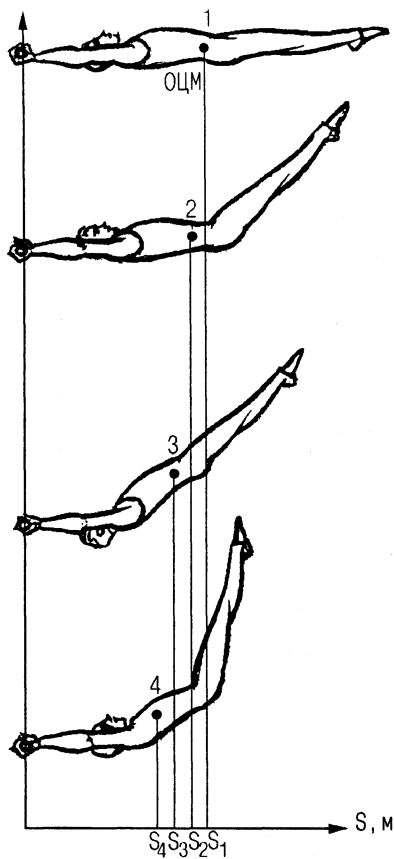


Рис. 21

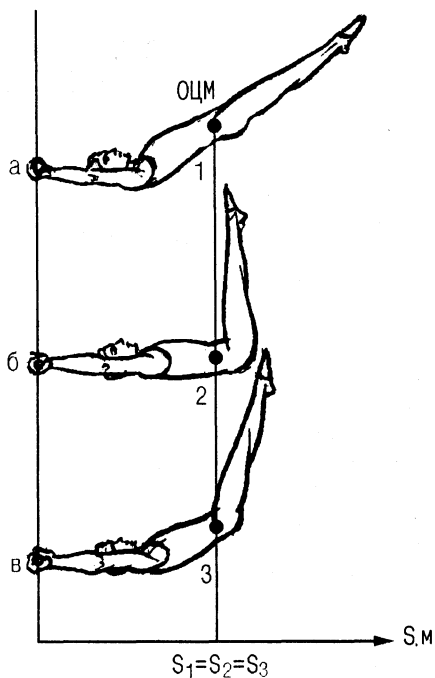


Рис. 22

Изменение расстояния от ОЦМ тела гимнаста до оси вращения при перемещении центров масс звеньев тела приводит к возникновению так называемых *кориолисовых ускорений* и, соответственно *кориолисовых сил инерции*. Не вдаваясь в детали, отметим, что приближение ОЦМ тела гимнаста к оси вращения ускоряет вращение, а удаление — замедляет его²¹. Наибольший по величине прирост угловой скорости дает общее интенсивное сгибание (или прогибание) в зоне нижней вертикали²². Таким образом, активно изменяя позу, гимнаст может управлять скоростью вращения тела вокруг опорной оси.

²² Формула кориолисова ускорения $e_{\text{кориолис}} = 2\omega V_{\text{рад}}$; где ω — скорость вращения или угловая скорость; а $V_{\text{рад}}$ — скорость изменения расстояния до оси вращения. В нашем случае ω достигает максимума в момент пересечения опорной вертикали вниз, $V_{\text{рад}}$ будет тем больше, чем быстрее гимнаст согнется или разогнется из выпрямленного положения.

Следует особо подчеркнуть, что движения в суставах, расположенных ближе к оси вращения тела, при прочих равных условиях в механическом плане всегда более эффективны. Так, если гимнаст из выпрямленного положения выполняет сгибание в плечевых суставах, то это в большей степени приблизит его ОЦМ к оси вращения, чем такое же движение в тазобедренных суставах (рис. 21).

Один и тот же механический эффект при выполнении движений большим махом может быть получен за счет движения как в плечевых, так и в тазобедренных суставах. Во втором случае для этого требуется большая амплитуда движения (рис. 22). При этом поза гимнаста изменится более заметно. Чем больше скорость движения в обоих случаях, тем больше будет механический эффект.

Если же оба движения выполнить совместно, добавив к ним движение в межпозвоночных суставах, то суммарный эффект будет наибольшим (см. рис. 21.4). Поэтому основное управляющее действие редко локализуется в каком-то одном суставе. Более выраженное в дистальных звеньях, оно всегда носит общий, многосуставной характер и осуществляется путем согласованного сокращения соответствующих мышц рабочей поверхности тела гимнаста.

Для того чтобы эти мышцы сократились наиболее эффективно, их необходимо предварительно растянуть до состояния оптимальной возбужденности (см. *стреч-рефлекс* в разделе 6.1). С этой целью при выполнении движений большим махом перед началом основного рабочего действия (*броска*) выполняется так называемый *замах*. Он характеризуется активным оттягиванием от опоры с провисанием в плечах по ходу движения с одновременным общим прогибанием или сгибанием тела. При этом происходит растягивание мышц передней или задней поверхности тела (в зависимости от того, какая поверхность является рабочей).

Как было уже показано в разделе 6.1, полная кинетическая энергия движения гимнаста равна сумме работ внешних и внутренних сил. Возникновение внутренних сил и их моментов в суставах, обусловленное работой мышц, вызывает перемещение центров масс звеньев и ОЦМ тела гимнаста в направлении оси вращения. Выполненная при этом механическая работа увеличивает кинетическую энергию движения гимнаста. Скорость вращения тела увеличивается.

В результате активного изменения позы после прохождения нижней вертикали гимнаст компенсирует естественные потери кинетической энергии за счет «подкачки» энергии из внутренних источников. В этом случае в момент прохождения стойки на руках он имеет запас положительной скорости.

Таким образом, в результате сокращения предварительно растянутых мышц в соответствующих суставах возникают моменты сил, под действием которых звенья тела начинают поворачиваться вокруг своих суставных осей.

В каком же направлении их выгоднее поворачивать — в направлении вращения опорных звеньев или в противоположном? На первый взгляд, это совершенно безразлично. Общее сгибание или прогибание тела вызовет уменьшение расстояния от ОЦМ до оси вращения (рис. 20, б, в). В обоих

случаях возникает положительно действующая кориолисова сила инерции, а величина и действие тормозящего момента силы тяжести уменьшится. Однако это только на первый взгляд.

Обратимся к уравнению главного кинетического момента многозвенной системы. В упрощенном виде оно может быть представлено в виде суммы произведений моментов инерции звеньев тела на их угловые скорости относительно оси вращения²³:

$$K = \sum_{i=1}^n J_i \omega_i;$$

где J_i — момент инерции i -го звена относительно оси вращения; ω_i — его угловая скорость. Анализ данного уравнения позволяет сделать следующие выводы. Если все или наиболее массивные звенья тела гимнаста будут вращаться вокруг своих суставных осей в направлении вращения звена, прикрепленного к опоре, то главный кинетический момент тела гимнаста увеличится, а если в обратном направлении, то уменьшится. Поэтому для увеличения этого пара-

²³В полном виде уравнение главного кинетического момента для плоской

многозвенной системы имеет вид:
$$K = \sum_{i=1}^n J_i \omega_i + \sum_{i=1}^n m_i (x_i y'_i - x'_i y_i)$$

где J_i — момент инерции i -го звена относительно оси вращения; ω_i — угловая скорость i -го звена; m_i — масса i -го звена; x_i и y_i — координаты центра масс i -го звена; x'_i и y'_i — производная по времени от координат центра масс i -го звена; Σ — знак суммы. Следовательно, величина главного кинетического момента тела гимнаста зависит не только от величин моментов инерции его звеньев и их угловых скоростей, но и от их масс, линейных скоростей и координат центров масс звеньев. Таким образом, главный кинетический момент тела гимнаста состоит из двух компонентов: 1) кинетического момента, образуемого вращательным движением звеньев относительно их центров масс, и 2) кинетического момента, возникающего в результате перемещения самих центров масс. Если к телу гимнаста не приложен момент внешней силы, то в результате суставных движений, выполняемых за счет внутренних мышечных сил, происходит взаимная компенсация этих двух составляющих главного кинетического момента. Однако, если гимнаст, находясь в неподвижном вися на высокой перекладине, начнет выполнять сгибательное движение в плечевых или тазобедренных суставах, а затем отпустит руки и зафиксирует позу, то он начнет падать вниз с ускорением свободного падения. При этом тело гимнаста в полете будет вращаться в направлении вращения дистального звена на опоре (т.е. ног), а его ОЦМ будет перемещаться в горизонтальном направлении назад [46]. Отсюда следует: если при отходе на сальто назад с перекладины гимнаст на махе вперед в горизонтальном положении будет сгибаться в плечевых и тазобедренных суставах, то его главный кинетический момент увеличится, а вертикальная составляющая скорости ОЦМ может уменьшиться. В результате вращение тела в полете будет более быстрым, но высота полета уменьшится по сравнению с тем же показателем в случае, если в этот момент гимнаст ничего делать не будет. Если же он в этот момент будет разгибаться в тех же суставах, то его главный кинетический момент уменьшится (и даже может изменить знак), а ОЦМ получит дополнительную вертикальную составляющую вверх. Этим объясняются достаточно частые случаи снижения высоты полета при выполнении двойных сальто прогнувшись по сравнению с менее сложными соскоками.

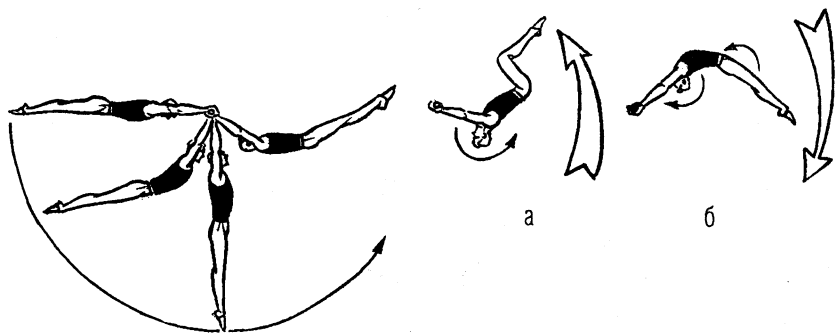


Рис. 23

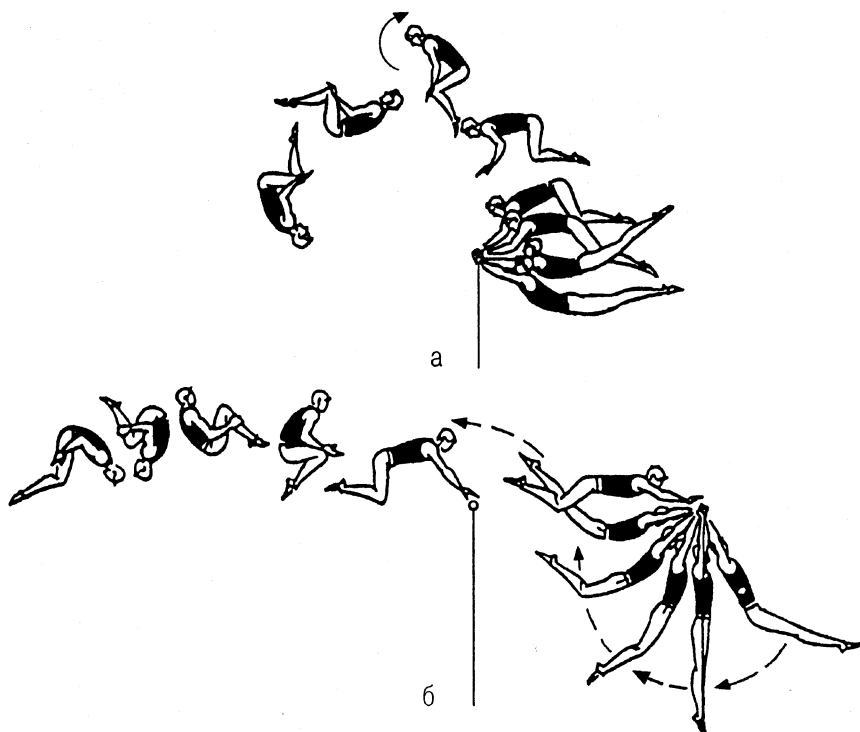


Рис. 24

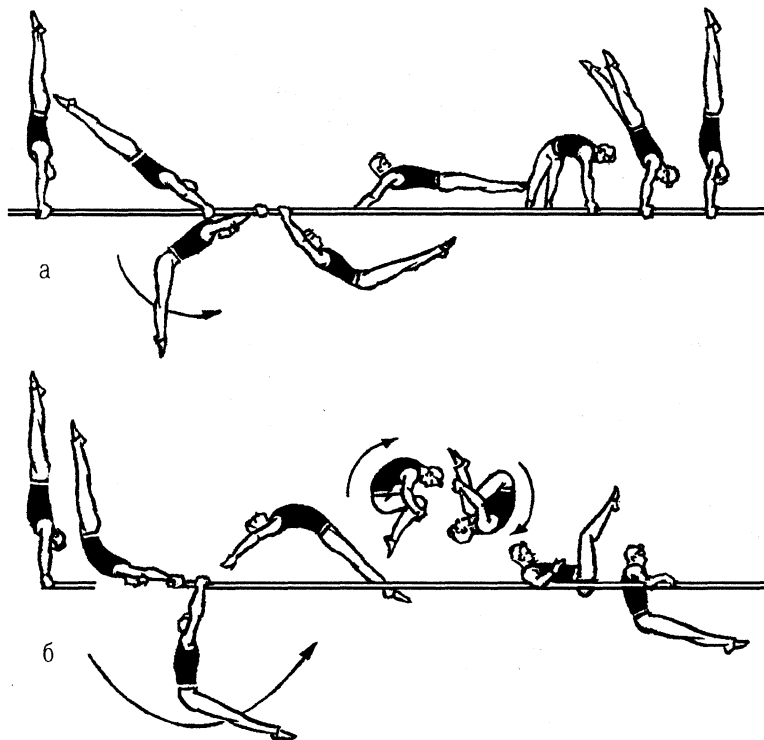


Рис. 25

метра и ускорения вращения тела гимнаста на махе вперед необходимо сгибаться во всех суставах, а на махе назад, наоборот, прогибаться.

Так, например, для успешного выполнения двойного и тройного сальто назад в группировке с перекладины или перелета *Ковач* к моменту отхода необходимо создать большой кинетический момент. Для этого в фазе переднего броска (на махе вперед) гимнасту следует сгибаться в плечевых, тазобедренных и межпозвоночных суставах (рис. 23, а). Для выполнения тех же соскоков махом назад в фазе заднего броска гимнаст должен быстро прогнуться с разгибанием в плечевых и тазобедренных суставах.

Для замедления маха нужно поступать прямо противоположным образом. Так, например, если в конце броска на махе вперед гимнаст активно прогнется с разгибанием в плечевых и тазобедренных суставах, то вращение тела может остановиться, а после прекращения связи с опорой даже начаться в противоположном направлении. Эта закономерность используется при выполнении элементов с изменением направления вращения тела в момент отхода от опоры.

В основе техники исполнения таких элементов лежит мощный контртемп в рабочей стадии движения. При этом на махе вперед после общего сгибания

тела в фазе броска выполняется так называемый *антикурбет*, характеризующий общим прогибанием тела в фазе отхода (рис. 23, б). К упражнениям этого типа относятся такие элементы, как *Ткачев*, махом вперед сальто вперед в вис (*Ксяо Руизи* или *Маринич*), соскок дуга-сальто вперед.

При выполнении аналогичных упражнений махом назад имеет место обратная последовательность управляющих действий. В этом случае выполняется так называемый *курбет*²⁴. К упражнениям этого типа относятся перелеты *Воронин*, *Маркелов*, *Ямаваки*, лет, лет-сальто назад (рис. 24, а) махом назад сальто назад в вис (рис. 24, б).

Контртемп в конце маха вперед является важной деталью техники исполнения элемента *Туппелт* на параллельных брусьях (рис. 25), который гимнасты часто выполняют с потерей темпа при выходе в стойку на руках. Эта ошибка обусловлена тем, что в конце маха вперед гимнасты часто забывают или не успевают начать движение в направлении, обратном броску. Многие и не знают, что перед отпусканием рук нужно начать прогибаться.

При обучении элементу *Туппелт* тренеры обычно не уделяют должного внимания финальному антикурбету — и совершенно напрасно. Это небольшое управляющее движение перед отпусканием рук позволяет выполнить *Туппелт* без потери темпа. В противном случае гимнасты вынуждены использовать силу при выходе в стойку на руках, что влечет за собой снижение оценки. Тренерам и гимнастам следует помнить, что моделью *Туппелта* на брусьях является хорошо прокрученный *Ткачев* с высоким, близким к стойке на руках приходом на перекладину.

Для выполнения одновременного перехвата в хват снизу в стойку на руках большим махом вперед на перекладине гимнаст в конце броска должен резко разогнуться в плечевых суставах. Если он сделает это достаточно активно и своевременно, то остановится точно в стойке. Если он сделает это слишком активно и рано, то не дойдет до стойки. Если же он этого вовсе не сделает, то после перехвата рук пройдет положение стойки на руках без остановок, что является грубой ошибкой. То же самое на кольцах: если при выполнении большого оборота назад гимнаст своевременно не разогнется в плечевых суставах при выходе в стойку на руках, то он не сможет остановиться в ней и уйдет в высокий выкрут.

Если при выполнении опорного прыжка переворот-2,5 сальто вперед гимнаст в процессе отталкивания руками от тела коня начнет рано группироваться, то наиболее массивные звенья его тела (туловище и ноги) начнут поворачиваться в направлении, противоположном общему вращению тела (рис. 26, б). При этом главный кинетический момент тела гимнаста к моменту прекращения связи с опорой не увеличится, а уменьшится. Гимнаст в полете будет вращаться недостаточно быстро и «зависнет» несмотря на все свои старания. В результате он не успеет выкрутить двойное сальто и не сможет успешно приземлиться. Приземление в этом случае обычно выполняется с грубой ошибкой.

При выполнении этого прыжка звенья тела гимнаста в процессе отталкивания от тела коня должны вращаться в направлении вращения тела в

²⁴ См. сноску на стр. 119

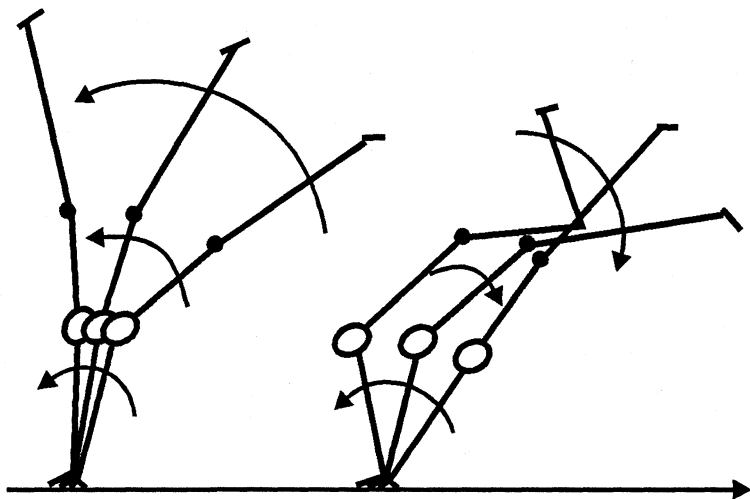


Рис. 26

последующем полете (рис. 26, а). Правильные отходы обычно заканчиваются выпрямлением тела в момент прекращения связи с опорой. При этом реакция опоры направлена вдоль линии, соединяющей точку опоры с ОЦМ тела гимнаста. Это позволяет достичь оптимального сочетания между стартовой скоростью полета и кинетическим моментом. Группироваться же нужно быстро, но только после прекращения связи с опорой.

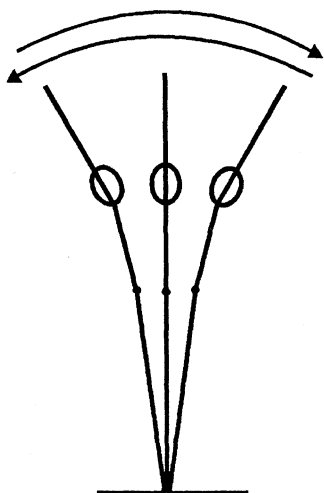


Рис. 27

Аналогичная картина имеет место при выполнении акробатических прыжков (рис. 27). Если в процессе отталкивания от опоры, например, на сальто назад, руки поднимаются вверх, то они вращаются в направлении поворота опорных звеньев тела гимнаста, и его главный кинетический момент к моменту отхода увеличивается. Если эти и другие звенья (например, туловище) вращаются в противоположном направлении, то он уменьшается.

При выполнении отходов на сальто вперед после разбега или переворота вперед гимнаст обычно приходит на опору в несколько прогнутом положении, а отходит — в выпрямленном. При взаимодействии с опорой в плечевых и межпозвоночных суставах выполняется быстрое сгибание до выпрямления (из прогнутого положения), а в тазобедренных и коленных — быстрое разгибание. В голеностопных суставах в это время выполняется быстрое подошвенное сгибание (угол в голеностопных суставах увеличивается). При хорошем отходе дистальные звенья тела гимнаста в этот момент вращаются вперед. При этом кинетический момент увеличивается.

Важно понимать, что для увеличения (или уменьшения, если это необходимо) главного кинетического момента, задаваемого от опоры на любом снаряде, важен не угол поворота звена или звеньев, не пройденный ими угловой путь, а их угловая скорость в момент прекращения связи с опорой.

Об этом часто забывают женские тренеры при обучении перелету *Ткачев* на разновысоких брусьях. Многие из них делают акцент на величину прогиба в момент отхода, а не на скорость общего прогибания тела в этот момент (рис. 28). Это неправильно, так как, достигнув анатомического максимума, общее прогибание тела останавливается к моменту прекращения связи с опорой. Звенья тела перестают поворачиваться в направлении вращения тела в полете. В результате гимнастка переходит в безопорное положение, имея существенную недостаточность по вращению: она «зависает», тело ее медленно крутится в полете.

Это в равной степени относится и к созданию кинетического момента относительно продольной оси, когда двойные и тройные «винты» закручиваются от опоры. Довольно часто гимнасты рано закручивают винт от опоры.

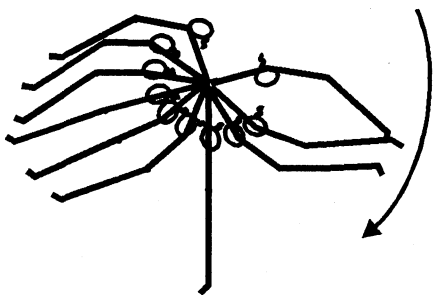


Рис. 28

При этом скорость вращения звеньев вокруг продольной оси к моменту прекращения связи с опорой начинает уменьшаться, а то и вовсе становится равной нулю в силу того, что резерв поворота звеньев вокруг этой оси исчерпан.

В результате от опоры задается недостаточный кинетический момент относительно продольной оси, гимнаст выполняет винты в полете недостаточно быстро и к моменту приземления обычно возникает «недокрут» по винтам. Более того, ранний срыв в винты на опоре существенно снижает эффективность отталкивания. Это уменьшает как высоту полета, так и скорость вращения по сальто. Недокрут по винтам в этом случае обычно усугубляется еще и недокрутом по сальто.

Поэтому гимнастам всегда нужно стремиться выполнить полноценный отход на сальто и только в конце его закрутить винт. С учетом того, что все отталкивание от опоры длится 0,1—0,2 с, правильно скоординировать свои действия за столь короткое время достаточно сложно даже высококвалифицированным гимнастам и гимнасткам.

Установка тренера в этом случае должна быть следующей: «Сначала хорошо отойди на сальто и только потом закручивай винты». Эта установка учитывает особенность психики, состоящую в том, что в условиях острого дефицита времени гимнасты обычно выполняют установку тренера с опережением по времени. Стараясь закрутить винт сразу после отхода от опоры, они все же начинают вращение вокруг продольной оси на опоре, но уже не рано, а в нужный момент. В этом случае максимальная угловая скорость вокруг этой оси достигается именно к моменту отхода. В результате от опоры задается кинетический момент, необходимый и достаточный для выполнения многократных винтов в полете. Все это в равной степени относится и к аналогичным упражнениям во всех видах мужского и женского многоборья.

Механизм отталкивания от опоры при выполнении прыжков заключается в следующем. Общее выпрямление тела гимнаста, возникающее в результате сокращения соответствующих мышц при взаимодействии с опорой, вызывает ускорение ОЦМ, направленное вверх. С его возникновением появляется сила инерции, направленная вниз. Это приводит к появлению дополнительной динамической составляющей опорной реакции, направленной вверх. Если гимнаст в процессе отталкивания от опоры будет поднимать руки вверх, то появится дополнительная составляющая ускорения ОЦМ, направленная вверх.

В результате усилия взаимодействия с опорой увеличиваются. Как только реакция опоры превысит величину силы тяжести гимнаста, а вертикальное ускорение и скорость ОЦМ станут больше ускорения свободного падения ($9,81 \text{ м/с}^2$), произойдет отрыв от опоры контактирующих с ней звеньев тела и начнется полет. Чем больше стартовая скорость полета, тем он выше. Работа силы сокращающихся мышц, вызывающая ускорение ОЦМ, направленное вверх, и есть причина отталкивания от опоры. Реакция опоры сама по себе движения вверх не вызывает. Она не является движущей силой, но без нее ускорение ОЦМ тела гимнаста на опоре возникнуть не может.

Таким образом, направление и скорость вращения звеньев тела гимнаста при взаимодействии с опорой имеет очень важное значение. Особенно в момент отхода от опоры.

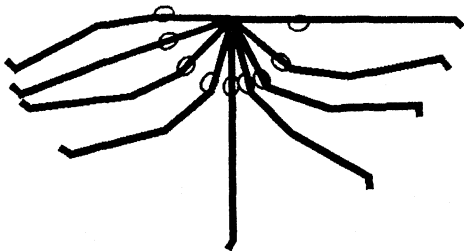


Рис. 29

Необходимо отметить, что даже при выключенной системе внутреннего самоуправления (мышцы не работают, суставные моменты сил равны нулю) движение многозвенной модели тела человека под действием только внешних сил предсказать на уровне здравого смысла практически невозможно. Нельзя предсказать, как будет изменяться ее конфигурация. Для этого нужно разработать механико-математическую модель движения, составить программу и сгенерировать движения модели на компьютере.

Проведенное нами совместно с Л.А. Хасиным и его сотрудниками математическое, компьютерное и физическое²⁵ моделирование свободного движения трехзвенной модели тела гимнаста (руки + туловище + ноги) вокруг грифа перекладины при указанных выше условиях позволило выявить следующие весьма интересные факты и закономерности.

И физическая, и математическая модели тела гимнаста с выключенным внутренним самоуправлением выполняют те же движения, что и подавляющее большинство гимнастов, начинающих самостоятельно осваивать бросковые махи вперед. Картины реальных и модельных движений во всех случаях были идентичны по структуре (рис. 29).

Двигаясь из горизонтального положения сверху вниз по окружности, дистальные (отдаленные) звенья и физической, и математической моделей, и реального гимнаста начинают отставать от проксимальных (приближенных к опоре) звеньев. При этом ноги отстают от туловища, а туловище от рук. Их продольные оси образуют ломаную выгнутую линию, обращенную выпук-

²⁵ Физическое моделирование заключалось в следующем. Была изготовлена механическая трехзвенная модель тела гимнаста, состоящая из двух рук, туловища вместе с головой и двух ног, соединенных плоскими механическими шарнирами, позволяющими этим звеньям свободно вращаться относительно друг друга. Звенья тела по размерам и массам были пропорциональны телу человека в соотношении 1:10. Эта механическая конструкция была шарнирно закреплена на уменьшенной модели перекладины. Модель тела гимнаста в выпрямленной позе приводилась в горизонтальное положение лицом вниз и после этого свободно отпускалась. Под действием собственного момента силы тяжести модель свободно двигалась сверху вниз, а затем снизу вверх и обратно, вращаясь вокруг перекладины. Движение модели записывалось на видеомагнитофон. Аналогичная процедура была проделана с механико-математической моделью тела гимнаста, движение которой под действием внешних сил было сгенерировано компьютером и выведено на дисплей [72].

лостью вниз. Происходит общее прогибание тела. Таким образом, под действием только внешних сил обе модели тела гимнаста выполняют типичную фазу подготовительных действий, называемую в гимнастике замахом.

При приближении к нижней вертикали ноги начинают обгонять туловище, а туловище — руки. Тело гимнаста сгибается в плечевых и тазобедренных суставах, образуя ломаную вогнутую линию, обращенную выпуклостью вниз. Это типичное конечное граничное положение фазы основных рабочих действий (броска) при реальном выполнении бросковых махов вперед на перекладине.

Приближаясь в конце маха к передней горизонтали, ноги и туловище физической и математической моделей тела гимнаста вновь начинают отставать от рук, образуя выгнутую линию тела, обращенную выпуклостью вверх. Обе модели выполняют как бы вялый антикурбет. То же самое делает подавляющее большинство юных гимнастов и гимнасток, начинающих осваивать бросковые махи. Это наиболее типичная техническая ошибка при разучивании махов вперед и большого оборота назад в мужской и женской гимнастике. При этом тренеры, обучая своих учеников технике большого маха и большим оборотам, обычно говорят им: «Не выставляй живот в конце броска!».

Примечательно при этом то обстоятельство, что структура первых двух фаз движения реального гимнаста и его физической и математической моделей однозначно совпадает с нормальной техникой выполнения большого маха на перекладине. Еще раз особо подчеркнем тот факт, что движение моделей осуществлялось при выключенном самоуправлении под действием только внешних сил. Отсюда можно сделать следующие выводы:

— естественным движением для гимнаста является движение с выключенным внутренним самоуправлением (суставные моменты равны нулю) под действием только внешних сил. При этом форма тела, его конфигурация, изменяется;

— правильная техническая структура первых двух фаз броскового маха вперед совпадает по структуре с естественным движением тела гимнаста;

— при освоении бросковых махов гимнасты подсознательно выключают внутреннее управление движением. Они расслабляют мышцы и двигаются под действием внешних сил;

— при разучивании больших оборотов естественное движение в конце маха приводит к технической ошибке;

— в отличие от естественного движения бросок выполняется гимнастами активно и энергично;

— раннее и сильное прогибание в конце маха вперед, характерное для естественного движения, заменяется поздним и плавным выпрямлением тела при выходе в стойку на руках, если это классический большой оборот. Если же это современный «прогонный» большой оборот, то после броска тело гимнаста не выпрямляется и верхнее вертикальное положение гимнаст проходит со значительными углами в плечевых и тазобедренных суставах, величина которых характерна для окончания броска. При этом бросок выполняется как бы за себя с поздним выпрямлением тела в горизонтальном положении.

Интересно, что описанная выше схема естественного движения пассивно воспроизводит техническую структуру опорного периода перелета *Тка-*

чев. Только при технически правильном выполнении данного элемента на перекладине описанные выше движения делаются позже, резче и с большей амплитудой. Таким образом, на фоне естественного неуправляемого движения гимнасты создают управляющие суставные моменты сил того или иного знака. Результатом проделываемой ими внутренней мышечной работы является увеличение кинетической энергии движения в направлении его естественного развития.

Необходимо также отметить, что гимнастические снаряды упруги и величина их упругости регламентируется правилами соревнований [81, 82, 88]. Взаимодействия гимнастов со снарядами и опорными покрытиями представляют собой разновидность упругих взаимодействий. Каждый гимнастический снаряд обладает собственной частотой колебаний. Когда гимнаст выполняет упражнение на снаряде, образуется биомеханическая система «гимнаст-снаряд», которая также обладает собственной частотой колебаний.

Взаимодействие гимнаста со снарядом обуславливает возникновение вынужденных колебаний этой системы. Активные технические действия выполняются гимнастом за определенное время и имеют собственную частоту²⁶. Если частоты свободных и вынужденных колебаний системы совпадают, возникает явление резонанса. При этом амплитуда колебаний системы, ее скорость и кинетическая энергия резко возрастают²⁷.

Например, когда гимнаст повисает на перекладине, то образуется система «гимнаст-перекладина». Эта упругая система обладает собственной частотой свободных колебаний. Мы можем наблюдать их, если дернуть гимнаста за ноги. Если вывести гимнаста из равновесия и сообщить ему начальный мах, то он начнет качаться, как маятник, с частотой собственных колебаний. Если гимнаст начнет выполнять по ходу маха сгибательно-разгибательные движения, то в случае сближения частот свободных и вынужденных колебаний системы амплитуда маха резко возрастет.

Изменяя время и величину усилий в процессе выполнения управляющих движений, можно подобрать такой вариант, когда частоты свободных и вынужденных колебаний системы станут вполне соизмеримы, и тогда кинетическая энергия движения существенно увеличится. Эффективность управляющих движений зависит от упругости снаряда, биологических особенностей гимнастов и его массы, а также времени, места приложения и величины усилий взаимодействия с опорой.

²⁶ Частота обратно пропорциональна времени действия: $1/t$.

²⁷ Явление резонанса иллюстрирует хрестоматийный пример из курса физики. По мосту идет полк солдат. Мост вместе с солдатами является упругой системой, обладающей частотой собственных колебаний. Ритмичные удары по мосту сотнями ног одновременно создают дополнительные вынужденные колебания системы. Если частоты собственных и вынужденных колебаний совпадут, то амплитуда колебаний моста резко возрастет и мост может развалиться. Поэтому перед прохождением моста крупным пехотным подразделением дается команда идти не в ногу. Это пример отрицательного эффекта механического резонанса. В гимнастике резонансные явления могут создавать положительный эффект.

Механизм резонансных явлений лежит в основе техники выполнения движений типа отталкивания и притягивания, а также всех маховых упражнений на снарядах [30, 59, 80, 76, 78 и др.].

Рассмотренные выше биомеханические закономерности движений тела гимнаста действуют во всех видах мужского и женского многоборья, однако в каждом из них имеются свои специфические особенности.

6.2.2. Особенности упражнений на параллельных брусьях

Особенность упражнений, выполняемых махом в упоре на параллельных брусьях, состоит в том, что в процессе их выполнения плечи вместе с руками совершают возвратно-поступательное движение типа перевернутого маятника относительно жердей, на которых фиксируются кисти рук. При этом тело гимнаста совершает вращательное или маятникообразное движение тела вокруг оси плечевых суставов. Таким образом, механической моделью упражнений данного типа может послужить двойной маятник, один из которых перевернут. Перемещение рук вместе с плечами можно рассматривать как переносное движение, а вращательное движение тела вокруг оси плечевых суставов — как относительное.

В относительном вращательном движении на тело гимнаста действует момент силы тяжести относительно оси плечевых суставов, который обуславливает вращение туловища вместе с ногами вокруг этой оси. При движении сверху вниз этот момент разгоняет гимнаста и он не должен сопротивляться его действию. При движении снизу вверх он замедляет движение и гимнаст должен активно работать, создавая управляющие моменты сил в плечевых суставах для ускорения маха (рис. 30).

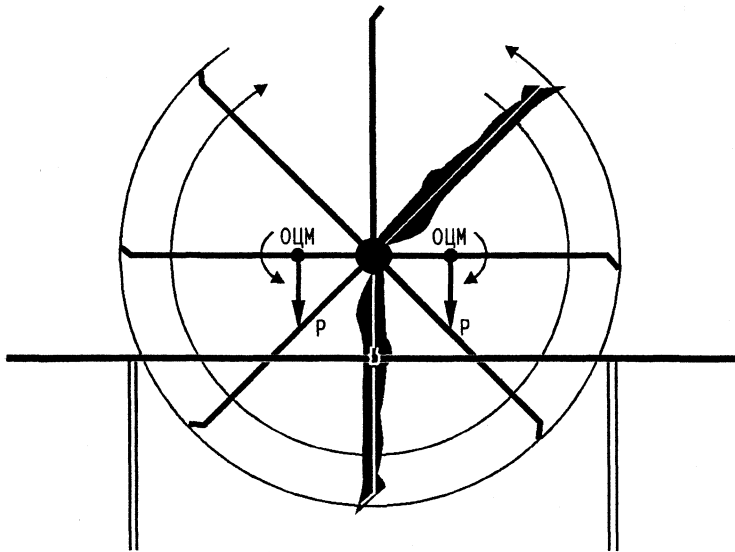


Рис. 30

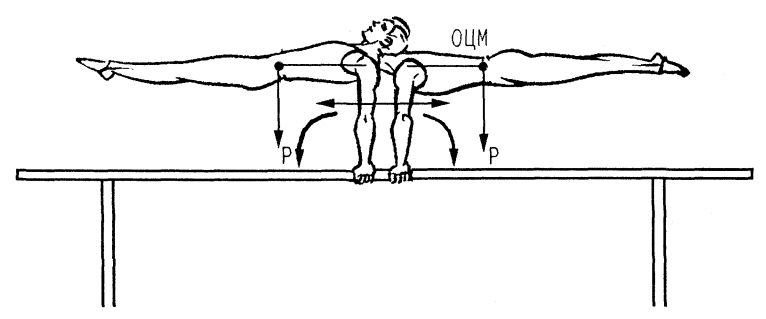


Рис. 31

В переносном движении момент силы тяжести тела гимнаста приложен к опорной оси, проходящей через точку хвата. Он поворачивает тело гимнаста вокруг этой оси по часовой стрелке при движении сверху вниз и в противоположном направлении — при движении снизу вверх (рис. 31).

Если, двигаясь сверху вниз, гимнаст попытается все время удерживать плечи над опорой, то момент силы тяжести будет настолько большим, что гимнаст не сможет удержаться на брусьях и опрокинется назад (см. рис. 31). Поэтому в начале движения из стойки на руках гимнаст должен слегка подавать плечи вперед с таким расчетом, чтобы при хорошем чувстве опоры обеспечить свободный, быстро ускоряющийся мах. Чем меньше плечи уходят вперед, тем больше амплитуда маха и тем полнее будут использованы для разгона внешние силы.

Максимальный угол между руками и вертикалью колеблется в пределах 30° . Он достигается в тот момент, когда тело гимнаста проходит горизонтальное положение (рис. 32). После этого гимнаст должен начать движение плечами в обратном направлении. В противном случае в момент прохождения вертикального положения и после него возникнет отрицательный момент силы тяжести, который прижмет гимнаста к брусьям, и он упадет плечами вперед²⁸.

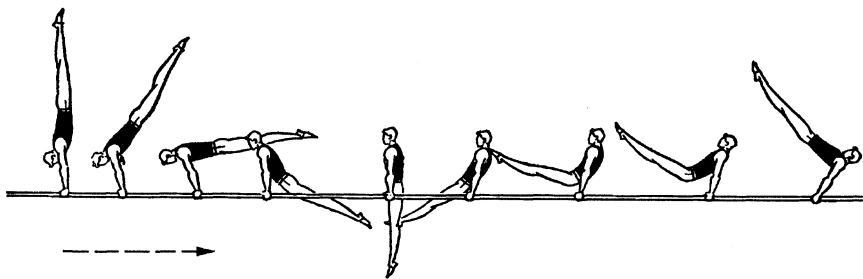


Рис. 32

²⁸ Возможен и такой вариант схода со стойки: в начале движения гимнаст слегка отводит плечи назад, а в тот момент, когда его начинает опрокидывать, плечи быстро, но не намного посылаются вперед. Этот способ позволяет быстро набрать высокую скорость маха. Однако он более сложен по координации и менее надежен. Вероятность срыва здесь очень высока. Для этого достаточно чуть передержать плечи сзади.

В крайней нижней точке маха плечи должны находиться над точкой опоры. Если с началом движения снизу вверх гимнаст попытается удержать плечи над опорой или пошлет их снова вперед, то скорость вращения тела начнет уменьшаться. Чтобы избежать этого, гимнаст должен продолжить движение плечами назад и закончить его в тот момент, когда тело будет ориентировано горизонтально.

Вслед за этим, активно нажимая на жерди, гимнаст должен вывести плечи вперед, т. е. начать движение в обратном направлении, стараясь как можно выше вымахнуть при хорошем чувстве опоры.

Маятникообразное движение рук можно скоординировать таким образом, чтобы ОЦМ тела гимнаста все время перемещался вдоль опорной вертикали. При этом момент силы тяжести относительно опорной оси будет все

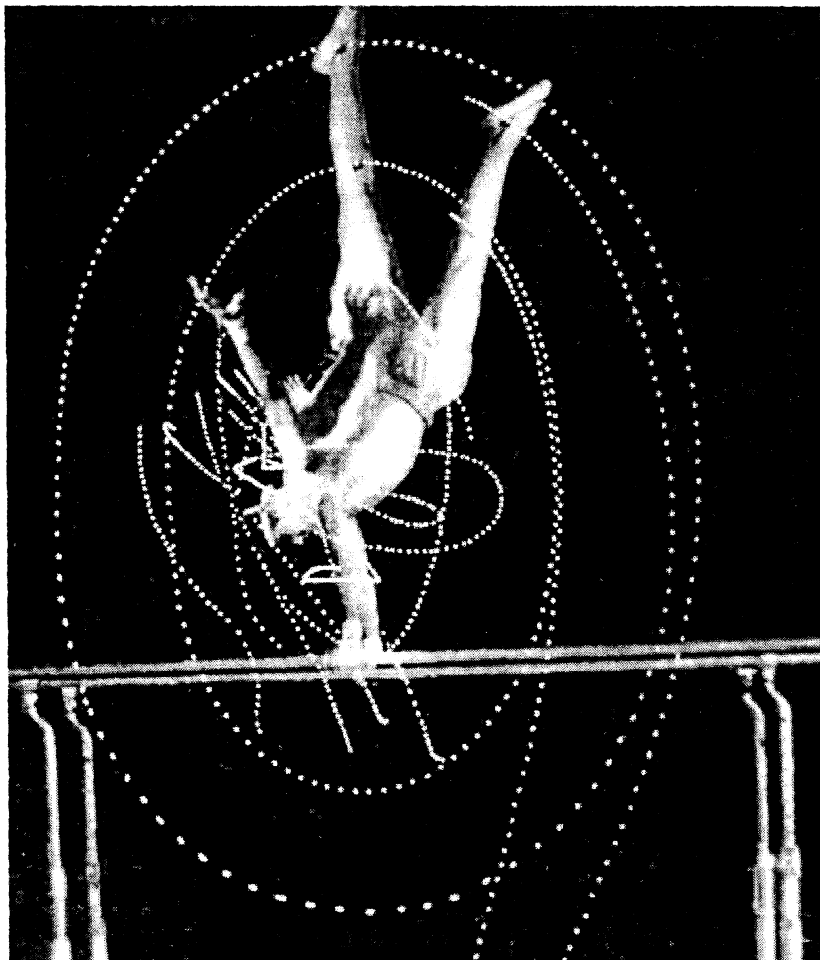


Рис. 33

время равен нулю. В процессе движения сверху вниз это невыгодно, так как главный кинетический момент тела гимнаста будет определяться только вращением звеньев вокруг его ОЦМ. А при движении снизу вверх это выгодно. Отрицательное угловое ускорение отсутствует, главный кинетический момент сохраняется. При этом скорость ОЦМ в момент отхода на сальто будет направлена вертикально вверх, что обеспечит максимальную высоту взлета.

Поэтому подавать плечи вперед при движении из стойки на руках до горизонтального положения следует в меньшей степени, чем отводить их назад после прохождения нижнего вертикального положения. В момент прохождения горизонтального положения тела спереди отведение плеч назад должно закончиться и начаться движение ими вперед. Если гимнаст этого не сделает и будет продолжать движение плечами назад, то после отпускания рук он будет двигаться назад и точный приход в стойку на руках или приземление в доску после соскока станет весьма проблематичным.

На рис. 33 представлена фотоциклограмма сальто назад над жердями, полученная методом стробоскопической стереофотограмметрии. Как видно из данного рисунка, траектории движения опорных точек тела гимнаста представляют собой практически правильные эллипсы, что подтверждает вышеизложенное. При выполнении движений махом назад в упоре картина повторяется в обратной последовательности (рис. 34).

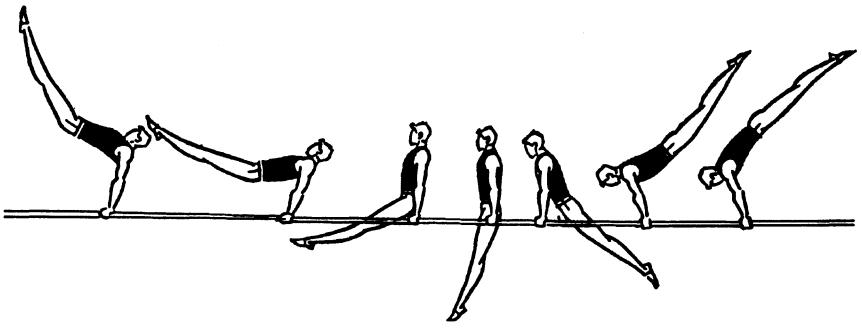


Рис. 34

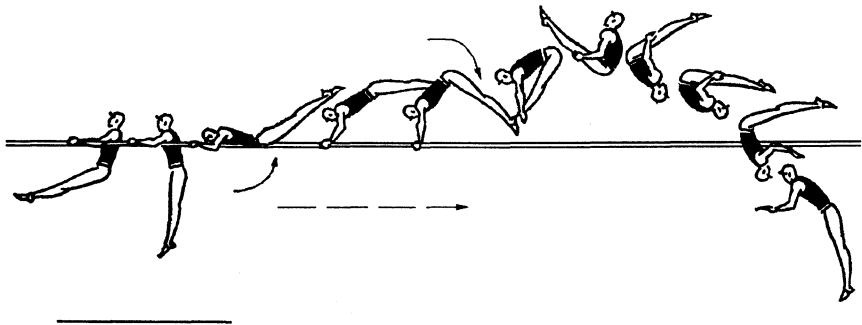


Рис. 35

Упражнения, выполняемые махом из упора на руках, представляют собой вращательные движения тела (туловища вместе с головой и ногами) вокруг оси плечевых суставов, которые руками фиксируются на жердях. Закономерности здесь те же, что и на перекладине. Особенность заключается в том, что при подъемах в упор гимнаст активно нажимает руками на жерди.

Чем шире мах и мощнее нажим руками, тем с большей скоростью гимнаст выходит в упор и тем больше у него возможностей сразу после подъема выполнить следующий сложный элемент в упоре. Например, подъем махом вперед с поворотом кругом в стойку на руках, то же + *Диамидов (Ричардс)*, то же + сальто над жердями, подъем махом назад + заножка и т. п. В упоре на руках можно выполнять и элементы с контртемпом (например, подъем махом назад и сальто назад) (рис. 35).

6.2.3. Особенности упражнений на кольцах

Характерной особенностью движений, выполняемых большим махом на кольцах, является наличие двух опор: подвижной (кольца) и неподвижной (станина, на которой закреплены кольца). В отличие от всех остальных гимнастических снарядов гимнаст взаимодействует с неподвижной опорой через дополнительное подвижное звено. Маятниковобразное движение колец представляет собой переносное движение, а движение гимнаста вокруг колец — относительное.

Если в исходном положении кольца неподвижны и кача нет, то при выполнении маховых упражнений на кольцах траектории ОЦМ тела гимнаста представляют собой вертикальные отрезки, расположенные в плоскости подвеса колец на ее центральной оси.

При выполнении большого оборота из стойки на руках тросы колец в процессе отодвига отклоняются от вертикального положения. При этом относительно оси хвата возникает момент силы тяжести, величина которого изменяется так же, как и на перекладине. В результате его действия в процессе отодвига тело гимнаста совершает ускоренное вращательное движение вокруг колец, а его ОЦМ падает вниз, перемещаясь вдоль вертикальной прямой, перпендикулярной оси подвеса колец.

Отклонение колец вперед достигает своего максимума в момент, когда гимнаст проходит горизонтальное положение. Затем тросы колец перемещаются в обратном направлении, и в момент, когда гимнаст проходит вертикальное положение в крайней нижней точке маха, кольца вновь принимают вертикальную ориентацию. При этом момент силы тяжести относительно колец становится равным нулю. После этого он меняет свой знак, тормозя скорость движения ОЦМ тела гимнаста.

При движении снизу вверх картина повторяется в зеркальном отображении: тросы колец продолжают отклоняться от вертикали назад. Максимум достигается в момент, когда ОЦМ пересекает переднюю горизонталь. После этого кольца изменяют направление движения на противоположное и, двигаясь вперед, вновь принимают вертикальное положение в момент, когда гимнаст вновь фиксирует стойку на руках.

В движении колец имеется определенное сходство с движением рук при выполнении махов в упоре на параллельных брусьях. В обоих случаях име-

ет место переносное маятникообразное движение, совпадающее по фазе. Только на кольцах это движение неуправляемое, не зависящее от воли и действий гимнаста, а на брусьях оно управляемо: здесь гимнаст может регулировать перемещение плечевых суставов вперед и назад.

При движении сверху вниз скорость поступательного движения ОЦМ тела гимнаста растет. В крайнем нижнем вертикальном положении она должна обратиться в нуль, иначе гимнаст сорвется со снаряда. При этом тело гимнаста испытывает динамический удар, когда одна часть кинетической энергии поступательного движения переходит во вращательный компонент, а другая поглощается системой «гимнаст-снаряд» и переходит в другие виды энергии.

Если гимнаст будет свободно падать вниз из стойки на руках, не меняя позы, то внизу он может сорваться со снаряда. Чтобы смягчить действие динамического удара и использовать его с пользой для себя, гимнаст должен выполнить определенные управляющие движения. Если тело гимнаста в момент динамического удара не было полностью выпрямлено, то под действием его суставные углы быстро ликвидируются. При этом возникают дополнительные угловые ускорения звеньев. Когда направление их совпадает с направлением вращения тела, главный кинетический момент тела гимнаста увеличивается. В противном случае вращение тела замедляется.

Для смягчения динамического удара внизу при выполнении движений большим махом вперед гимнасты прогибаются. При этом тело вместе с руками принимает выгнутую форму. При выполнении же движений большим махом назад они сгибаются таким образом, что тело принимает вогнутую форму. Таким образом, так же, как и на перекладине, выполняется замах, после которого следует бросок. И движения эти так же естественны, как и на перекладине. Особенность замаха при выполнении большого оборота на кольцах состоит в том, что он выполняется раньше, чем на перекладине, с акцентом на провисании в плечах.

При движении снизу вверх после рывка внизу ОЦМ тела гимнаста повторяет свою траекторию в обратном направлении. Возникновение вертикальной скорости ОЦМ, направленной вверх, после того как она обратилась в нуль в момент прохождения нижнего вертикального положения, обусловлено вращательным движением тела гимнаста вокруг колец. Оно продолжается в том же направлении благодаря наличию кинетического момента, созданного в процессе отодвига из стойки на руках в результате действия момента силы тяжести.

Однако, если гимнаст останется в выпрямленном положении, то скорость вращения и вертикальная скорость ОЦМ начнут быстро уменьшаться. Поэтому в момент прохождения нижней вертикали гимнаст выполняет бросок со сгибанием в плечевых и тазобедренных суставах, а затем он выполняет в плечевых суставах движение в обратном направлении. За счет этого он выходит на стойку на руках. При выполнении большого оборота вперед описанная картина повторится в обратном порядке. Оба движения могут быть выполнены и с параллельной постановкой рук. Однако это значительно сложнее.

На рис. 36 представлены большие обороты назад и вперед, а на рис. 37 — реальная траектория перемещения ОЦМ гимнаста. Особо обращает на себя внимание тот факт, что в районе нижнего вертикального положения на го-

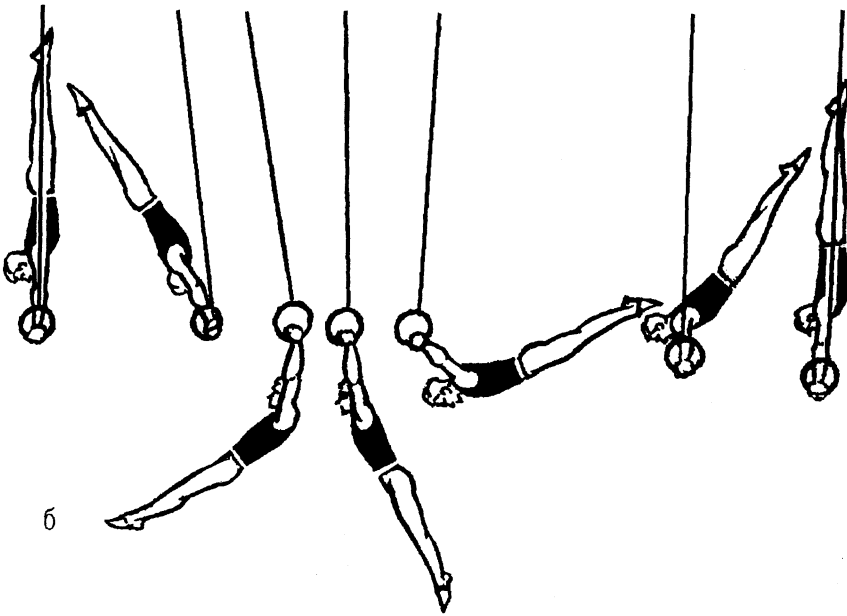
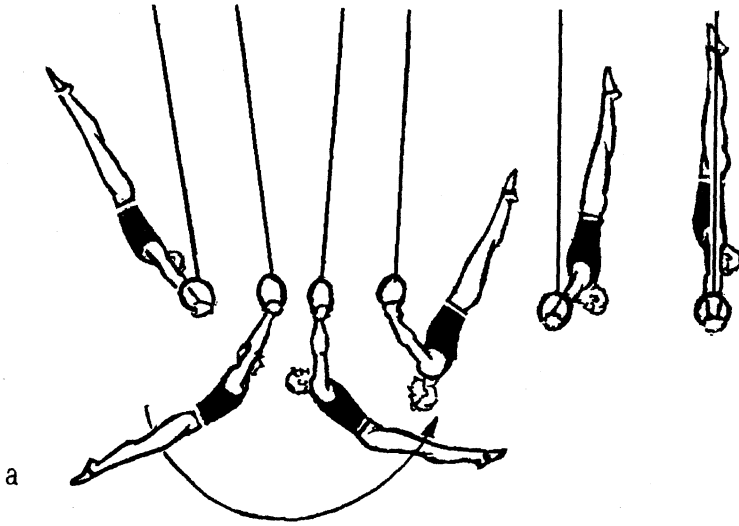


Рис. 36

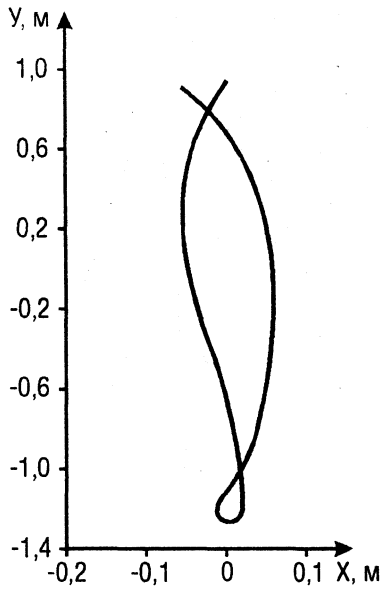


Рис. 37

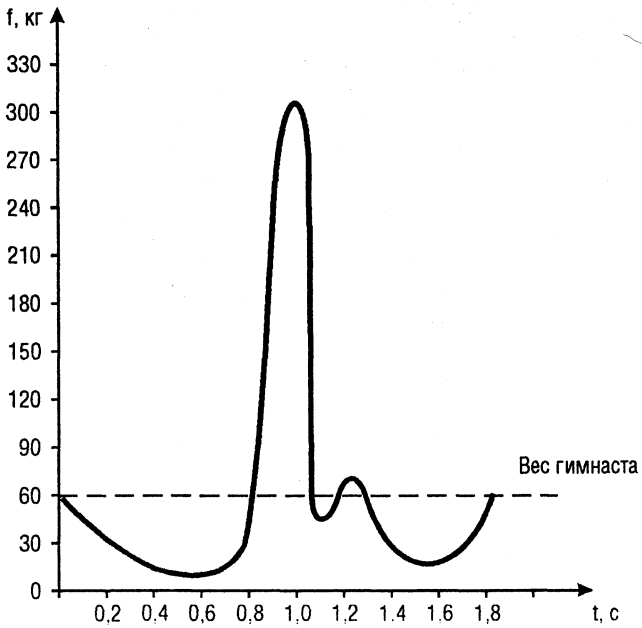


Рис. 38

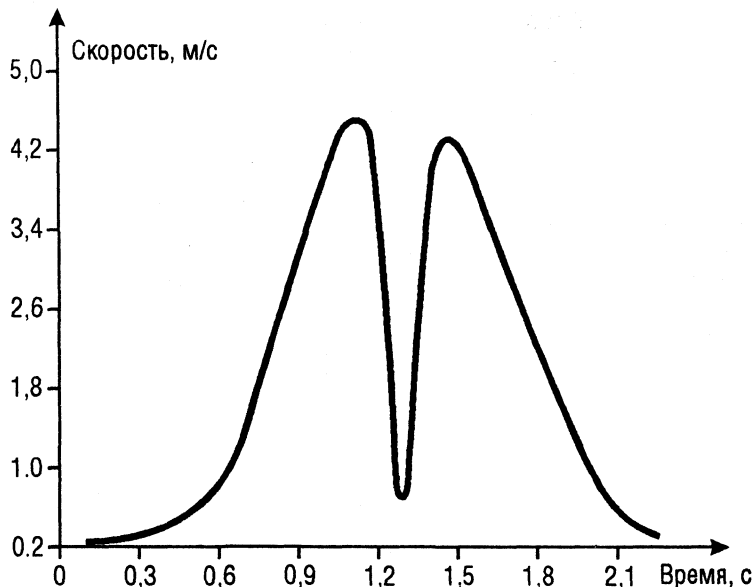


Рис. 39

дографе образуется характерная петля, позволяющая снизить последствия динамического удара.

Проведенные биомеханические эксперименты позволили выявить, что величина усилий взаимодействия с опорой при выполнении больших оборотов из стойки на руках уменьшается и становится равной нулю через 0,5 с после начала отодвига. Еще через 0,3 с реакция опоры становится равной весу гимнаста. После этого за 0,1 с она достигает своего максимума в крайнем нижнем вертикальном положении (330 кг) и за следующие 0,1 с вновь становится равной весу гимнаста по абсолютной величине. Еще через 0,5 с реакция опоры обращается в нуль. В конечном положении она вновь становится равной весу гимнаста. Динамическая часть упражнения длится около 2 с. На рис. 38 представлена динамограмма большого оборота назад на кольцах [по 45].

При выполнении отодвига из стойки на руках вертикальная скорость ОЦМ тела гимнаста растет по абсолютной величине. Она достигает своего максимума (4,5-5 м/с) через 0,84 с после начала большого оборота, когда гимнаст находится примерно в середине 2-го квадранта²⁹. Затем в течение 0,1 с она становится равной нулю в крайнем нижнем вертикальном положении. После этого, изменив свое направление на противоположное, скорость ОЦМ за

²⁹ Все движение делится на 4 квадранта: 1-й — от исходного положения в стойке на руках до горизонтали, проходящей через ось хвата за неподвижные кольца; 2-й — от горизонтали до нижнего вертикального положения; 3-й квадрант — от вертикали до горизонтали и 4-й — от горизонтали до конечного положения в стойке на руках.

0,14 с достигает своего максимума (порядка 5 м/с) в момент, когда ОЦМ находится примерно на уровне колец. Через 0,5—0,6 с она становится равной нулю. Горизонтальная скорость ОЦМ тела гимнаста в процессе выполнения упражнения все время близка к нулю, если кольца не раскачиваются (нет кача). На рис. 39 представлен график абсолютной скорости ОЦМ тела гимнаста при выполнении большого оборота вперед на кольцах.

6.2.4. Особенности упражнений на разновысоких брусьях

Упражнения на женских брусьях представляют собой упражнения на двух деревянных перекладинах разной высоты. Разница состоит в том, что диаметр брусьев больше, чем у стального грифа мужской перекладины. Вторая особенность заключается в том, что при выполнении больших махов рослые гимнастки вынуждены сгибаться («киповать») или разводить ноги на сходе с верхней жерди, чтобы не задеть за нижнюю. Третья особенность состоит в большом количестве перелетов с верхней жерди на нижнюю и обратно. Техника при этом видоизменяется, но не настолько, чтобы стать резко отличной от техники выполнения упражнений на перекладине.

6.2.5. Особенности упражнений на бревне

Упражнения на бревне представляют собой смесь из акробатических прыжков, хореографических элементов и упражнений на равновесие. Техника акробатических прыжков на бревне аналогична прыжкам на дорожке с тем существенным отличием, что прыжки эти выполняются на узкой и жесткой опоре.

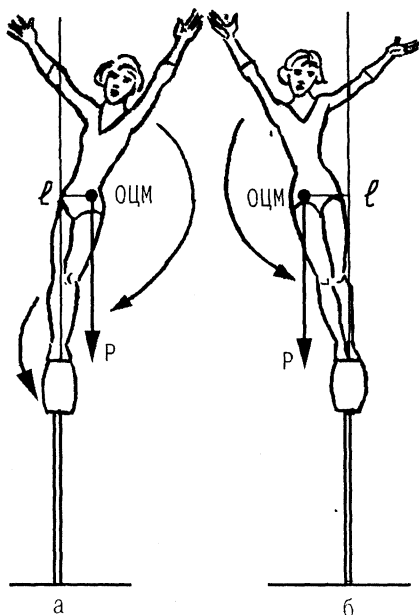


Рис. 40

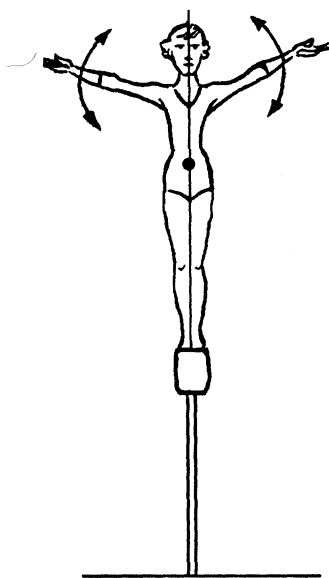


Рис. 41

Ноги при этом обычно ставятся не вместе, а друг за другом. Важным элементом техники на этом снаряде является сохранение равновесия. Для того чтобы гимнастку не сбрасывало с бревна в результате потери равновесия, нужно акробатические прыжки и соединения выполнять достаточно быстро, без остановок.

Потеря равновесия характеризуется тем, что ОЦМ гимнастки выходит за эффективную площадь опоры и образуется опрокидывающий момент силы тяжести (рис. 40, а). Для возвращения в положение равновесия механически наиболее эффективны движения в суставах, приближенных к опоре. Однако малейшая ошибка при выполнении управляющего движения в голеностопных суставах приводит к опрокидыванию в другую сторону (рис. 40, б). Поэтому гимнастки обычно балансируют на бревне, используя движения рук, при выполнении которых амплитуда допустимых движений более широка (рис. 41).

6.3. Движение в полете

6.3.1. Основные параметры полета

При выполнении упражнений с фазой полета цель технических действий на опоре состоит в создании условий, необходимых для выполнения требуемой формы движения в полете. Что же это за условия? При скоростях, с которыми движется ОЦМ тела гимнаста в полете (менее 10 м/с), сопротивлением воздуха принято пренебрегать. В этом случае единственной внешней силой, действующей на гимнаста в полете, является сила тяжести, приложенная к его ОЦМ.

Движение гимнаста в безопорном периоде гимнастических упражнений является сложным. Оно включает в себя переносное поступательное движение вместе с ОЦМ тела гимнаста и относительное вращательное движение вокруг ОЦМ. Согласно упомянутому выше принципу независимости движений, мы можем рассматривать их независимо друг от друга.

Поступательное движение определяет скорость ОЦМ в момент прекращения связи с опорой, а вращательное движение — главный кинетический момент. Оба этих параметра являются векторами, которые имеют величину и направление. Они задаются от опоры. Своими действиями в полете гимнаст не может их изменить. Поэтому скорость ОЦМ тела гимнаста в момент прекращения связи с опорой и его главный кинетический момент являются *основными параметрами полета*. Первый параметр задает траекторию движения ОЦМ в полете, его высоту, длину и время, а второй обуславливает вращательное движение тела гимнаста.

6.3.2. Поступательное движение

Итак, что бы гимнаст ни делал в полете, изменить траекторию поступательного движения своего ОЦМ он уже не может. Для этого нужно, чтобы на него в полете подействовала какая-нибудь внешняя сила (тренер, партнер, лонжа и т. п.). В общем случае траектория поступательного движения ОЦМ тела гимнаста в полете представляет собой кривую, называемую параболой (рис. 42). Форма ее зависит от механического состояния тела гимнаста в момент прекращения связи с опорой. Это состояние определяется

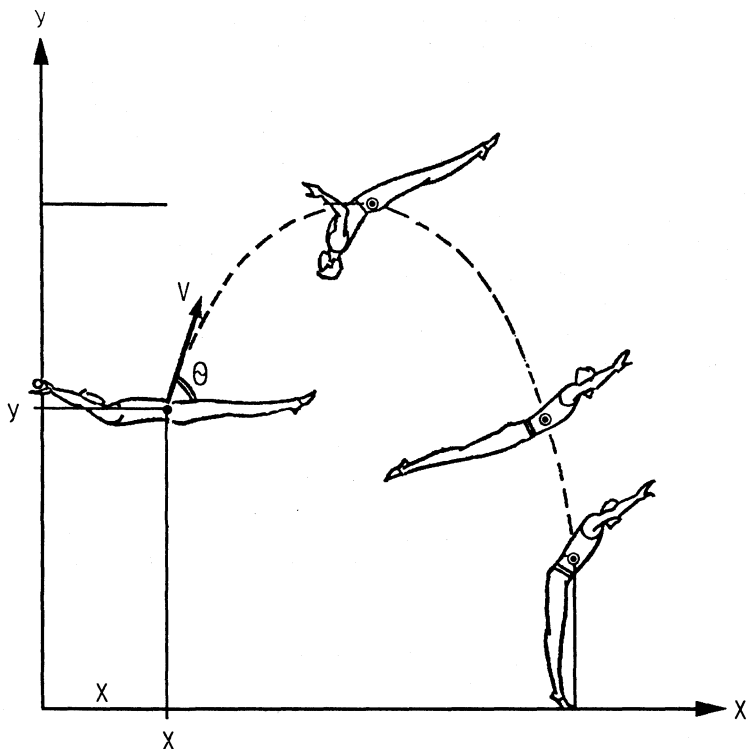


Рис. 42

скоростью ОЦМ тела гимнаста, ее направлением (угол вылета) и координатами ОЦМ в момент отхода.

На движение гимнаста в горизонтальном направлении в полете не оказывает влияния никакая внешняя сила. Поэтому здесь действует закон сохранения количества движения. Вследствие этого горизонтальная скорость ОЦМ тела гимнаста в полете постоянна³⁰.

В вертикальном направлении на гимнаста в полете действует постоянная по величине и направлению сила, равная силе тяжести и приложенная к его ОЦМ. Поэтому вертикальная составляющая скорости поступательного движения ОЦМ тела гимнаста в полете равноускоренно изменяется.

В первой части полета ОЦМ тела гимнаста перемещается вверх с отрицательным ускорением, равным $-9,81 \text{ м/с}^2$. Сообразно этому происходит

³⁰ Согласно теореме об изменении количества движения, в данном случае $dK/dt = F = 0$ и, следовательно, $K = mV(\text{const})$, где K — количество движения; t — время; F — внешняя сила; m — масса тела гимнаста, V — скорость его ОЦМ. Масса тела гимнаста (m) постоянна и поэтому горизонтальная скорость (V) в полете тоже будет постоянной.

пассивная, не зависящая от воли и действий гимнаста равнозамедленная потеря вертикальной скорости ОЦМ. В верхней точке вылета она становится равной нулю. Кинетическая энергия вертикального поступательного движения после отхода переходит в потенциальную энергию, которая достигает своего максимального значения в мертвой точке полета. Вертикальный компонент кинетической энергии поступательного движения тела гимнаста в этот момент обращается в нуль.

Во второй части полета происходит пассивный, не зависящий от воли и действий гимнаста переход потенциальной энергии в кинетическую энергию свободного падения. Это обусловлено равноускоренным возрастанием вертикальной скорости ОЦМ тела гимнаста с ускорением, равным $+9,81 \text{ м/с}^2$. В соответствии с этим траектория ОЦМ тела гимнаста в полете делится на две ветви — восходящую и нисходящую³¹.

Если определить величину и направление скорости ОЦМ в момент отхода, то можно теоретически предсказать его координаты в любой момент полета, в том числе его максимальную высоту и длину³². Если высота ОЦМ в моменты прихода и отхода одинакова (как, например, при хорошем выполнении акробатических прыжков), то время подъема ОЦМ до мертвой точки равно времени свободного падения из этой точки³³. Увеличение времени полета с 1,0 с до 1,05 с дает прирост высоты, равный 12 см. При увеличении времени полета с 1,0 с до 1,1 с (+0,1 с) высота его увеличивается на 26 см. Если увеличить высоту снаряда на 1 м, то это увеличит время полета на 0,17 с, а увеличение ее на 2 м даст прирост времени полета, равный 0,31 с.

Большая часть формы движения, определяющей название перелета или соскока, обычно выполняется над снарядом. Так, например, при хорошем выполнении тройного сальто около двух с половиной сальто гимнасты выкручивают над перекладной.

6.3.3. Вращательное движение

Второй компонент движения гимнаста в полете — вращательное движение. Согласно принципу независимости, это движение можно рассматривать вокруг ОЦМ тела гимнаста, как около неподвижной точки. Вращательное движение тела гимнаста определяется вторым основным параметром

³¹ В том случае, когда угол вылета равен 90° , траектория ОЦМ тела гимнаста в полете представляет собой вертикальный отрезок. Близкий к этому случай имеет место при выполнении сальто с места, некоторых соскоков со снарядов, сальто с подлетом перед перекладной типа *Делчев, Гингер, Егер, Ксяо Руизи, Балабанов, Погорелов* и др. [см. 81, 82 перекладкина].

³² Траектория ОЦМ тела гимнаста в полете описывается уравнением $y = xt \operatorname{tg} \alpha - gt^2/2V_0^2 \cos^2 \alpha$, где x и y — координаты ОЦМ тела гимнаста в полете; V_0 — скорость его ОЦМ в этот момент (начальная скорость полета); α — угол вылета (направление скорости ОЦМ); g — ускорение свободного падения, равное $9,81 \text{ м/с}^2$. Максимальную высоту и длину полета ОЦМ тела гимнаста можно определить по формулам: $y_{\max} = y_0 + V_0^2 \sin^2 \alpha / 2g$ и $x_{\max} = x_0 + V_0^2 \sin 2\alpha / 2g$, где x_0 и y_0 — координаты ОЦМ в момент прекращения связи с опорой, а остальные обозначения приведены выше.

³³ В этом случае высоту подъема ОЦМ тела гимнаста в полете можно определить по формуле $h = gt^2/2$, где значением t является половина полного времени полета.

полета — главным кинетическим моментом, который задается в момент прекращения связи с опорой. Его величину и направление в полете гимнаст своими действиями изменить не может. Для этого нужно, чтобы на него подействовал внешней момент силы. Он может возникнуть в результате помощи тренера гимнасту после отхода от снаряда³⁴.

Высококвалифицированные гимнасты обычно выполняют полет без посторонней помощи. Поскольку единственная внешняя сила, равная силе тяжести, приложена к ОЦМ, то ее момент относительно этой точки в полете все время равен нулю. Поэтому в полете действует закон сохранения главного кинетического момента тела гимнаста (см. раздел 6.1):

$$K = J\omega (\text{const}),$$

где J — момент инерции тела гимнаста, ω — угловая скорость, *const* в переводе с латыни означает постоянно.

В безопорном положении гимнасты выполняют вращательное движение двух типов — простое и сложное.

Простое вращательное движение

Простое вращательное движение характеризуется вращением только вокруг одной главной центральной оси тела гимнаста (обычно вокруг поперечной, реже вокруг передне-задней и продольной). При выполнении простых вращений направление главного кинетического момента, задаваемое от опоры, совпадает с одной из этих осей. Представление о простом вращательном движении тела гимнаста в полете дает яйцо, вертящееся на столе вокруг неподвижной точки (рис. 43).

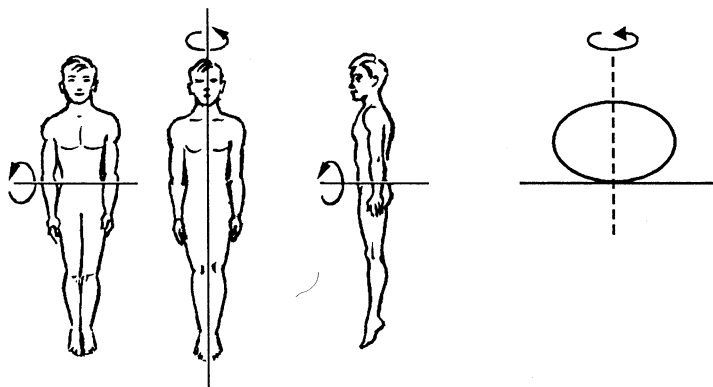


Рис. 43

³⁴ Момент внешней силы может возникнуть, когда тренер вытягивает веревки лонжи и при этом ось, проходящая через точки прикрепления веревок к поясу, не совпадает с главной поперечной осью гимнаста, проходящей через его ОЦМ. В зависимости от направления этот момент силы может как замедлить, так и ускорить вращение. Опытный тренер вовремя натягивает и расслабляет веревки лонжи, помогая гимнасту. Неопытный страховщик вместо помощи может принести вред.

В отличие от линейной скорости поступательного движения ОЦМ, угловой скоростью своего вращательного движения в полете гимнаст может управлять. Принцип управления вращательным движением основан на законе сохранения главного кинетического момента. Механизм его становится ясным, если уравнение кинетического момента записать в другом виде:

$$\omega = \frac{K(const)}{J},$$

где обозначения приведены выше. Изменяя позу, гимнаст изменяет величину момента инерции (J) относительно оси вращения. Соответственно изменяется его угловая скорость (ω) относительно этой оси.

Например, группируясь из выпрямленного положения в полете, гимнаст уменьшает момент инерции своего тела относительно поперечной оси в 3 раза. В силу закона сохранения кинетического момента скорость вращения его тела во столько же раз увеличивается. Выпрямляясь перед приземлением, он увеличивает момент инерции и тем самым уменьшает скорость вращения. Наименьшее значение момента инерции относительно поперечной оси тела достигается в положении плотной группировки, а наибольшее — в полностью выпрямленном положении руки вверх.

Если, например, при выполнении тройного сальто гимнаст будет медленно группироваться и зафиксирует позу неплотной группировки, то при прочих равных условиях он будет вынужден позже выпрямляться в полете. В противном случае для своевременного завершения тройного сальто в полете ему необходимо задать от опоры больший кинетический момент. При одном и том же главном кинетическом моменте в полете скорость вращения может быть увеличена, если тело гимнаста в процессе вращения будет напряжено (см. раздел 6.1).

Если кинетический момент задается от опоры вокруг продольной оси, то, выпрямляя тело и прижимая к нему руки в полете, гимнаст уменьшает момент инерции относительно продольной оси. Скорость вращения вокруг нее возрастает. Разведение рук в стороны со сгибанием или прогибанием тела увеличивает момент инерции. Скорость вращения вокруг продольной оси замедляется. Однако полностью остановить вращение в полете в этом случае нельзя.

Иногда при наблюдении различных сальто в группировке возникает иллюзия остановки вращения какого-то звена в полете [56]. Например, при хорошем выполнении опорного прыжка переворот — 2,5 сальто вперед можно наблюдать такую картину. После отхода от коня в процессе группирования бедра как бы останавливают свое вращение в полете, а туловище подтягивается к ним. Эта иллюзия является результатом сложения угловых скоростей. При этом угловая скорость вращения тела гимнаста, обусловленная заданным от опоры кинетическим моментом, суммируется с угловой скоростью вращения звеньев относительно друг друга, возникающей в результате группирования в полете.

Тренерам и гимнастам следует знать, что в безопорном положении нельзя поднести ноги к туловищу или наоборот туловище к ногам. В силу

закона сохранения главного кинетического момента в полете при сгибании или группировании туловища и ноги будут перемещаться во встречных направлениях. При этом угловые скорости туловища и ног будут примерно равны по величине и противоположны по направлению.

Однако при выполнении данного опорного прыжка от опоры задается главный кинетический момент, благодаря которому тело гимнаста в полете вращается вперед. Если гимнаст после отхода от коня не изменяет позу, то угловые скорости туловища и ног будут равны.

Если гимнаст на фоне общего вращения тела вперед выполнит сгибание или группирование, то у туловища и ног возникнут дополнительные угловые скорости противоположного направления. При этом относительная угловая скорость туловища сложится с его переносной скоростью и скорость вращения туловища возрастет.

Скорость же вращения ног уменьшится, так как из их переносной угловой скорости будет вычитаться относительная скорость сгибания, при котором ноги поворачиваются в обратном направлении (рис. 44). Если угловые скорости переносного и относительного движения равны, то возникнет иллюзия остановки вращения ног в полете, к которым подтягивается туловище.

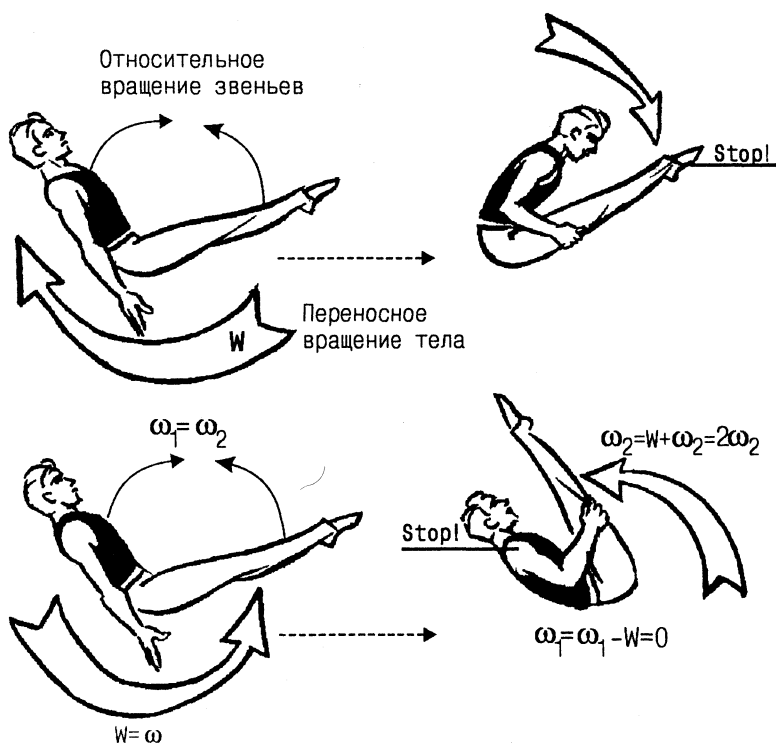


Рис. 44

Механический смысл указаний тренера типа: «Ты в полете ноги кладешь на плечи, а надо, наоборот, подтягивать плечи к ногам» — заключается в следующем. Тренер требует от гимнаста скоординировать свои действия таким образом, чтобы скорость вращения его тела, как целого, и угловая скорость относительного движения ног в обратном направлении, возникающая в результате группирования в полете, были равны.

При прочих равных условиях скорость вращения в полете зависит от характера взаимодействия гимнаста с опорой и механического состояния его тела в момент прекращения связи с нею.

Сложное вращательное движение

Сложное вращательное движение в общем случае представляет собой одновременный поворот сразу вокруг трех осей тела: *прецессии*, *нутации* и *собственного вращения* (рис. 45). В этом случае в механике считается, что тело вращается вокруг точки. Например, тело гимнаста в свободном полете совершает сложное вращательное движение вокруг точки, совпадающей с его ОЦМ. Это характерно для сальто с поворотами вокруг продольной оси³⁵.

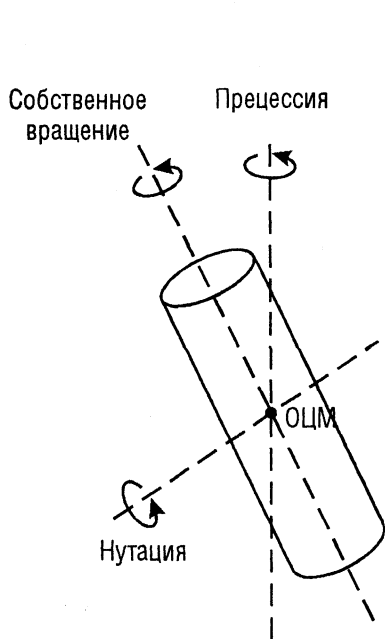


Рис. 45

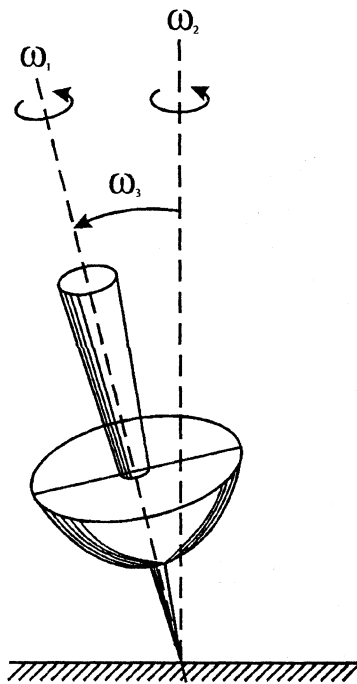


Рис. 46

³⁵ Русскоязычные тренеры называют их *винтами*, англоязычные — *твистами* (*twist*), а франкоязычные — *турами* или *пируэттами*.

Представление о сложном вращательном движении тела гимнаста в полете можно получить, наблюдая движение детской игрушки «волчок» (рис. 46). Волчок вращается вокруг собственной продольной оси с угловой скоростью *собственного вращения*. Эта ось, в свою очередь, совершает конусообразное вращательное движение вокруг вертикальной оси с угловой скоростью *прецессии*³⁶. Угол между этими двумя осями в общем случае тоже изменяется с угловой скоростью *нутаии*.

Известны три основных способа создания сложного вращательного движения тела спортсмена в безопорном положении:

- 1) задание одновременного вращения по сальто и по винту от опоры;
- 2) изгибательные движения в позвоночном столбе типа «хула-хуп» в полете;
- 3) асимметричное перемещение рук в полете.

Все они основаны на законе сохранения главного кинетического момента, но имеют разные механизмы. Обычно либо все три способа сразу, либо вторые два используются совместно и одновременно.

Первый способ образования сложного вращения

При задании одновременного вращения по сальто и винту от опоры продольная ось тела гимнаста описывает в полете конусообразную поверхность, наклоняясь к плоскости, в которой перемещается ОЦМ. При наблюдении анфас видно, что гимнаст как бы ложится в полете на бок, а затем перед приземлением выравнивается. Особенно хорошо это заметно при выполнении сальто с поворотом на 720° и 1080° от опоры (рис. 47) [58, 59]. Тренерам, гимнастам и судьям необходимо четко представлять механизм этого явления. Иначе объективные закономерности сложного вращения в полете могут квалифицироваться как ошибки.

Когда вращение задается от опоры сразу вокруг поперечной и продольной осей, тело гимнаста в полете вращается вокруг мгновенной оси вращения, направление которой в пространстве и в самом теле гимнаста все время изменяется. В отличие от простого одноосного вращения тело в этом случае вращается вокруг точки.

Свободное движение тяжелого твердого тела вокруг точки, совпадающей с его ОЦМ, в механике называется *случаем Эйлера-Пуансо*. Он имеет классическую геометрическую интерпретацию, дающую простое и наглядное представление о форме движения тела в пространстве в данном случае.

Основным действующим лицом в построении Пуансо является центральный эллипсоид инерции. По своей форме он напоминает правильное

³⁶ Согласно принципу независимости движений, поступательным движением этой вертикальной оси при анализе вращательного движения можно пренебречь.

³⁷ Если через ОЦМ тела гимнаста провести бесчисленное множество осей и на каждой из них в обе стороны отложить отрезки, равные $l/\sqrt{J_i}$, где J_i — момент инерции относительно каждой оси, то геометрическим местом концов отрезков будет фигура яйцеобразной формы, называемая центральным эллипсоидом инерции. При поднимании рук вверх эллипсоид инерции тела гимнаста будет вытягиваться в продольном направлении и сплющиваться в двух остальных. Если гимнаст начнет группироваться, то эллипсоид инерции будет сплющиваться в продольном направлении и округляться в поперечнике.

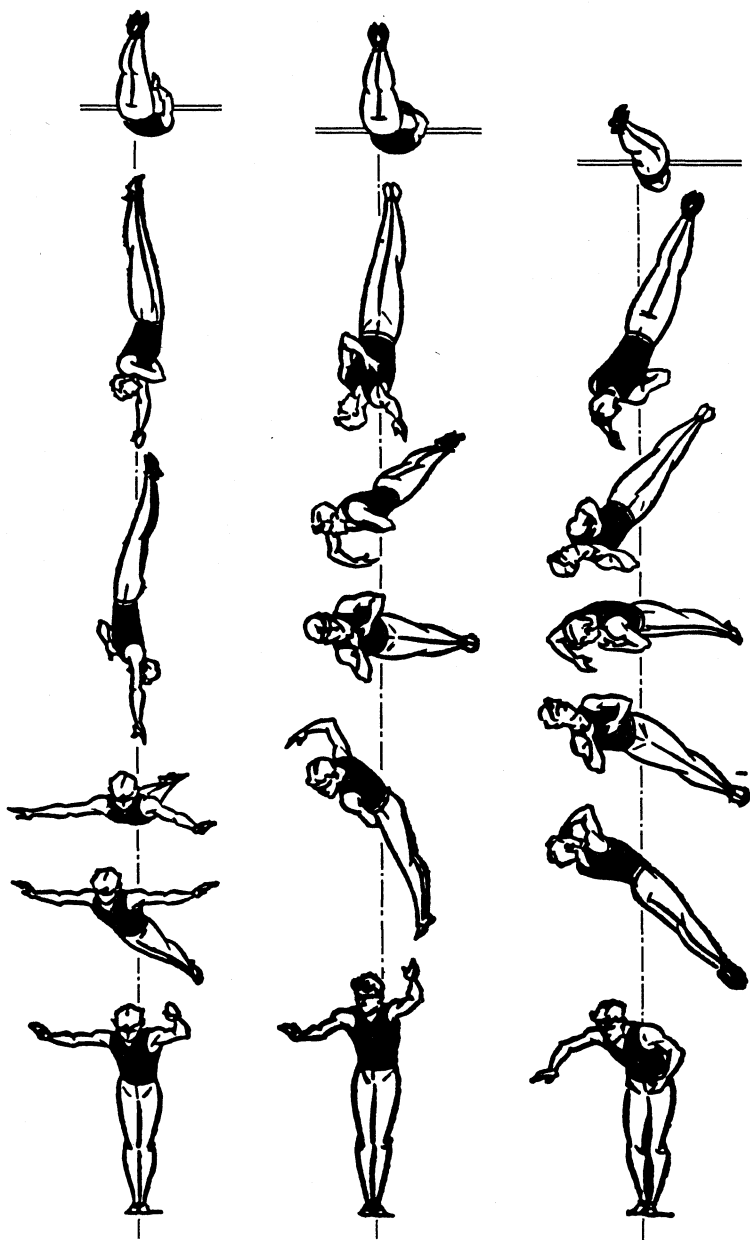


Рис. 47

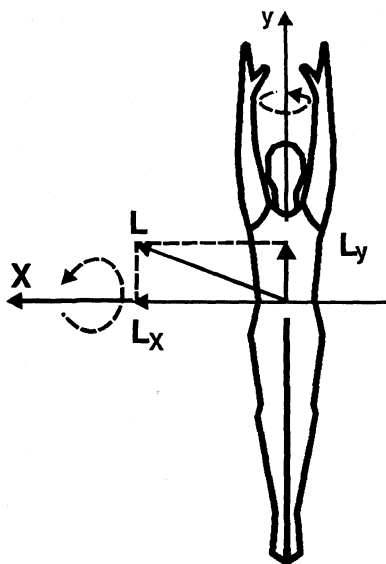


Рис. 48

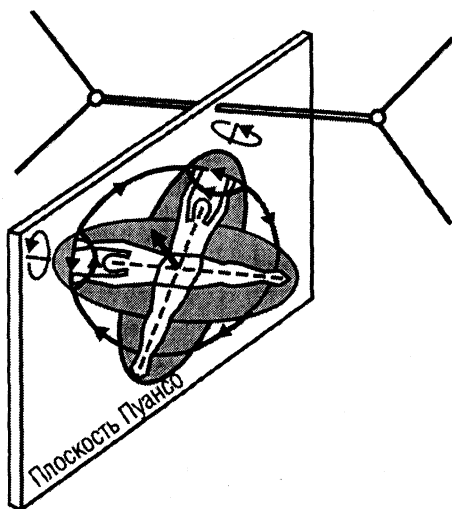


Рис. 49

яйцо, повторяющее конфигурацию тела гимнаста. В положении основной стойки он вытянут в направлении продольной оси и сплюснут в направлении поперечной и передне-задней осей³⁷.

Если вращение на опоре создается одновременно вокруг поперечной и продольной осей тела гимнаста, то относительно них возникают кинетические моменты. Главный кинетический момент является их геометрической суммой в момент прекращения связи с опорой. В отличие от простого вращения направление его уже не совпадает ни с одной из главных осей тела (рис. 48).

Применительно к движению гимнаста в полете суть геометрической интерпретации Пуансо состоит в следующем (рис. 49)³⁸ [58, 59]. Построим перпендикулярно направлению главного вектора кинетического момента плоскость и расположим ее таким образом, чтобы она соприкасалась одной своей точкой с центральным эллипсоидом инерции тела гимнаста в момент прекращения связи с опорой.

Поскольку главный кинетический момент в полете сохраняет постоянное направление, то и плоскость эта, называемая плоскостью Пуансо, тоже будет сохранять постоянную ориентацию.

Теперь, если по этой плоскости покатить без проскальзывания эллипсоид инерции так, чтобы расстояние от его центра до плоскости осталось

³⁸Случай Эйлера-Пуансо был использован В.Т. Назаровым [46] для анализа механизма сложных безопорных вращений.

неизменным, то мы получим наглядное представление о вращательном движении тела гимнаста в полете в неизменной позе.

Линия, соединяющая центр эллипсоида с точкой, где он соприкасается с плоскостью Пуансо, определяет направление мгновенной оси вращения. Ее ориентация в пространстве будет все время изменяться. Катаясь, как яйцо по блюдечку, эллипсоид будет одновременно поворачиваться вокруг своих главных осей, т.е. он будет катиться и одновременно вертеться вокруг этих осей.

Изменение ориентации осей эллипсоида в пространстве будет таким же, как у гимнаста, выполняющего сальто с винтом в неизменной позе. По завершении полного оборота эллипсоид совершит подобие круга по плоскости и примет первоначальную ориентацию. Продольная его ось при этом опишет в пространстве конусную поверхность. Это означает, что в полете она непременно выйдет из плоскости, в которой перемещается ОЦМ гимнаста.

Боковой наклон продольной оси при выполнении сальто с винтами, закручиваемыми от опоры, — явление неизбежное. Чем большее вращение вокруг продольной оси задается от опоры, тем больше эта ось отклонится от плоскости, в которой перемещается ОЦМ тела гимнаста в полете, и тем больше гимнаст ляжет на бок, с точки зрения неподвижного наблюдателя (см. рис. 47). И это нельзя квалифицировать как ошибку.

Следует отметить, что в отличие от акробатических прыжков при выполнении соскоков с винтами со снарядов (перекладина, брусья, колеса), гимнаст прекращает связь с опорой в тот момент, когда его тело ориентировано горизонтально или около того. В этом случае затрудняется устойчивое приземление. При выполнении полных сальто в вольных упражнениях продольная ось при приземлении возвращается в исходное положение. Поэтому устоять здесь легче.

Проведенные расчеты показали, что при наблюдении анфас акробатических сальто с поворотами от опоры на 360° , 720° , 1080° и 1440° максимальный угол наклона продольной оси тела гимнаста в полете к вертикали будет колебаться пределах 10° — 18° , 19° — 34° , 28° — 50° и 37° — 63° соответственно. При наблюдении тех же соскоков с перекладины, колец и женских брусьев диапазон этого угла наклона будет несколько иным: 13° — 23° , 25° — 45° , 37° — 63° и 48° — 79° соответственно. Таким образом, при задании от опоры винтового вращения минимальный боковой наклон продольной оси тела гимнаста в полете должен иметь место при выполнении сальто с поворотом на 360° , а максимальный — при выполнении сальто с поворотом на 1440° (четыре винта)³⁹.

Боковой наклон тела достигает своего максимума после выполнения половины сальто, когда ориентация гимнаста в полете близка к горизон-

³⁹ Угол наклона зависит от величины задаваемого от опоры главного кинетического момента и позы гимнаста в полете, от которой зависит величина моментов инерции тела гимнаста относительно его трех главных центральных осей. Поскольку моделирование проводилось для позы основной стойки и стойки руки вверх, то этим и объясняются различия в величине угла наклона для одного и того же упражнения.

тальной. После этого при выполнении акробатических прыжков он уменьшается до нуля, а при выполнении соскоков сальто с тройным и четверным винтами остается перед приземлением весьма значительным (при условии, что необходимое винтовое вращение задается от опоры, а поза в полете не изменяется).

Если поворот от опоры выполняется налево, то верхняя часть тела гимнаста в полете будет отклоняться в левую сторону, а если направо, — то в правую сторону. Это будет иметь место с точки зрения человека, наблюдающего полет анфас спереди, когда гимнаст движется на наблюдателя. Каким образом эти теоретические выкладки согласуются с практикой, видно из рис. 47, на котором представлены контурограммы реальных соскоков с перекладины, отснятых анфас.

Подчеркнем еще раз, что скорость винтового вращения от опоры зависит не от величины угла поворота тела гимнаста и его звеньев вокруг продольной оси в момент прекращения связи с опорой, а от величины их угловой скорости в этот момент. Скручивание звеньев тела относительно друг друга и всего тела вокруг продольной оси на опоре имеет анатомический предел. Как только он будет достигнут, вращение остановится и все старания гимнаста создать быстрое винтовое вращение от опоры будут напрасны.

Винт в безопорном положении гимнаст может выполнить, не задавая вращения вокруг продольной оси от опоры. Для этого используются второй и третий способы.

Второй способ образования сложного вращения

Данный способ заключается в выполнении конусообразных движений ногами относительно туловища в безопорном положении или наоборот (что в механическом плане одно и то же, но разное в психологическом). При использовании этого способа неважно, задан от опоры какой-то кинетический момент или нет, есть вращение по сальто в полете или отсутствует.

Для понимания механизма, лежащего в основе данного способа возникновения винтового вращения рассмотрим следующую задачу. Представим себе космонавта в состоянии невесомости, когда на него не действуют никакие внешние силы, и условимся, что в исходном положении космонавт неподвижен. Отметим, что в невесомости, так же, как и в полетной фазе гимнастических упражнений, действует закон сохранения главного кинетического момента,⁴⁰ который в данном случае равен нулю.

⁴⁰ Действует в этом случае и закон сохранения количества движения. За счет собственных внутренних сил космонавт не может изменить положение ОЦМ в инерциальной (неподвижной) системе координат. Поэтому изменение позы космонавта можно рассматривать как движения звеньев его тела относительно неподвижной точки, совпадающей с его ОЦМ, — т. е. так же, как вращательное движение гимнаста в свободном полете. В плане вращательного движения вокруг ОЦМ и космонавт в невесомости, и гимнаст в полете находятся в одинаковых механических условиях и имеют общую математическую модель.

Допустим теперь, что космонавт попытался поднести ноги к туловищу. В силу закона сохранения главного кинетического момента это автоматически приведет к встречному перемещению туловища в неподвижной системе координат. Если теперь космонавт начнет выполнять конусообразное движение ногами относительно туловища в правую сторону, то с точки зрения неподвижного наблюдателя поза его будет изменяться так же, как при вращении обруча на талии («хула-хуп»), а именно: сгиб-изгиб вправо-прогиб-изгиб влево-сгиб и т.д. Чтобы проанализировать, как это отразится на ориентации космонавта в пространстве, представим его тело в виде модели, изображенной на рис. 50.

Первое звено здесь является механической моделью туловища вместе с головой и руками, второе — моделью ног вместе с тазом, а шарнир — моделью межпозвоночного сустава. Звенья представляют собой одинаковые сплошные круглые цилиндры с коническими поверхностями. Вершины их соединяются в пространственном шарнире. Относительным движением одного звена по поверхности другого является чистое качение без проскальзывания, так что скорости точек обоих звеньев на общей образующей конуса равны.

Поскольку попытка поднести ноги к туловищу вызвала его встречное перемещение, то модель тела космонавта в неподвижной системе коор-

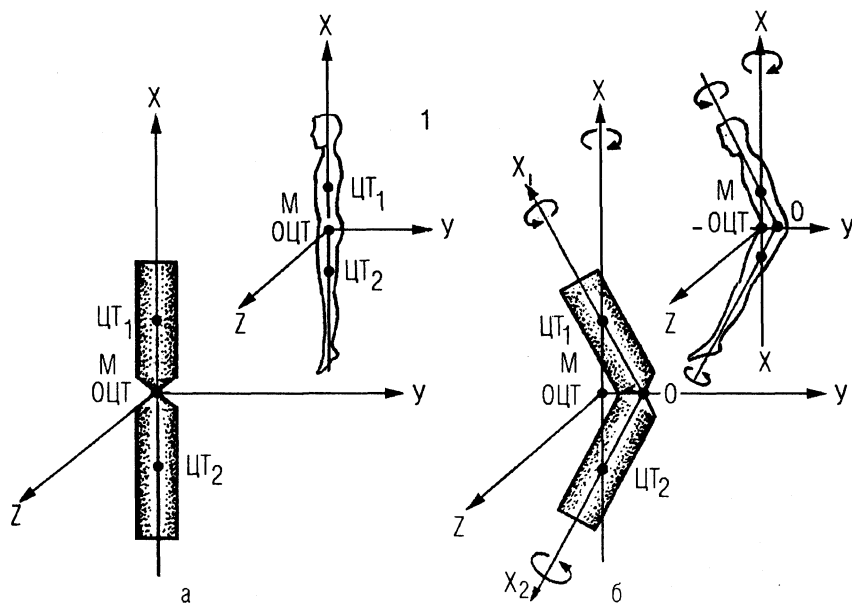


Рис. 50

динат расположится в пространстве, как это показано на рис. 50, б. Продольная главная центральная ось модели X, проходящая через центры тяжести обоих звеньев, своей первоначальной ориентации не изменит. Ничего не отразится на ее ориентации и конусообразные движения типа «хула-хуп». Однако в результате этих движений собственные продольные оси звеньев x_1 и x_2 начнут описывать вокруг продольной оси модели X одинаковые конические поверхности с одинаковой угловой скоростью, называемой скоростью прецессии. В силу конструктивных особенностей модели это будет регулярная прецессия, возникающая под действием внутренних сил. Мгновенная угловая скорость регулярной прецессии представляет собой двучлен:

$$\omega = \omega_1 + \omega_2$$

где ω — угловая скорость прецессии (конусообразного движения продольной оси каждого звена x_1 и x_2 вокруг продольной оси всей модели X), а ω_2 — угловая скорость собственного вращения (угловая скорость вращения каждого звена вокруг собственной продольной оси x_1 и x_2).

Поскольку вращательное движение системы в исходном положении отсутствовало и в силу действия закона сохранения ее главный кинетический момент постоянен и равен нулю ($K = J\omega = 0 \text{ const}$), то полная угловая скорость системы (ω) должна все время оставаться равной нулю. Иначе нарушится закон сохранения главного кинетического момента, что при данных условиях произойти не может. Таким образом, для каждого звена должно выполняться равенство

$$\omega = \omega_1 + \omega_2 = 0,$$

откуда следует, что

$$\omega_1 = -\omega_2.$$

Знак «минус» говорит о том, что в процессе конусообразного вращения ног относительно туловища оба этих звена будут вращаться вокруг собственных продольных осей x_1 и x_2 в противоположном направлении. Поскольку в нашем случае конусообразное движение выполняется в правую сторону, то все тело космонавта, изгибаясь, будет вращаться влево вокруг изогнутой оси x_1 x_2 (рис. 50, б). Внешне такое движение будет восприниматься как типично винтовое вращение.

Это движение не может продолжаться по инерции. Стоит только космонавту прекратить движение ногами и зафиксировать любую позу, как винтовое вращение немедленно остановится. Возникает естественный вопрос: сколько циклов таких управляющих движений нужно выполнить для завершения одного винта и какой должна быть амплитуда этих движений? Теоретически для этого достаточно выполнить чуть больше одного цикла движения типа «хула-хуп», для двойного винта — двух и т.д.⁴¹ Для быстрого завершения винта их следует выполнять с максимально возможной скоростью при умеренной амплитуде порядка 20—30° [58, 59].

⁴¹ Цикл считается законченным, когда гимнаст вновь принимает исходное положение. В нашем случае это положение согнувшись. Оно может быть любым.

Для проверки этого утверждения достаточно повиснуть на одном кольце, уравновеситься, а затем начать конусообразное вращение ногами вокруг туловища. При этом все тело будет поворачиваться в противоположном направлении. Остановка вращения ног с фиксацией позы немедленно вызывает остановку пируэтного вращения.

Если количество звеньев модели увеличить до числа позвонков в позвоночнике человека, то характер описанного движения не изменится в силу действия закона сохранения главного кинетического момента. Изгибательные движения в межпозвоночных суставах будут выполняться одновременно в одну сторону в результате согласованного сокращения мышц туловища (прежде всего длинных мышц, окружающих позвоночный столб).

Это приведет к синхронной кольцеобразной деформации межпозвоночных дисков, обеспечивающей взаимное качение тел позвонков по их общим периметрам. Возникающая за счет внутренних сил прецессия позвонков относительно друг друга вызовет их синхронное реактивное противовращение вокруг собственных продольных осей. При этом изгибающаяся продольная ось позвоночного столба будет прецессировать вокруг продольной главной центральной оси инерции тела, а само оно в силу действия закона сохранения начнет реактивно поворачиваться вокруг этой изгибающейся оси в направлении, противоположном прецессии.

При правильном выполнении винтов незначительные сгибательно-разгибательные движения типа «хула-хуп» гимнасты обычно не осознают. Они плохо различимы и при визуальном наблюдении со стороны, но достаточно явно проявляются при анализе специально отредактированных кинограмм.

На рис. 51 представлены контурограммы управляющих движений при выполнении соскоков с винтами с перекладины [по 58, 59]. Поступательное и вращательное движения по сальто искусственно исключены. Кинокадры отредактированы таким образом, чтобы продольная ось тела гимнаста во всех случаях была ориентирована вертикально. Все соскоки выполняются с поворотом налево, кроме лёта с винтом (3-я контурограмма).

Как видно из рисунка, управляющие движения при выполнении лёта с винтом выполняются в левую сторону, а все тело гимнаста поворачивается вокруг продольной оси направо. В остальных соскоках управляющие движения типа «хула-хуп» выполняются в правую сторону, а тело поворачивается налево. На некоторых кадрах тело гимнаста выглядит полностью выпрямленным, но в действительности оно в этот момент изогнуто в невидимой нами плоскости, перпендикулярной плоскости рисунка.

Таким образом, представленные контурограммы свидетельствуют о наличии управляющих движений типа «хула-хуп» при выполнении соскоков с винтами (о чем сам их исполнитель не подозревал). Они также свидетельствуют, что использованная нами модель адекватна. В плане вращательного движения и космонавт в невесомости, и гимнаст в полете находятся в одина-

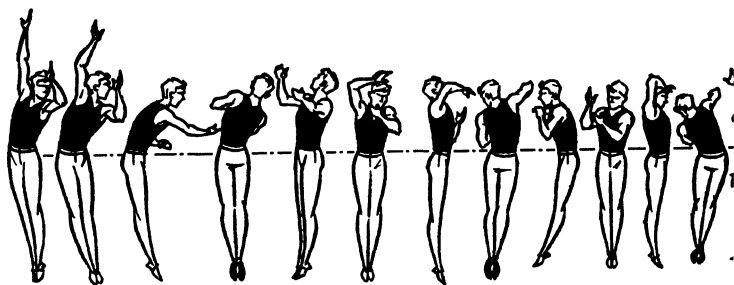
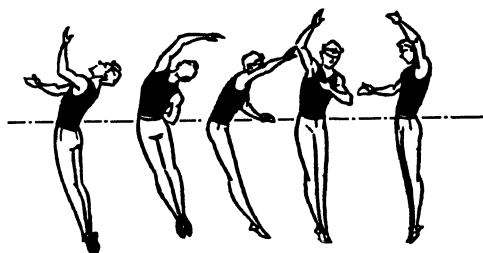
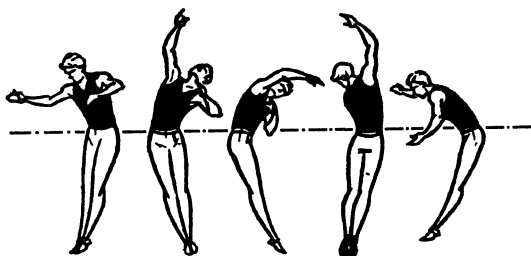
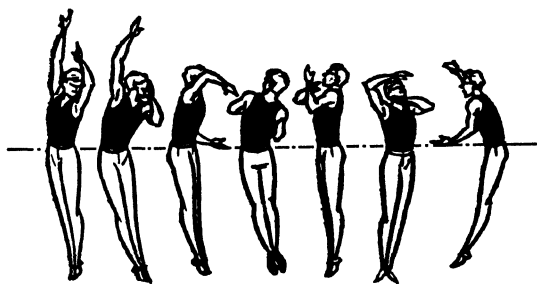


Рис.51

ковых условиях. В обоих случаях главный момент внешних сил относительно ОЦМ равен нулю. В обоих случаях действует закон сохранения главного кинетического момента.

Кроме движений типа «хула-хуп», на рис. 51 также отчетливо видно упороченное асимметричное перемещение рук, особенно в начале выполнения поворота вокруг продольной оси.

Проведенные исследования показали, что асимметричное перемещение рук в начале полета с последующей фиксацией позы само по себе может вызвать сложное вращательное движение совершенно иного механического происхождения.

Третий способ образования сложного вращения

При использовании этого способа наличие вращения по салто обязательно. Задаваемый от опоры вектор главного кинетического момента в начале полета совпадает по направлению с поперечной главной центральной осью тела гимнаста. Гимнаст совершает простое вращательное движение вокруг этой оси. Далее гимнаст выполняет асимметричное перемещение рук в полете и возникает сложное вращательное движение. В прыжках в воду с винтами этот способ является основным.

Механизм этого способа был обоснован нами после решения теоретической задачи, сформулированной следующим образом: изменится ли ориентация главных центральных осей инерции тела человека, если в состоянии невесомости он асимметрично изменит позу. Условия задачи были аналогичны исследованию механизма управляющих движений типа «хула-хуп» (см. описание второго способа). Моделью послужил тот же космонавт в состоянии невесомости, когда на него не действуют никакие внешние силы⁴².

В результате проведенного исследования выявлено, что их ориентация в общем случае изменяется. Так, например, если космонавт в невесомости из положения руки вверх опустит вниз левую руку, то с точки зрения неподвижного наблюдателя его продольная ось наклонится вправо приблизительно на $6-10^\circ$, а если правую руку, — то настолько же влево (рис. 52, а и б) [59].

Вновь обратимся к построению Пуансо. Если телу космонавта сообщить вращение вокруг поперечной оси, то вектор его главного кинетического момента будет направлен вдоль этой оси и своей ориентации он не изменит, что бы ни делал космонавт. Это обусловлено действием закона сохра-

⁴² Для решения задачи была разработана методика определения главных центральных осей инерции тела человека в произвольной позе. Затем для плоской двухзвенной модели тела человека было составлено дифференциальное уравнение главного кинетического момента и приравнено к нулю. Интегрирование его по углу позволило получить координаты звеньев модели в инерциальной системе координат после изменения позы и затем определить положение главных центральных осей инерции модели. Выявлено, что в общем случае при равенстве нулю главного вектора и главного момента внешних сил асимметричное изменение позы в безопорном положении приводит к переориентации главных осей центрального эллипсоида инерции тела человека [59, 63].



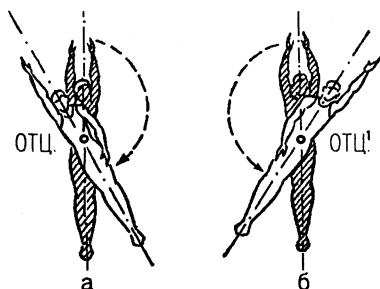


Рис. 52

нения. Центральный эллипсоид инерции космонавта будет касаться плоскости Пуансо в точке, совпадающей с одним из его трех главных фокусов, расположенном на поперечной оси. Вращение будет простым: эллипсоид инерции будет вращаться вокруг своей поперечной оси, касаясь плоскости Пуансо одной своей точкой (рис. 53).

Если теперь космонавт опустит руку, то его эллипсоид инерции изменит свою ориентацию в пространстве и продольная ось наклонится к вектору главного кинетического момента (рис. 53, а и б). Его проекция на эту ось станет отличной от нуля.

Теперь эллипсоид инерции будет касаться плоскости Пуансо в точке, не совпадающей ни с одним из его фокусов. Следовательно, после изменения позы эллипсоид покатится по плоскости Пуансо с верчением — т.е. возникнет ситуация, аналогичная первому способу образования сложного вращения в полете (см. выше). Таким образом, простое вращательное движение вокруг поперечной оси в безопорном положении в результате опускания

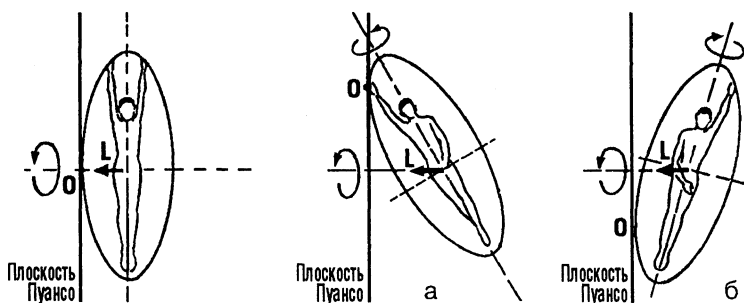


Рис. 53

одной руки преобразуется в сложное вращение вокруг ОЦМ с одновременным поворотом вокруг трех осей⁴³.

Рассмотренный случай с космонавтом в невесомости применим к гимнасту, вращающемуся вокруг поперечной оси в полете. В обоих случаях вращательное движение тела вокруг ОЦМ правомерно рассматривать как около неподвижной точки. Момент внешних сил относительно ОЦМ равен нулю. Действует закон сохранения главного кинетического момента системы.

Какую же руку нужно опускать? Анализ построения Пуансо показывает, что при заданном вращении по сальто вперед для создания винтового вращения влево следует опускать правую руку, а при выполнении сальто назад — правую. Для создания винтового вращения вправо поступать прямо противоположным образом: при выполнении сальто вперед нужно опускать левую руку, а при сальто назад — правую [59].

Если в исходном положении в полете руки разведены в стороны, то одновременно с опусканием соответствующей руки нужно поднимать вверх другую руку. Это может увеличить наклон продольной оси и соответственно угловую скорость. Если есть время, то после завершения требуемого количества винтов гимнаст может вновь преобразовать сложное вращательное движение в простое вращение по сальто, — т. е. только вокруг поперечной оси. Для этого нужно до приземления успеть переместить руки в обратном направлении.

Для проверки этих теоретических выводов нами был проведен специальный эксперимент⁴⁴. Высококвалифицированные гимнасты выпол-

⁴³ Принципиальное различие между первым и третьим способами состоит в следующем. При использовании первого способа задаваемый от опоры вектор главного кинетического момента не совпадает по направлению с главной поперечной осью тела. Поэтому сложное вращательное движение вокруг ОЦМ начинается сразу после прекращения связи с опорой. При использовании третьего способа вектор главного кинетического момента совпадает с этой осью в момент прекращения связи с опорой. Поэтому в начале полета гимнаст выполняет простое вращение по сальто. Далее он выполняет управляющее движение рукой, в результате которого происходит переориентация его главных центральных осей инерции относительно вектора главного кинетического момента, сохраняющего постоянную ориентацию в пространстве. При этом его направление уже не совпадает ни с одной из этих осей. Возникает классическая ситуация случая Эйлера-Пуансо: движение тела вокруг точки, совпадающей с его центром масс, — т. е. сложное вращение с вытекающими отсюда последствиями, такими, как конусообразное движение продольной оси тела в пространстве. При использовании третьего способа важно, чтобы изменение позы в полете было асимметричным относительно передне-задней плоскости тела гимнаста. Если гимнаст выполнит симметричное изменение позы (например, опустит две руки кругом вперед или согнется в тазобедренных суставах), то наклона продольной оси к вектору главного кинетического момента не произойдет. Они останутся взаимоперпендикулярны. В этом случае сложного вращения не возникнет, но простое вращение вокруг поперечной оси ускорится.

⁴⁴ В эксперименте приняли участие 24 кандидата в молодежную сборную СССР, которые выполнили с батута около 100 прыжков сальто вперед и назад без задания вращения по винтам от опоры. Попытки записывались на видеоманитофон анфас и в профиль. Видеозаписи анализировались экспертами [59, 63].

нили с батута серию прыжков сальто вперед и назад с выпрямленным телом руки вверх без скручивания на опоре с приземлением на мат в поролоновую яму. После прекращения связи с опорой каждому гимнасту подавалась команда: «Правая!» или: «Левая!», согласно которой они определенным образом опускали в полете правую или левую руку. Объектом наблюдения были факты возникновения винтового вращения после опускания руки, его направление и угол поворота вокруг продольной оси в полете. Анализировались только те попытки, в которых вращение по винту от опоры не задавалось, и гимнасты в полете четко выполняли подаваемую им с земли команду.

Установлено, что при выполнении сальто вперед четкое и своевременное опускание правой руки (по направлению вперед-вниз к левому тазобедренному суставу) по команде в полете вызывало винтовое вращение влево, а опускание левой — вправо. При выполнении сальто назад винтовое вращение влево возникало в полете после опускания левой руки назад-вниз по кругу, а вращение вправо — после опускания правой руки. В подавляющем большинстве случаев этого было достаточно, чтобы выполнить поворот на 360° и более вокруг продольной оси в полете без создания винтового вращения от опоры.

Весьма примечательным в процессе эксперимента было следующее обстоятельство. Гимнасты, никогда ранее не крутившие винт в «чужую» сторону (обычно в правую), выполняли его с первого раза, только за счет правильного движения рукой в полете (к удивлению для себя). Таким образом, результаты эксперимента полностью подтвердили достоверность вышеизложенных теоретических предположений⁴⁵.

В результате исследований выявлено также, что в отличие от воронкообразных движений типа «хула-хуп», движение руками в полете более четко осознается и контролируется. Поэтому в процессе обучения безопорным винтам следует особое внимание уделять правильной работе руками.

При выполнении многократных винтов от опоры рассмотренные три способа обычно используются совместно. При взаимодействии с перекладиной на отходе обычно опускается та же рука, что и при создании винтового вращения в полете третьим способом. При наличии вращения по сальто и отсутствии винтового вращения для его создания более эффективен третий способ (асимметричное перемещение рук в полете). Чем быстрее будет вращение по сальто, тем быстрее будет вращение по винтам. Однако второй способ («хула-хуп») более универсален, так как не требует исходного вращения по сальто.

⁴⁵ Сделанные выводы подтвердились в результате математического моделирования безопорных винтовых вращений, проведенного в работе [92]. Разработанный нами подход [58] к исследованию техники винтовых вращений (съемка в фас — рис. 47; модель «хула-хупного» механизма — рис. 50; препарирование кинограмм с выделением программы позы — рис. 51) был позднее использован в работах [77, 84, 89].

Необходимо отметить, что между разобранными выше механизмами есть внутренние противоречия. Так, отведение руки в сторону, движения типа «хула-хуп», сгибание или прогибание в полете увеличивают момент инерции относительно продольной оси тела гимнаста. Если вращение вокруг этой оси задано от опоры, то скорость его в полете в этих случаях станет меньше, чем в полностью выпрямленном положении с приведенными к телу руками. Однако это компенсируется тем эффектом, который дает асимметричное перемещение рук в полете в сочетании с управляющими движениями типа «хула-хуп».

Последние при незначительной амплитуде (а это наиболее эффективно) могут не осознаваться самим гимнастом и не восприниматься тренером и судьями. Поэтому на практике многократные винты выполняются комбинированным способом, т. е. путем скручивания на опоре с последующим опусканием одной руки и небольшими движениями типа «хула-хуп» в полете. Скручивание звеньев на опоре выполняется в направлении винта, а воронкообразные движения в полете — в противоположном. Правильные движения руками в полете при входе в винт особенно важны при выполнении многократных сальто. Асимметричное перемещение рук в известной мере стимулирует движения типа «хула-хуп».

6.4. Приходы и приземление

Приземлением называется контактное взаимодействие с опорой после полетной фазы соскоков, акробатических и опорных прыжков. Оно происходит по типу вязкого неупругого удара⁴⁶, когда при возникновении контакта усилия взаимодействия с опорой резко возрастают до максимума, а затем уменьшаются, но уже более плавно.

Основной задачей приземления в конце гимнастических упражнений является полная остановка движения. При приземлении в доскок скорость ОЦМ тела гимнаста резко уменьшается до нуля. При этом вся кинетическая энергия движения, накопленная в полете, переходит в другие виды энергии, поглощается системой «гимнаст-поверхность приземления» и рассеивается.

При правильных технических действиях в опорном и безопорном периодах особых трудностей с приземлением возникать не должно. Однако

⁴⁶ Под ударом понимается кратковременное взаимодействие двух и более тел, в результате которого резко изменяются их скорости. При соударении тяжелых тел возникают столь большие ускорения и, соответственно, силы, что действием всех остальных сил можно пренебречь. Однако основной мерой ударного взаимодействия является не сила, а ударный импульс, численно равный площади под кривой, описывающей изменение величины силы за время удара. При неупругом ударе энергия деформации полностью переходит в тепло. При этом скорости взаимодействующих тел после удара становятся равны [22]. Приземление после соскоков и прыжков в доскок является типичным примером неупругого ударного взаимодействия. В итоге скорость системы «гимнаст-опора» становится равной нулю.

это случается не часто. Обычно гимнасты допускают ошибки и на опоре, и в полете, и при приземлении. Поэтому точное приземление в доскок после сложных соскоков и прыжков — явление на соревнованиях довольно редкое. Именно здесь высококвалифицированные гимнасты, включая элитный уровень, продолжают нести весомые и удручающие стабильные потери на протяжении уже многих десятков лет.

Чтобы не потерять драгоценные десятые доли балла, гимнасты скрупулезно шлифуют технику гимнастических упражнений, но при этом неоправданно широким жестом отдают их в результате ошибок на приземлениях. Только за счет точных приземлений гимнасты имеют реальную возможность увеличить свой результат в многоборье на 0,5—1,0 балла и более. Так, например, абсолютный чемпион XXII Олимпийских игр Александр Дитятин за 24 старта на московском помосте в соревнованиях №№ 1, 2 и 3 не сделал на приземлениях ни одной ошибки.

По сравнению с техникой опорных и полетных действий, техника приземлений внешне выглядит более просто. Однако опорно-двигательный аппарат⁴⁷ гимнастов испытывает при этом очень большую ударную нагрузку. Технические ошибки в процессе приземления часто приводят к травмам конечностей и спины.

После завершения требуемой формы движения в полете в фазе подготовки к приземлению гимнаст выпрямляется. Перед постановкой ног на опору руки подняты, туловище и ноги выпрямлены (но не полностью), стопа разогнута, носки вытянуты (но не до предела). Тело гимнаста напряжено и имеет слегка вогнутую или выгнутую форму — в зависимости от направления вращения в полете.

В норме гимнаст касается поверхности приземления пальцами ног в зоне ± 15 см от вертикальной проекции его ОЦМ на поверхность приземления. При возникновении контакта с опорой происходит ударное взаимодействие напряженного опорно-двигательного аппарата гимнаста с поверхностью

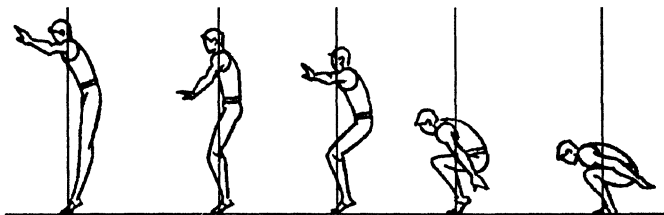


Рис. 54

⁴⁷ Опорно-двигательный аппарат человека состоит из костей, мышц, связок, сухожилий и фасций.

приземления. Основную ударную нагрузку принимают на себя ноги, а затем позвоночник. В гашении удара принимает участие весь опорно-двигательный аппарат гимнаста.

В активной фазе приземления гимнаст выполняет приседание в мощном уступающем режиме (рис. 54). Нажимая стопами на опору, он активно сопротивляется действию внешних сил и их моментов, которые опрокидывают и придавливают его к опоре. После фиксации положения максимального приседа, когда скорость ОЦМ становится равной нулю, режим мышечной работы сменяется на преодолевающий. Гимнаст фиксирует доскок и выпрямляется в основную стойку.

При постановке ног на опору относительно точки контакта возникают моменты силы тяжести и опрокидывающие моменты, обусловленные горизонтальным перемещением тела и вращением его вокруг поперечной оси в полете⁴⁸ (рис. 55, а). При выполнении прыжков и соскоков с вращением в полете назад вокруг поперечной оси и продвижением вперед, а также с вращением вперед и продвижением назад эти опрокидывающие моменты имеют противоположное направление. При сложении они нейтрализуют друг друга. Если направление вращения и горизонтального перемещения в полете совпадают, то эти моменты имеют одинаковое направление. Их совместное действие усиливается, и приземлиться в доскок при прочих равных условиях труднее.

В случае недокрута по винтам на гимнаста действует скручивающий момент, обусловленный наличием кинетического момента, не совпадающего по направлению ни с одной из главных центральных осей инерции. Если при постановке ног на опору продольная ось тела гимнаста имеет остаточный боковой наклон к плоскости движения ОЦМ, то возникает еще и боковой опрокидывающий момент силы тяжести (рис. 55, б и в). Нагрузка на суставы и боковые связки ног при этом значительно возрастает. Она становится асимметричной, что существенно затрудняет устойчивое приземление.

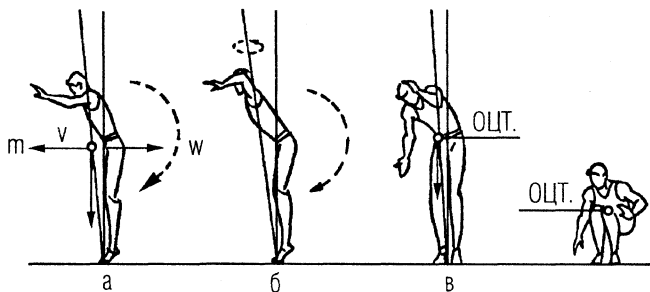


Рис. 55

⁴⁸ Точнее, наличием количества движения ОЦМ и главного кинетического момента.

Все действующие на гимнаста моменты внешних сил суммируются по правилам векторного сложения, образуя результирующий момент, приложенный к точке опоры. Своими техническими действиями в процессе приземления гимнаст должен минимизировать и нейтрализовать этот результирующий момент, погасив скорость движения до нуля.

Гимнаст должен принять в полете оптимальное для приземления положение, правильно поставить ноги на опору и за счет мышечных усилий создать такой момент силы, который равен по величине и противоположен по направлению результирующему опрокидывающему моменту. Он должен создать такой уступающий режим сокращения мышц, который надежно гасит удар и скорость движения и тем самым обеспечивает устойчивое приземление.

В случае приземления в доскок это достигается в конце приседания. В его процессе ОЦМ тела гимнаста должен находиться в пределах площади опоры. В противном случае возникнет опрокидывающий момент силы тяжести. Опытные гимнасты искусственно увеличивают площадь опоры, приземляясь на слегка разведенные ноги и затем быстро соединяя пятки при выпрямлении в основную стойку. В процессе приседания ОЦМ тела гимнаста перемещается вниз. Расстояние от ОЦМ до опоры сокращается, что способствует уменьшению опрокидывающего момента.

Если гимнасту не удалось полностью погасить горизонтальную скорость в процессе приседа и его продолжает тянуть вперед, то, вставая, он должен активно нажимать пальцами ног на опору в процессе подошвенного сгибания. Если же его тянет назад, то резервов нет и он вынужден отставлять ногу назад. При наличии высокой горизонтальной скорости выпрямление тела увеличивает опрокидывающий момент. Во всех этих случаях неизбежны шаги или пробежка с соответствующей сбавкой в оценке.

Если гимнаст не успевает выпрямиться перед приземлением и (или) недостаточно напрягает мышцы при постановке ног на опору, то рессорные свойства его опорно-двигательного аппарата резко снижаются. Поглотить и затем рассеять накопленную в полете кинетическую энергию в этом случае невозможно. Чтобы устоять в процессе приземления, гимнасты вынуждены подключать дополнительную опору. Не справившись с горизонтальной скоростью и (или) с действием опрокидывающего момента, гимнасты в лучшем случае делают шаг или пробежку, а в худшем — падают.

Неточное приземление может быть следствием трех факторов. Это технические ошибки, допущенные гимнастом:

- 1) в опорном периоде,
- 2) в полете и
- 3) непосредственно в процессе приземления.

В случае грубых ошибок в предыдущих фазах гимнаст не может устойчиво приземлиться, даже если его действия в процессе приземления были правильными. Технику приземления в этом случае улучшать бесполезно. Нужно исправлять ошибки в предшествующих фазах.

Основными ошибками в процессе приземления являются:

- недостаточное выпрямление тела в момент постановки ног на опору;
- недостаточное фоновое напряжение мышц;

- неправильная постановка ног на опору (недостаточный или чрезмерный вынос их вперед или назад);
- приземление на расслабленные или слишком «жесткие» ноги;
- недостаточная выгнутость или вогнутость линии тела;
- неадекватная скорость уступающего режима работы мышц в процессе приседа.

В первой фазе приземления, когда ОЦМ гимнаста движется вниз, в качестве целевой модели работы опорно-двигательного аппарата может послужить быстро замедляющийся всасывающий шаг мощного поршневого насоса. Этот образ гимнастам полезно иметь в сознании при отработке техники устойчивых приземлений.

Существенным моментом в технике приземления является правильная работа руками. Поднятые вверх и напряженные в момент возникновения контакта с опорой, они также в уступающем режиме перемещаются вниз. При этом кинетическая энергия движения переходит в энергию упругой деформации мышц при условии, что они напряжены в достаточной степени.

При приземлении после гладких соскоков (без поворотов) движения рук симметричны. В процессе приземления после соскоков с винтами они асимметричны. Если поворот в полете выполняется в левую сторону, то правая рука опускается сверху кругом внутрь перед грудью.

Для приземления характерны следующие закономерности:

- чем больше высота полета, тем глубже и продолжительней приседание;
- чем больше величина главного кинетического момента в полете, тем дальше от проекции ОЦМ на плоскость опоры ставятся на нее стопы (спереди от нее при вращении вперед и сзади — при вращении назад);

- чем меньше горизонтальная скорость в полете, тем ближе к проекции ОЦМ на плоскость опоры ставятся ноги. При выполнении соскоков с супервращениями (двойное и тройное сальто) ноги ставятся ближе к снаряду по сравнению с соскоками с обычным вращением по сальто;

- если горизонтальная скорость полета велика, а ее направление совпадает с направлением вращения по сальто, то ноги ставятся дальше от проекции ОЦМ на опору по отношению к снаряду. То же самое характерно для соскоков, когда горизонтальная скорость полета пренебрежительно мала, а главный кинетический момент велик (например, тройное сальто с колец). При выполнении всех остальных соскоков ноги ставятся на опору ближе к снаряду от проекции на нее ОЦМ тела гимнаста;

- чтобы устойчиво приземлиться, нужно успеть выпрямить тело в полете перед приземлением, слегка ссутулиться в грудной части позвоночника и выпрямить ноги, оставив незначительные углы в тазобедренных и коленных суставах. Руки должны быть подняты выше уровня плеч. В голеностопных суставах перед постановкой ног на опору необходимо произвести подошвенное сгибание и слегка разогнуть пальцы ног. Ориентация продольной оси тела в момент постановки ног на опору в норме близка к вертикальной;

- чем раньше и полнее гимнаст сможет выпрямиться в полете, тем выше класс исполнения соскока, перелета или прыжка, тем легче ему сориентироваться, правильно поставить ноги на опору и устойчиво приземлиться;

— приземление с полностью выпрямленным позвоночным столбом и (или) на прямые ноги чрезвычайно травмоопасно.

Технику приземлений целесообразно отрабатывать с использованием системы «батут — поролоновая яма». Прыжки, сходные по технической и биомеханической структуре с целевыми элементами, выполняются с батута в яму, в которой настелены маты вровень с полом. Задача — приземляться в доскок.

При этом необходимо моделировать не только реальную высоту и длину полета, но также направление и скорость горизонтального перемещения, а также направление и скорость вращения. Сначала условия приземления облегчаются, затем доводятся до близкого подобия соревновательному стандарту, а затем еще более ужесточаются путем снижения высоты и, соответственно, времени полета, а также увеличения горизонтальной скорости полета.

В отличие от приземления после соскоков и прыжков, приход на снаряд в середине комбинации происходит по типу не вполне упругого удара⁴⁹. Основная задача состоит здесь не в гашении накопленной в полете энергии движения, а в сохранении с преобразованием части ее в потенциальную энергию упругой деформации системы «гимнаст-снаряд». Сложность состоит в том, что в процессе прихода на снаряд гимнаст одновременно готовится к выполнению следующего махового элемента. В процессе выполнения первой его части потенциальная энергия упругой деформации системы «гимнаст-снаряд» вновь переходит в кинетическую. Это может быть сугубо опорный элемент или элемент с фазой полета. В последнем случае в процессе прихода на опору гимнаст сразу готовится к новому отходу от нее.

При выполнении элементов большим махом, которые заканчиваются сложными силовыми статическими элементами (например, большой оборот в стойку в кресте на кольцах), вся кинетическая энергия переходит в потенциальную.

6.5. Сложность и трудность гимнастических упражнений

Сложность и трудность гимнастических упражнений — понятия близкие, но не тождественные. Сложность происходит от слова сложное (например, из частей), а трудность — от слова труд (затраченные усилия, время, работа энергия). Обычно сложное упражнение является трудным и наоборот. Однако труд, затраченный на обучение гимнастическому упражнению, является относительным критерием. Трудоемкость обучения зависит от способностей и уровня подготовленности гимнастов, квалификации и опыта тренера, применяемой методики, внешних и внутренних условий, а также от других факторов.

Для определения сложности гимнастических упражнений могут быть использованы биомеханические, физиологические, психологические, пе-

⁴⁹ При не вполне упругом ударе одна часть кинетической энергии рассеивается, а другая переходит в энергию упругой деформации, которая затем вновь переходит в кинетическую энергию движения соударяющихся тел.

дагогические и социологические критерии. Степень их объективности нарастает в направлении от социологических критериев к биомеханическим.

Сложность двигательного акта может быть в какой-то степени охарактеризована количеством входящих в него элементов. Короткое упражнение может быть сложнее длинного в силу более высокой концентрации в первом сложных элементов и технических действий.

Трудность в гимнастическом смысле — понятие относительное. Оно подвержено девальвации. Так, например, в 50-х годах прошлого века потолком трудности в гимнастике считалось двойное сальто, которое исполняли единицы. В 60-х годах оно стало обыденным, а в 70-х и вовсе превратилось в «детский» элемент. Очевидно, что объективная биомеханическая и физиологическая сложность данного элемента не изменилась. А вот его педагогическая и психологическая сложность, его доступность и трудность в смысле затраченного на обучение труда и времени конечно же изменились. Были получены новые научные знания о биомеханике, технике исполнения и методике обучения сложным гимнастическим упражнениям. Появились поронозные ямы, существенно снизившие стресс-факторы. В результате методика освоения этого и более сложных элементов была существенно усовершенствована.

Следует отметить относительность физиологических критериев трудности. Из курса биомеханики известно, что один и тот же результат может быть показан при существенно различных энергетических затратах. Высококвалифицированные пловцы, например, показывают заданный результат на заданной дистанции с существенно меньшими энергетическими затратами, чем неквалифицированные. Таким образом, один и тот же результат имеет различную физиологическую энергоемкость, которая зависит от уровня подготовленности контингента.

В то же время очевидно, что при прочих равных условиях всегда сложнее и труднее поднять 100 кг, чем 50 кг, пробежать 100 м за 10 с, чем за 15 с, прыгнуть на 8 м, чем на 4 м. Всегда труднее и сложнее сделать тройное сальто, чем одинарное. Во всех этих случаях независимо от субъекта для этого требуется либо большая механическая работа, либо большая мощность и энергия, либо большой импульс силы, либо все это вместе. В свою очередь для этого требуется более высокий уровень подготовленности спортсмена. Поэтому биомеханические критерии являются наиболее объективными для адекватного определения сложности гимнастических упражнений.

Таким образом, сложность гимнастических упражнений — показатель в принципе более объективный, чем трудность.

6.6. Закономерности роста сложности

Общие закономерности роста сложности гимнастических упражнений наиболее ярко проявляются при анализе движения ОЦМ тела гимнаста. Наиболее приближенной к нему точкой является центр отрезка, соединяющего тазобедренные суставы. При анализе техники гимнастических упражнений важно выявить, как движется эта точка.

В результате проведенных нами исследований установлено, что с ростом сложности гимнастических упражнений наблюдается отчетливо выра-

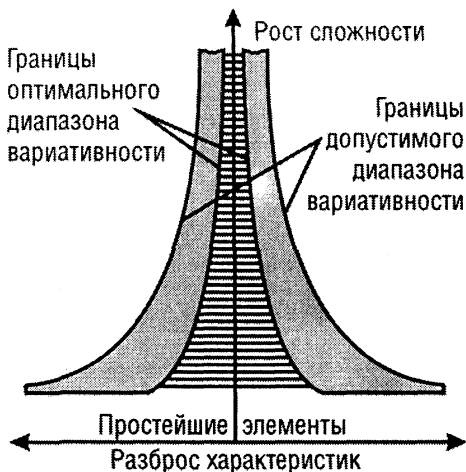


Рис. 56

женная тенденция к увеличению основных биомеханических характеристик движения, прежде всего скорости ОЦМ тела гимнаста и главного кинетического момента.

Одновременно с этим происходит уменьшение технических способов высококачественного исполнения усложняющихся гимнастических упражнений и сужение диапазона вариативности их основных биомеханических характеристик.

Модель роста сложности гимнастических упражнений может быть представлена в виде сужающейся кверху воронки (рис. 56). Чем проще упражнение, тем больше технических способов его выполнения и шире диапазон вариативности биомеханических характеристик. И наоборот: чем оно сложнее, тем этот диапазон уже и меньше. При улучшении техники выполнения конкретных гимнастических упражнений имеют место те же закономерности: растут основные биомеханические параметры движения и сужается диапазон их вариативности. Это в принципе относится к гимнастическим упражнениям любой группы трудности в исполнении высококвалифицированных гимнастов.

Техническая структура однотипных упражнений, выполняющихся в противоположных направлениях, практически одинакова для всей группы движений этого типа за исключением некоторых нюансов. Техническая и фазовая структура упражнений, выполняющихся в прямом направлении, в целом как бы зеркально отражается в движениях обратного направления с аналогичной амплитудой суставных движений. Сравните, например, большие обороты вперед и назад, *Штальдер* и *Эндо*, соскоки сальто вперед и назад, лет и *Ткачев*, прямое и обратное скрещения, круги и винты влево и вправо и т.п.

Управление движением осуществляется гимнастом в результате взаимодействия с опорой и изменения величины момента инерции относительно оси вращения. Закономерности его изменения у высококвалифицированных гим-

настов имеют общий характер независимо от роста-весовых данных. Имеется в виду выполнение одних и тех же элементов, элементов нарастающей сложности одной и той же структурной группы в одном и том же и противоположном направлениях, а также аналогичных элементов на разных снарядах.

Оптимальная техническая основа однотипных гимнастических упражнений наиболее четко проявляется при анализе сложнейших из них. Их техническая структура может служить ориентировочной целевой моделью при освоении всех движений прогрессирующей сложности данной структурной группы (например, техническая основа тройного сальто для всех соскоков данного типа).

Сложность гимнастических упражнений растет в структурном и параметрическом направлениях (см. раздел 1.6). Параметрическое направление роста сложности выражает такая последовательность, как одно сальто, двойное сальто, тройное сальто. Параметром в этом случае служит порядок сложности, определяемый углом поворота тела гимнаста вокруг его поперечной оси в полете. С ростом сложности этот параметр меняется сразу на порядок 360° (одно сальто), 720° (двойное сальто), 1080° (тройное сальто) и т. п.

В каждом порядке сложности по сальто различают четыре уровня сложности, определяемых доминирующей позой в полете: 1) в группировке; 2) согнувшись; 3) прогнувшись и 4) прямое тело руки вверх. Переход на следующий уровень сложности характеризуется увеличением момента инерции тела гимнаста относительно оси вращения в полете (табл. 14).

Таблица 14

Уровень сложности безопорных вращений

Поза	Среднее значение момента инерции относительно поперечной оси, кгм ²	Диапазон значений момента инерции, кгм ²
В группировке	3,9	3,8—4,0
Согнувшись	7	6,5—7
Прогнувшись	12	11,0—13,00
Прямое тело руки вверх	17,2	—

В отличие от порядка сложности переход на следующий уровень сложности осуществляется не так резко. Поза полуоткрытой группировки позволяет делать этот переход со сколь угодно малым шагом прироста величины момента инерции относительно поперечной оси в диапазоне значений 4—9 кгм².

Таким образом, сложность простых вращений тела гимнаста в безопорном положении может быть определена с помощью двух показателей:

- угол поворота тела вокруг оси вращения в полете и
- момент инерции относительно этой оси в доминирующей позе.

Для выполнения более сложной формы движения в полете при прочих равных условиях требуется задать от опоры более высокую вертикальную скорость вылета ОЦМ, обеспечивающую большую высоту полета и (или)

больший главный кинетический момент, обеспечивающий более быстрое вращение в полете. Это требует от гимнаста больших усилий взаимодействия с опорой и (или) более точной и тонкой их координации.

Параметрический рост сложности уже освоенного элемента происходит при увеличении основных параметров полета в результате совершенствования техники.

На любом уровне сложности движение в полете может быть усложнено поворотом вокруг продольной оси (винтом). Очевидно, что чем больше этот поворот, тем сложнее его выполнить.

Между «винтовой» и «сальтовой» сложностью имеются определенные противоречия. Объективно сальто с прямым телом выучить и выполнить сложнее и труднее, чем сальто в группировке, однако освоить винт в первом случае проще.

Структурный рост сложности происходит в результате концентрации усложняющихся элементов и (или) технических действий во времени и пространстве. Структурная сложность движений, выполняемых в опорном положении, растет в основном в следующих направлениях:

1) усложнение рабочего положения (например, вис на двух руках, вис в обратном хвате, вис сзади, вис на одной руке);

2) выполнение сложных элементов без предварительного разгона (например, связка *Штальдер* и в темпе тройное сальто в соскок на перекладине);

3) соединение нескольких сложных элементов подряд (например, *Штальдер* ноги вместе с поворотом кругом + *Эндо* ноги вместе с поворотом на 360° в обратный хват, оборот вперед в висе сзади (русский оборот), разворот на 180° в оборот назад в висе сзади (чешский оборот), подъем махом вперед с поворотом кругом в стойку на руках хватом сверху, перемах согнувшись и оборот вперед с поворотом на 180° в стойку на руках);

4) выполнение каскада сложных перелетов (например, *Ковач* + *Ткачев* ноги вместе с прямым телом + *Ткачев* с поворотом на 360° (*Люкин*) + *Гингер* с поворотом на 360° (*Дефф*)).

Структурный рост сложности упражнений приводит к существенному усложнению условий выполнения начальных (подготовительных) и конечных (завершающих) фаз технических действий данного элемента в результате «сшивания» их с соответствующими фазами других сложных элементов. Апофеозом являются каскады сверхсложных элементов-трюков.

При выполнении упражнений с фазой полета цель технических действий на опоре состоит в создании начальных условий, необходимых и достаточных для выполнения требуемой формы движения в полете. Задача гимнаста состоит не в увеличении основных параметров полета (стартовой скорости полета ОЦМ и главного кинетического момента) до возможного предела, а в их оптимальном согласовании по величине и направлению к моменту прекращения связи с опорой. С ростом сложности эти параметры имеют тенденцию к увеличению. Однако на начальных стадиях освоения более сложных упражнений высота полета может снижаться. Так, например, высота двойного сальто прогнувшись часто бывает ниже двойного сальто в группировке.

Выявленные закономерности необходимо учитывать при освоении гимнастических упражнений прогрессирующей сложности.

ГЛАВА 7. СТРУКТУРА ГИМНАСТИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

7.1. Методология анализа техники

Основной функциональной единицей в системе подготовки высококвалифицированных гимнастов является подсистема «тренер-гимнаст», в которой по каналам прямой и обратной связи постоянно циркулирует информация. Прямой связью является информация, исходящая от тренера к гимнасту. Это команды, указания и разъяснения тренера. Посредством прямой связи тренер объясняет гимнасту, что нужно сделать, ставит перед ним цель и задачи.

Обратной связью является информация, поступающая от гимнаста к тренеру. Посредством этой связи тренер получает информацию о том, что гимнаст сделал, как он это сделал, каков результат выполнения его указаний. При обучении и совершенствовании техники наиболее важной и объективной является информация, которую тренер получает по зрительному каналу. Он наблюдает за действиями гимнаста и по внешней картине выполняемых гимнастом движений судит о том, насколько правильно гимнаст выполняет его указания. Эта информация становится более объективной при использовании видеозаписей и других инструментальных средств объективной и срочной информации.

Зрительная обратная связь дополняется информацией, поступающей к тренеру по слуховому каналу. Например, когда гимнаст объясняет тренеру свои действия (успешные или ошибочные), рассказывает о своих ощущениях. Кроме того, тренер слышит звуки, возникающие при взаимодействии гимнаста с опорой. Для опытного тренера — это ценная дополнительная обратная связь, позволяющая судить о степени совершенства ритмо-темповой структуры технических действий гимнаста, об акцентах его усилий взаимодействия с опорой и даже об их величине.

Цель и поставленные перед гимнастом задачи тренер сравнивает с полученным результатом и вырабатывает дальнейшие указания для того, чтобы расхождение между ними становилось все меньше и меньше. После того как результат стал стабильно совпадать с целью, процесс обучения переходит в стадию совершенствования техники.

Описанный процесс носит циклический характер и является общим для всех видов подготовки гимнастов. Отсутствие адекватной обратной связи в процессе обучения и подготовки равносильно разрушению системы управления.

Опытный тренер — это всегда интуитивный аналитик, а любой анализ¹

¹ От греч. analysis — разложение, расчленение — общий метод и синоним научного исследования, связанный с расчленением (мысленным или реальным) целого на части, объекта на элементы [70]. Системный анализ обычно завершается системным синтезом. В гимнастике анализ связан с мысленным или практическим расчленением гимнастических упражнений на составные части и освоением или изучением их по отдельности, а синтез — с объединением освоенных частей в единое целое, которое может выполняться на практическом и теоретическом уровнях.

включает в себя процедуры разделения и сравнения. Для того чтобы сравнить цель и поставленные перед гимнастом задачи с результатом его действий, гимнастическое упражнение нужно разделить на составные части. Если это комбинация, то она естественным образом делится на связки и элементы. Однако и элементы тоже требуют разделения на части, поскольку сравнивать целевую модель конкретного элемента, существующую в сознании тренера и гимнаста, с реально наблюдаемым движением без разделения его на составные части очень сложно. Сравнить движения целиком — это талант, и научить этому так же трудно, как научить писать талантливые литературные или музыкальные произведения. Для преодоления этой трудности при анализе техники используется системно-структурный подход.

7.2. Техническая структура гимнастических упражнений

Под *технической структурой* гимнастических упражнений мы понимаем стабилизированную взаимосвязь технических действий и движений гимнаста во времени и пространстве. Структуры гимнастических элементов, входящих в комбинацию или связку, соединяются друг с другом. В плотных связках входные и выходные фазы элементов переплетаются и как бы сшиваются друг с другом.

• В то же время каждый элемент сам по себе является системой движений, обладающей своим составом и структурой, которые определяются в результате системно-структурного анализа техники. Разделение гимнастических элементов и обеспечивающих их выполнение технических действий на составные части необходимо для создания более детализированных целевых моделей и более осмысленного системного восприятия реальных технических действий гимнаста.

Для разделения гимнастического элемента на части могут быть использованы педагогические, психологические, физиологические, биомеханические и другие критерии. Как уже указывалось в разделе 6.6, степень их объективности возрастает в направлении от педагогических к биомеханическим. Кроме того, в структуре процессов, обеспечивающих спортивно-двигательную деятельность, биомеханический процесс является и выходным. Поэтому, следуя методологическому принципу анализа «от конца к началу» (см. разд. 2.1), для разделения гимнастического элемента на части мы используем биомеханические и механические критерии.

Первым критерием является механическое состояние² спортсмена. Это состояние может быть опорным и безопорным. Условия действий при этом принципиально различны. В опорном состоянии всегда имеется реакция опоры. В безопорном она отсутствует.

В соответствии с этим в технической структуре гимнастических упражнений выделяются *опорные* и *безопорные периоды* движения. Одни гимнастические упражнения выполняются исключительно в опорном положении (например, большие обороты, силовые элементы, круги). При выполнении

² Различают физиологическое, функциональное, психическое, механическое, биомеханическое, биохимическое, биоэнергетическое состояния человека, состояние его здоровья и др. состояния.

других опорные и безопорные периоды чередуются (например, акробатические и опорные прыжки, перелеты, соскоки).

Вторым критерием является характер действия силы тяжести. Будучи всегда направленной вертикально вниз, она может как ускорять, так и замедлять движение гимнаста. Например, при движении гимнаста в направлении сверху вниз сила тяжести разгоняет гимнаста, а при движении снизу вверх — тормозит. В первом случае скорость увеличивается, а во втором уменьшается.

По критерию действия силы тяжести в опорном периоде гимнастических элементов выделяются две стадии. Это *стадия аккумуляции*, в которой происходит накопление кинетической энергии при движении сверху вниз, и *рабочая стадия*, в которой кинетическая энергия расходуется на работу по подъему ОЦМ тела при движении снизу вверх. В первой стадии технические действия гимнаста на опоре направлены на максимальное использование внешних сил для увеличения скорости движения и накопления энергии, а во второй — на снижение ее потерь и возможно более полное использование.

При выполнении быстрых удароподобных движений типа отталкивания ОЦМ гимнаста сначала перемещается сверху вниз, а затем снизу вверх. Система «гимнаст-снаряд» сначала как бы заряжается потенциальной энергией упругой деформации, а затем ее отдает. Потенциальная энергия переходит в кинетическую. Гимнаст при этом выполняет кратковременную мышечную работу высокой мощности. Таким образом, отталкивание включает в себя те же две стадии — аккумуляции и рабочую. Следует отметить, что амплитуда перемещения ОЦМ здесь сравнительно невелика, а контакты с опорой при выполнении опорных и акробатических прыжков весьма кратковременны (0,1—0,2 с).

В том случае, когда сила тяжести направлена перпендикулярно к направлению движения ОЦМ и потому не влияет на его скорость, в опорном положении также можно различить стадию аккумуляции (в которой происходит накопление энергии) и рабочую стадию (в которой она расходуется).

Такой случай имеет место, например, при выполнении серии флажков. Траектория ОЦМ тела гимнаста здесь представляет собой горизонтальный отрезок. Вертикальная скорость ОЦМ близка к нулю, а горизонтальная практически постоянна. Накопление кинетической энергии происходит в процессе выполнения разбега и рондата. При контакте с опорой в стадии аккумуляции она переходит в энергию упругой деформации опорно-двигательного аппарата гимнаста и опорной поверхности снаряда (акробатической дорожки, мостика или коня). В рабочей стадии она вновь переходит в кинетическую энергию, и процесс этот циклически повторяется.

В безопорном положении сила тяжести приложена к ОЦМ тела гимнаста и момент ее равен нулю. Она не влияет на горизонтальную скорость ОЦМ тела гимнаста в полете и его вращательное движение (см. раздел 6.3).

При движении по восходящей ветви траектории полета накопленная кинетическая энергия расходуется на работу по подъему ОЦМ тела гимнаста вверх против действия силы тяжести. Эта стадия движения является рабочей. Вертикальная скорость ОЦМ в этой стадии падает и становится равной нулю в верхней мертвой точке полета. В этой точке вся кинетическая энергия движения по вертикали переходит в потенциальную, и запас ее здесь максимален.

В этот момент рабочая стадия переходит в стадию аккумуляции. При движении сверху вниз по нисходящей ветви траектории полета вертикальная скорость ОЦМ растет и достигает максимума к моменту приземления. Кинетическая энергия движения тела гимнаста достигает максимума перед постановкой ног на опору.

Однако поскольку поступательное движение в полете происходит независимо от воли и действий гимнаста и полностью определяется механическим состоянием гимнаста в момент прекращения связи с опорой, то безопорный период гимнастических и акробатических упражнений в целом представляет собой *стадию реализации* заданных от опоры условий полета. Цель технических действий гимнаста в полете состоит в возможно более полном использовании этих механических условий.

Начиная с момента касания опоры после полета, действия гимнаста включают в себя те же две стадии. В первой стадии ОЦМ движется вниз, а во второй — вверх. Однако цель технических действий и, соответственно, название стадий зависит от того, как развивается движение в дальнейшем. Если оно продолжается (например, перелет через снаряд в середине комбинации или в серии акробатических прыжков), то цель технических действий в первой стадии опорного периода состоит в минимально возможной потере накопленной в полете кинетической энергии с преобразованием определенной ее части в энергию упругой деформации системы «гимнаст-снаряд». Во второй стадии она расходуется на работу, необходимую для выполнения следующего элемента. Таким образом, первая стадия здесь — это та же *стадия аккумуляции*, а следующая за ней — *рабочая*.

Если это приземление после соскока или опорного прыжка, то цель технических действий гимнаста состоит в полной остановке движения. При этом происходит поглощение накопленной в полете кинетической энергии системой «гимнаст-опора», преобразование ее в энергию упругой деформации и тепло с последующим рассеиванием.

При точном приземлении в доску это достигается в процессе приседания, когда ОЦМ тела гимнаста движется вниз. После высоких соскоков и прыжков мышцы гимнаста в процессе приседания работают в уступающем режиме высокой мощности. Это рабочая стадия приземления и она весьма энергоемка. В крайней нижней точке приседа режим работы мышц сменяется на преодолевающий. Мощность его зависит от того, насколько была погашена скорость движения в предыдущей рабочей стадии приземления.

Во второй стадии приземления (последней для любых гимнастических упражнений) ОЦМ гимнаста снова перемещается вверх. Движение заканчивается в основной стойке. Если скорость движения в предыдущей стадии была погашена до нуля, то эта последняя стадия представляет собой чисто декоративный финал упражнения, лишенный серьезной рабочей нагрузки. Следует также отметить, что перемещение ОЦМ тела гимнаста при успешном приземлении незначительно по сравнению с остальными фазами гимнастических упражнений. В связи с вышеизложенным приземление после прыжков и соскоков целесообразно рассматривать как стадию движения в целом.

При выполнении силовых упражнений и упражнений на равновесие стадия аккумуляции отсутствует и имеет место только одна рабочая стадия³.

Третьим критерием разделения движения на части является комплексное изменение направления управляющих движений в суставах (например, закончилось сгибание и начинается разгибание или наоборот). Поскольку это происходит не всегда одновременно во всех суставах, то в определенных пространственно-временных интервалах образуются зоны фазового перехода, в которых выделяются характерные *границные положения*, удобные для педагогического контроля.

По третьему признаку стадии движения делятся на фазы⁴, отделяемые друг от друга *границными положениями*, которые характеризуются местом и ориентацией тела гимнаста в пространстве, а также его позой. Каждая стадия обычно делится на две фазы: *основных* и *завершающих* действий. При этом последняя фаза в каждой стадии имеет двоякий смысл. Она является завершающей по отношению к данной стадии и подготовительной по отношению к следующей.

Например, в стадии аккумуляции опорного периода большого оборота фаза разгона является *основной*, а фаза замаха — *завершающей* и одновременно *подготовительной* по отношению к следующей рабочей стадии движения. Следующая фаза (бросок) является в этой стадии основной, а фаза выхода в стойку завершающей. Однако эта фаза одновременно выполняет и подготовительную функцию. Ее задачей является не только завершение большого оборота, но и создание благоприятных условий для выполнения следующего элемента, который начинается обычно сразу с фазы основных действий. Поэтому вторая и последняя фаза в каждой стадии называется *завершающе-подготовительной*.

Каждая фаза движения содержит *ведущий элемент координации*, который может быть определен на биомеханическом, физиологическом, психологическом и педагогическом уровнях. В соответствии с развиваемой нами

³ Здесь существуют некоторые нюансы. Так, в процессе выполнения сложных силовых упражнений независимо от того, куда перемещается ОЦМ тела гимнаста — вверх или вниз, — интенсивность режима работы мышц (как преодолевающего, так и уступающего) очень высока. При выполнении же статических упражнений сила тяжести механической работы не производит. Ей противодействует сила мышц, работающих в интенсивном режиме высокой мощности. Эти силы равны по величине и противоположны по направлению. Поэтому положение тела гимнаста в пространстве не меняется. При выполнении упражнений на равновесие ОЦМ гимнаста незначительно перемещается в горизонтальной плоскости. Его экскурсии по вертикали пренебрежительно малы. Выполняемая при этом работа тоже очень мала. Поэтому балансирование в норме обеспечивается режимом мышечной работы невысокой интенсивности и малой мощности.

⁴ Фаза — наименьший пространственно-временной элемент системы движений, имеющий начало и конец, цель и смысл, который решает определенную техническую задачу. Направление движений в суставах внутри фазы при выполнении гимнастических упражнений обычно не меняется. Признаком смены фаз также может служить точка перегиба кривой или зона точек, в которой изменяются знаки биомеханических характеристик. Обычно это происходит комплексно с изменением направления движения в суставах.

методологией (см. разд. 2.1) мы используем педагогико-биомеханические определения ведущего элемента⁵.

Таким образом, техническая структура гимнастических элементов включает в себя три соподчиненных уровня — *периоды, стадии, фазы*. В фазах оп-

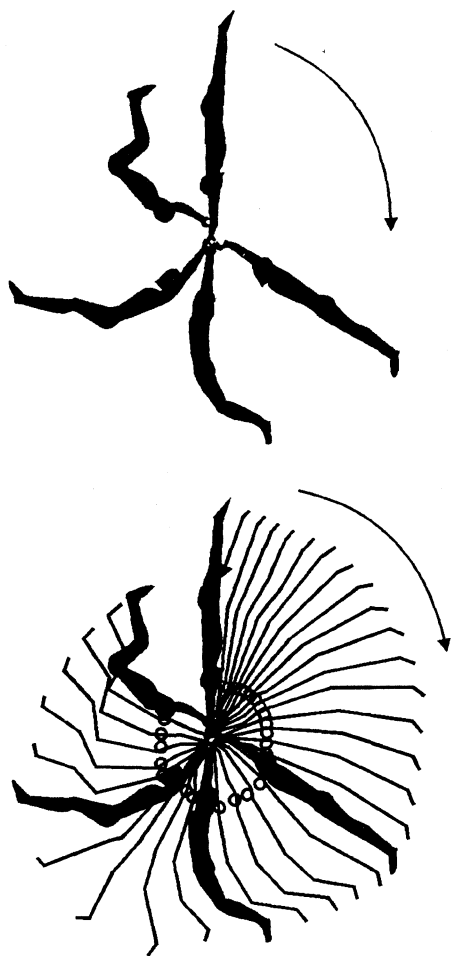


Рис. 57

⁵ Ведущий элемент координации предопределяет развитие управляющего действия в конкретной фазе движения, придает ему специфическую форму и характер и определяет его структуру. Он играет пусковую роль в межмышечной координации, а при развитии максимальных усилий служит средством наращивания быстроты мышечных сокращений [23]. О правильной или неправильной технике выполнения ведущего элемента координации судят на основе анализа контрольного положения в середине фазы.

**Структурно-фазовая модель классического
большого оборота назад на перекладине**

Период		Опорный				
Стадия		Аккумуляция			Рабочая	
Фаза		Принятие И.П.	Разгон	Замах	Бросок	Финал
Характер технических действий в фазе		Подготовительные*	Основные	Завершающе-подготовительные	Основные	Завершающие**
Граничное положение	Поза тела	Тело выпрямлено, руки вверх (прямая линия)	Тело выпрямлено, руки вверх (прямая линия)	Тело прогнуто (выгнутая линия)	Тело согнуто (вогнутая линия)	Тело выпрямлено, руки вверх (прямая линия)
	Ориентация тела	Вертикальная, головой вниз	45° вниз от горизонтали	Вертикальная, головой вверх	Горизонтальная лицом вверх	Вертикальная, головой вниз
Ведущий элемент координации		Выпрямление тела в стойку на руках	Оттягивание от опоры	Провисание в плечах	Бросок ногами вверх с нажимом руками на опору	Выпрямление тела в стойку на руках

Примечания.

* Первая фаза может выпадать, если большой оборот выполняется после элемента, заканчивающегося стойкой на руках. В этом случае последняя фаза данного элемента играет роль *завершающе-подготовительной* (завершающей — по отношению к данному элементу и подготовительной — по отношению к основной фазе стадии аккумуляции большого оборота). Тогда большой оборот начинается сразу с фазы основных действий — *разгона*;

** Если после большого оборота выполняется следующий элемент, то последняя фаза большого оборота по своему характеру является *завершающе-подготовительной* (завершающей — по отношению к рабочей стадии большого оборота и подготовительной — по отношению к основной фазе стадии аккумуляции следующего элемента).

ределяются *граничные положения* и *ведущие элементы*, что позволяет существенно упорядочить описание спортивной техники⁶.

Фазы технических действий могут включать в себя и более мелкие компоненты. Например, фаза основных действий полета при выполнении двойных и тройных сальто в группировке включает в себя подфазы группирования и удержания группировки.

В качестве примера деления движения на части на основе вышеприведенных критериев в табл. 15, 16 и 17 представлена техническая структура большого оборота, соскока тройное сальто и перелета *Ткачев* на перекладине, а на рис. 57 — граничные положения в технической структуре опорного периода перелета *Ковач*.

Таблица 16

Структурно-фазовая модель соскока тройное сальто назад с перекладины (классическая техника)

Период		Опорный				Безопорный		Опорный (приземление)	
Стадия		Аккумуляция		Рабочая		Реализация		Амортизация	
Фаза		Разгон	Замах	Бросок	Отход	Полет	Подготовка к приземлению	Приход	Финал
Характер действий в фазе		Основные	Завершающе-подготовительные	Основные	Завершающе-подготовительные	Основные	Завершающе-подготовительные	Основные	Завершающе-подготовительные
Граничное положение*	Поза тела	Тело выпрямлено, руки вверх	Тело прогнуто, уши «утопляют» в плечах	Тело согнуто в т/б суставах ($\approx 35^\circ$)	Тело согнуто в плечевых ($\approx 35^\circ$), т/б и коленных суставах ($\approx 90^\circ$)	Плотная группировка	Тело образует вогнутую линию, ноги выпрямлены, стопы согнуты, руки в стороны-вверх	Присев	Стойка руки в стороны вверх
	Ориентация тела	15° — 30° вниз от горизонтальной (2-й квадрант)	30° — 15° назад от опорной вертикали (2-й кв-т)	30° — 45° вперед от опорной вертикали (3-й кв-т)	Туловище расположено горизонтально (3-й кв-т)	Тело расположено головой вниз на уровне опорной вертикали	Продольная ось тела слегка наклонена вперед	Продольная ось тела почти вертикальна	Продольная ось вертикальна
Ведущий элемент координации		Оттягивание от опоры	Провисание в плечах	Бросок ногами вверх с нажимом на перекладину	Быстрое подгруппировывание	Быстрое стибание в т/б суставах с фиксацией группировки	Разгибание в т/б суставах с выпрямлением ног	Стибание в т/б и коленных суставах в уступающем режиме	Выпрямление тела

Примечание. * Кроме первой фазы, где позы в начальном и конечном граничных положениях совпадают, для всех остальных фаз приведены конечные граничные положения. Для следующих фаз они являются начальными. См также примечание к табл. 15.

⁶ Ранее структурное построение гимнастических элементов представлялось более простым. Оно включало в себя только *три* фазы действий — подготовительных, основных и завершающих [39]. Такое деление не вполне адекватно, но оно удобно при обучении относительно простым элементам в младших разрядах.

Таблица 17

Структурно-фазовая модель перелета Ткачев с прямым телом в большой оборот
(современная техника)

Период		Опорный				Безопорный		Опорный (приземление)	
Стадия		Аккумуляция		Рабочая		Реализация		Амортизация	
Фаза		Разгон	Замах	Бросок	Отход (анти- курбет)	Полет	Подготовка к приходу	Приход	Финал
Характер действий в фазе		Основные	Завершаю- щие- подго- товительные	Основ- ные	Завершаю- щие- подго- товительные	Основные	Завершаю- щие- подго- товительные	Основные	Подго- товка к следую- щему элементу
Грани- чное по- ложе- ние*	Поза тела	Тело согнуто в плечевых и т/б суставах (45—60°)	Тело сильно прогнуто, плечи «провалены», уши утопают в плечах	Тело согнуто в плечевых и т/б суставах, (45—60°)	Тело сильно прогнуто, руки отведены назад за голову (30—45°)	Тело выпрямлено, руки вниз	Тело согнуто в плечевых и т/б суставах, руки впереди (30—45°)	Тело прогнуто	Тело согнуто в плечевых и т/б суставах
	Ори- ентация тела	Туловище ориентировано горизонтально (1-й квадрант)	45—60° вниз от опорной вертикали (2-й кв-т)	Туловище ориентировано горизонтально (3-й кв-т)	45° вверх от опорной горизонтали,	туловище почти горизонтально (4-й кв-т)	Туловище ориентировано почти горизонтально	Близка к вертикальной (2-й кв-т)	Туловище ориентировано горизонтально (3-й кв-т)
Ведущий элемент координации		Выпрямление тела	Провисание в плечах с прогибанием	Бросок погами вверх с нажимом на переднюю	Быстрое разгибание в плечевых суставах (рывок грудью)	Выпрямление тела	Сгибание в плечевых суставах (30—45°)	Разгибание в плечевых суставах в уступающем режиме	Бросок погами вверх с нажимом на переднюю

См. примечания к табл. 15 и 16.

Регрессионный анализ показал, что наибольшее влияние на оценку и основные параметры движения при выполнении маховых гимнастических упражнений оказывает фаза рабочих действий. Вторым по значимости является исходное положение [63].

7.3. Структура технических ошибок

Прежде чем говорить об ошибках, необходимо определить, что конкретно под ними понимается. Под ошибкой мы понимаем недопустимое отклонение от целевой модели движения⁷.

⁷ Близкими по смыслу к этому термину являются технический эталон, образец, технический идеал, оптимальная программа движения.

Ошибка — понятие широкое. Ее можно рассматривать с различных точек зрения и определять с позиций разных наук. Гимнаст может делать ошибки с точки зрения тренеров, коллег-гимнастов, экспертов, судей, зрителей, прессы и наконец со своей собственной. У наблюдателей могут быть разные критерии ошибок, и все они могут при этом ошибаться. Ошибка гимнаста может быть технической, тактической, физической, психологической, теоретической. Она может определяться на биомеханическом, физиологическом, психологическом или педагогическом уровнях.

Следует отметить, что в конечном итоге все ошибки выливаются в технические ошибки. Поэтому в данном разделе мы рассмотрим прежде всего технические ошибки с точки зрения тренера, гимнаста и отчасти судьи. Эти ошибки сначала определяются качественно на основе развиваемой нами методологии педагогической биомеханики, а затем количественно. Основным методом при этом является сравнительный анализ, а основной процедурой — сравнение того, что есть, с тем, что должно быть.

Качественный уровень диагностики технических ошибок предполагает использование элементов математической теории неравенств для определения ошибок. Основными языковыми операторами при этом являются определения типа «меньше — больше», «раньше — позже», «короче — дольше», «слабее — сильнее», «хуже — лучше».

Четкое определение технической ошибки и ее ясная, недвусмысленная трактовка позволяют установить ту грань, за которой индивидуальные особенности и допустимые отклонения от идеальной модели движения перерастают в техническую ошибку.

Сущность технической ошибки состоит в том, что в процессе выполнения упражнения гимнаст сделал что-то *не так, как нужно* или он сделал *не то, что нужно*. В последнем случае исчезает требуемая техническая деталь или добавляется лишняя. Ошибки первого рода связаны с ухудшением характеристик в целом правильной по составу технической структуры движения, а ошибки второго рода — с ее искажением и деформацией.

В процессе обучения мы стремимся к некоей идеальной целевой модели движения, существующей в нашем сознании. Однако в выполненном упражнении обычно имеются отклонения от идеала общего или частного характера. Как отличить их от ошибок? Мы предлагаем руководствоваться тремя критериями. Отклонения от эталона являются допустимыми индивидуальными особенностями техники, если выполняются следующие три условия:

- 1) сбавки за исполнение элемента по правилам соревнований судьями не производятся;
- 2) используемая техника перспективна: она позволяет гимнасту освоить более сложные упражнения (по мнению экспертов);
- 3) движения гимнаста эстетичны.

Если хоть одно из этих требований не выполняется, то отклонения от идеальной модели движения являются технической ошибкой.

Мелкие отклонения сами по себе существенного влияния на основные параметры движения и его техническую структуру не оказывают. Обычно при этом страдает геометрия движения, ухудшается его общий рисунок. Однако, если они многочисленны, то стиль выполнения в целом приобре-

тает негативный оттенок, за что гимнаст наказывается судьями. Практика свидетельствует о том, что если мелкие отклонения оставлять без внимания, то они имеют тенденцию к перерождению в ошибки, которые укореняются в технической структуре движения и стабилизируются. Мелкая ошибка, если ее вовремя не устранить, может перерасти в грубую.

По своему характеру технические ошибки подразделяются на систематические, случайные и типичные. *Систематические ошибки* гимнаст делает постоянно, привыкает к ним и вместе с тренером не замечает. Однако судьи их прекрасно видят и наказывают за них гимнаста. *Случайные ошибки* возникают внезапно при неблагоприятных условиях (сбивающие факторы, стрессовые ситуации). *Типичные ошибки* делает большинство гимнастов (например, они разводят колени при выполнении перелета Ковач, недостаточно подают плечи вперед в момент отхода на двойное сальто на брусках, рано начинают группироваться при отталкивании о тело коня и т. п.).

При анализе технических ошибок нужно установить, *что* это за ошибка, *где* и *когда* она допущена (в каком периоде, стадии и фазе), степень ее выраженности (размер) и *характер*. Следующий шаг связан с выяснением того, чем обусловлена данная ошибка, *почему* она возникла. При этом нужно установить, не является ли она следствием предшествующих отклонений. Поиск в этом направлении должен завершаться определением первого звена в цепи отклонений от эталона, приведших к явной ошибке. Если ошибка не исправляется, следует устранить все предшествующие отклонения от целевой модели.

Все ошибки условно можно разделить на *параметрические* и *структурные*. В первом случае ухудшаются основные параметры движения (например, уменьшается высота и длина полета, замедляется вращение). Во втором случае страдает качество выполнения движения в целом или его отдельных деталей.

Степень выраженности ошибки целесообразно определять по судейским критериям и диапазону вариативности характеристик движения. В том случае, когда они изменяются в пределах оптимального диапазона, технических ошибок нет, а есть приемлемые индивидуальные отклонения. Если характеристики варьируют в пределах допустимого диапазона, то имеют место мелкие ошибки. Выход за его пределы — признак грубой ошибки.

При анализе техники упражнений с фазой полета, помимо оценки качества технических действий, необходимо охарактеризовать основные параметры полета (стартовая скорость и главный кинетический момент). Дистанция полета является функцией стартовой скорости ОЦМ. Горизонтальное перемещение определяется словами «далеко — близко» (норма — в середине), а вертикальное — словами «высоко — низко». Качественно охарактеризовать главный кинетический момент, заданный от опоры, можно лишь опосредованно — по скорости вращения в полете. Это делается с помощью слов «быстро — медленно».

Параметрические ошибки обусловлены предшествующими структурными ошибками, с которыми они тесно связаны. В структурных ошибках выделяются *ошибки в граничных положениях* и *ошибки в ведущих элементах координации*. Эти ошибки также взаимосвязаны и взаимообусловлены. Они могут носить тотальный или локальный характер. В первом случае наблюдаются отклонения от идеальной модели общего характера (например, недостаточное об-

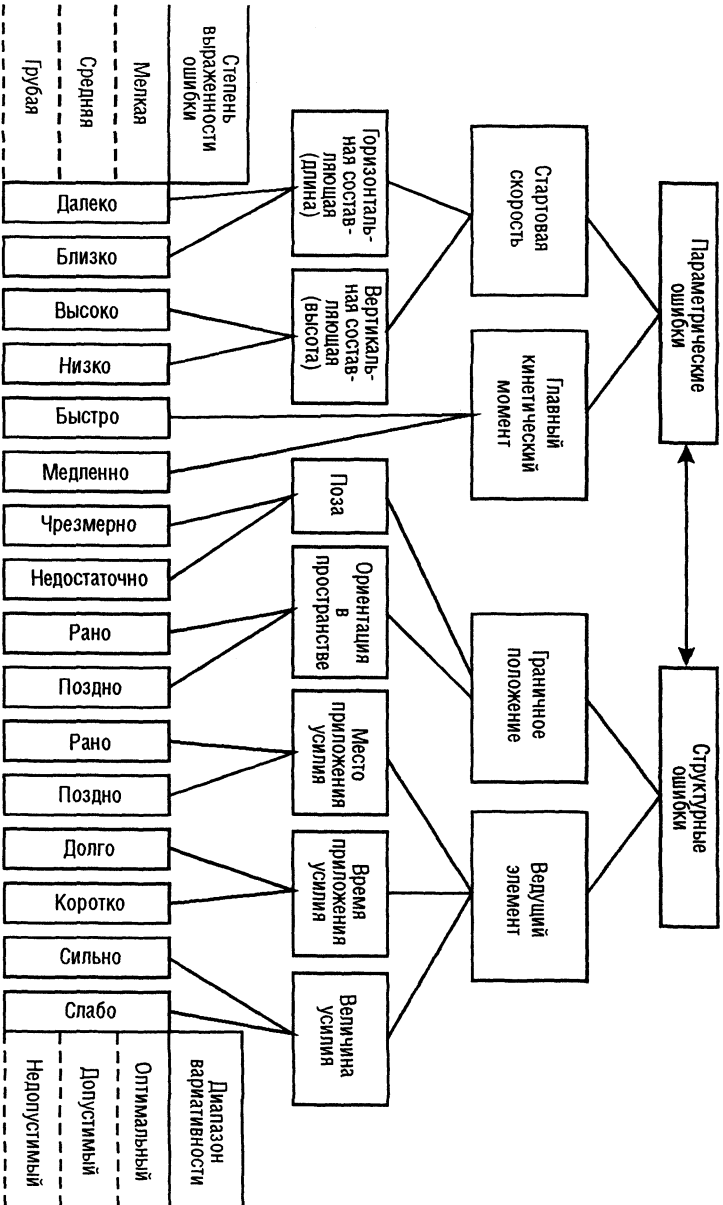


Рис. 58

шее сгибание или прогибание тела в целом), а во втором — частного (например, сгибание рук или ног, если это запрещено правилами соревнований).

При выполнении элементов на снарядах гимнаст обычно фиксирует место хвата. Поэтому для определения граничных положений в фазовой структуре в этих случаях достаточно определить *ориентацию* тела гимнаста в пространстве и его *позу*. Для определения ошибки ориентации в граничной позе достаточно использовать слова «рано — поздно» в пространственном или временном аспекте. Ошибка позы определяется словами «недостаточно — чрезмерно» по сравнению с геометрической целевой моделью данной граничной позы.

Ведущий элемент координации (ВЭК) характеризуется местом приложения основных усилий, их продолжительностью и степенью развития и таким образом определяется с помощью пространственно-временных и силовых параметров. Технические действия, связанные с выполнением ведущего элемента координации в данной фазе, могут начинаться раньше или позже, длиться дольше или короче и быть сильнее или слабее, чем нужно. Отсюда для определения ошибки в ведущем элементе достаточно использовать три пары слов: «рано — поздно», «долго — коротко» и «сильно — слабо». Объединяясь, эти элементарные определения образуют более обобщенные. Например, часто используемое в гимнастической лексике слово *резко* означает *коротко* и *сильно*, а слово *вяло* — *долго* и *слабо*.

На рис. 58 представлена структура технических ошибок, отражающая вышеизложенный подход.

Если диагноз поставлен и ошибка определена, то способ ее устранения очевиден. Например, если гимнаст выполняет какое-то управляющее движение рано, то ему нужно порекомендовать выполнять его позднее, а если долго и слабо, то ему нужно сказать: «делай это резче».

Ошибки в граничных положениях ухудшают геометрический рисунок движения и препятствуют правильному выполнению последующих технических действий. Ошибки в ведущих элементах, в свою очередь, провоцируют ошибки в последующем граничном положении и т. д. Однако гимнаст может прервать цепь ошибок.

Проведенный нами анализ показал, что наиболее типичными являются следующие причины технических ошибок:

- у гимнаста нет правильного представления о технике выполнения данного элемента (отсутствует адекватная целевая модель);
- в предшествующих фазах имеются множественные отклонения от целевой модели или мелкие, не исправленные вовремя ошибки;
- гимнаст не может выполнить требуемое движение или действие, так как не готов к этому технически, физически или психологически;
- гимнаст не понимает, в чем его ошибка и что нужно делать по причине недостаточной предварительной информации, неадекватной обратной связи или невнятных указаний тренера;
- гимнаст не хочет выполнить то, что от него требует тренер, так как считает это неправильным либо несущественным;
- гимнаст боится выполнить требуемое техническое действие;
- гимнаст неверно оценивает свои технические действия вследствие неправильной самооценки и (или) неадекватной системы самоконтроля.

Таким образом, технические ошибки гимнаста обусловлены в основном недостаточным уровнем его подготовленности (технической, физической, функциональной, психологической, теоретической), недоброкачественной информацией, неадекватной обратной связью и ошибками тренера. Довольно часто причиной технических ошибок при выполнении сложных гимнастических упражнений является недостаточный уровень специальной физической подготовки.

После качественного анализа техники в случае необходимости проводится количественный анализ с использованием измерительной техники или видеоанализаторов (см. раздел 10.2.12). Для качественного анализа техники тренеру нужно иметь хорошие зрение, память, умственные способности и видеоаппаратуру. Он должен также иметь определенный практический опыт и профессиональные знания, на углубление которых направлена данная глава и книга в целом.

7.4. Контроль и оценка техники

Уровень технической подготовленности гимнастов высшей квалификации обычно определяют на основе показателей слишком высокой степени обобщенности. Это результаты соревнований и контрольных тренировок, их динамика, трудность соревновательной программы, базовые оценки, сумма сбавок за допущенные ошибки, количество падений и точных приземлений в доску и т.п. Однако этого недостаточно для адекватного анализа техники элементов, своевременной диагностики ошибок и выявления их причин на одном из важнейших уровней управления движением — структурно-фазовом.

Проведенные эксперименты и практика показали, что эффективность обучения сложным гимнастическим упражнениям повышается, если в процессе технической подготовки контролировать фазовую структуру элементов. При этом объектом контроля являются техника выполнения элементов в целом и их основные биомеханические параметры, затем их периоды, стадии и фазы, а в последних — граничные положения и ведущие элементы. Целенаправленно воздействуя на граничные положения и ведущие элементы, мы «загоняем» движение в более узкое, хорошо управляемое русло. Тем самым мы предопределяем его развитие и облегчаем формирование требуемых свойств и качеств.

Сушность разработанной методики контроля и оценки техники исполнения гимнастических элементов поясним на примере соскоков. Подчеркнем, что в данном случае оценивается техника исполнения соскока независимо от его трудности. Подход основан на комплексном использовании количественных и качественных определений в рамках методологии педагогической биомеханики (см. раздел 2.1).

Оценка техники исполнения соскока производится тренером-экспертом (а лучше тремя) сразу после контрольного подхода с заполнением специальных протоколов. Вначале заполняется технический протокол № 1 (см. табл. 18). При этом определяется сумма сбавок за допущенные ошибки при выполнении соскока в целом. Сбавки ранжируются и каждому рангу дается оценка в баллах по пятибалльной системе, согласно табл. 18.

Оценка техники в баллах

Сумма сбавок в баллах	Ранг	Оценка в баллах
0,0	I	5 (отлично)
до 0,1	II	4 (хорошо)
до 0,2	III	3 (удовлетворительно)
до 0,3	IV	2 (неудовлетворительно)
от 0,4 и выше	V	1 (плохо)

Эти и последующие оценки в баллах проставляются в соответствующих графах протокола № 1. Затем по порядку оцениваются основные параметры полета (длина, высота и вращение) в баллах. Балл зависит от того, в каком диапазоне вариативности находится данный параметр⁸. Для его определения используется табл. 19.

Таблица 19

Оценка основных параметров полета

Вид	Основные параметры полета	Модельная характеристика (5 баллов)	Оптимальный диапазон (4 балла)	Допустимый диапазон (3 балла)	Недопустимый диапазон (2 балла)
<i>Акробатика</i>	Длина, м	2,0—2,5	1,7—2,8	<1,7 и >2,8	
	Высота (над ковром), м	2,6	2,4—2,6	2,2—2,0	<2,0
	Время, с	1,15	1,0—1,1	0,9—1,1	<0,9
<i>Кольца</i>	Длина, м	0,0	0,3	0,3—0,5	>0,5
	Высота (над нижним красм колес), м	0,5	0,3—0,5	0,1—0,3	<0,1
	Время, с	1,1	1,0—1,09	0,99—0,9	<0,9
<i>Прыжок</i>	Длина, м	М.: 3,0 Ж.: 2,5	М.: 2,5—3,5	М.: 2,0—4,0	<2 и >4
	Высота (над конем), м	1,4	1,25—1,35	1,15—1,25	<1,25
	Время, с	1,1	0,9—1,05	0,8—0,9	<0,8
<i>Брусья</i>	Длина, м	0,0	0,3	0,3—0,5	>0,5
	Высота (над брусьями), м	0,8	1,25—1,39	1,1—1,24	<1,1
	Время, с	1,05	0,9—1,0	0,9—0,8	<0,8
<i>Перекладная</i>	Длина, м	1,8	1,7—2,4	1,4—1,69; 2,25—2,8	<1,4 >2,6
	Высота (над перекладной), м	1,4	1,25—1,39	1,1—1,24	<1,1
	Время, с	1,3	1,2—1,29	1,1—1,19	<1,1

Так, если, например, длина полета соответствует модельной характеристике, то в соответствующей графе протокола № 1 проставляется 5 баллов

⁸ Первоначальная качественная оценка является результатом сравнения реального параметра с его целевой модельной характеристикой с использованием соответствующих вербальных определений (далеко — близко, высоко — низко и быстро — медленно) (см. разд. 7.3).

(«отлично»). Если она варьирует в пределах оптимального диапазона, то ставится оценка 4 балла («хорошо»). Если этот параметр находится в допустимом диапазоне, то ставится оценка 3 балла («удовлетворительно»), а если в недопустимом, — то 2 балла («неудовлетворительно») и т.д. Аналогичным образом оценивается высота и вращение в полете.

Для определения длины полета на матах для приземления делается хорошо различимая белая разметка с шагом 10 см. Высоту полета можно оценивать по видеозаписи соскока на фоне градуированной разметки.

Высота и скорость вращения в полете может оцениваться визуально с последующим уточнением оценки при просмотре видеозаписи соскока на мониторе с градуированным экраном. Опытный тренер может делать это достаточно хорошо на глаз. Для определения скорости вращения используются следующие качественные определения: *стремительное вращение* (5 баллов), *быстрое* (4 балла), *умеренное* (3 балла), *медленное* (2 балла).

Поскольку время полета функционально связано с его высотой, то вместо определения ее на глаз можно регистрировать время полета с помощью инструментов. После некоторой тренировки время полета можно определять с помощью ручного секундомера. Однако точность такого определения недостаточно высока (до $\pm 0,05$ с, а это ± 13 см высоты подъема ОЦМ в полете). Поэтому лучше использовать устройства для автоматической регистрации времени полета⁹ или «врезку» времени в кадр экрана видеомагнитофона.

После оценки основных параметров полета оцениваются все четыре стадии соскока (*аккумуляция, рабочая, реализации и приземление*) с использованием той же шкалы оценок. Для оценки двух последних стадий следует ориентироваться на специальные показатели.

В стадии реализации основным показателем совершенства техники исполнения является выпрямление тела в полете в фазе подготовки к приземлению. Это оценивается следующим образом: *раннее и полное выпрямление* (5 баллов), *достаточное* (4 балла), *недостаточное* (3 балла), *отсутствие* (2 балла).

Основным показателем в стадии приземления является сбавка за качество приземления. При этом используется следующая градация: *приземление в доскок без сбавок* (5 баллов), *сбавка 0,1* (4 балла), *сбавка 0,2* (3 балла), *сбавка 0,4* (2 балла), *сбавка 0,5* (1 балл). Эксперты должны отличать ошибки, допущенные непосредственно в процессе приземления, от ошибок, являющихся следствием технических ошибок на предыдущих стадиях соскока.

После заполнения всех граф протокола № 1 оценки суммируются и итоговая сумма баллов проставляется в последней графе данного протокола против фамилии каждого испытуемого. Этот балл является интегральным показателем техники исполнения соскока. После этого суммы баллов ранжируются и определяется место спортсмена в команде по технике исполнения рабочего соскока. В качестве примера в табл. 20 представлен протокол оценки техники выполнения соскоков.

⁹ Например, устройство для фиксации времени безопорного состояния спортсмена, защищенное авторским свидетельством СССР № 647714 от 20.10.78, или другие известные контактные устройства.

Фамилия	Название соскока	Сбавки	Оценка	Основные параметры полета			Стадии соскока				Сумма баллов	Ранг
				Длина	Высота	Вращение	Аккумуляция	Рабочая	Реализация	Приземление		
1. Иванов	Тройное сальто	0,2	3	4	3	5	4	5	4	4	32	II
2. Петров	Тройное сальто	0,3	2	3	3	4	5	3	4	3	27	III
3. Сидоров	Тройное сальто	0,0	5	5	5	5	5	5	5	5	35	I

Если технические действия в какой-то стадии выполнены неудовлетворительно, то нужно проанализировать фазовый состав соскока. Для этого необходимо оценить фазы сначала в целом, а затем — в деталях с заполнением протоколов № 2 и № 3 (табл. 21 и 22). В последнем случае оцениваются граничные положения и ведущие элементы.

Таблица 21

Протокол № 2
Оценка фазового состава соскока (пример)

Фамилия	Фазы соскока							
	<i>Разгон</i>	<i>Залмах</i>	<i>Бросок</i>	<i>Отход</i>	<i>Полет</i>	<i>Подготовка к приземлению</i>	<i>Приземление</i>	<i>Финал</i>
1. Иванов	5	3	5	3	4	3	4	4
2. Петров	5	2	3	3	4	3	2	2
3. Сидоров	5	4	5	4	5	4	5	

Таблица 22

Протокол № 3
Детальная оценка конкретной фазы движения (пример)

	Компоненты фазы				
	<i>Граничное положение</i>		<i>Ведущий элемент</i>		
	<i>Ориентация</i>	<i>Поза</i>	<i>Начало</i>	<i>Длительность</i>	<i>Усилия</i>
Ошибки	Рано	Чрезмерно	Поздно	Долго	Слабо

Перспективность техники можно проверить и оценить с помощью следующего тестового упражнения. Гимнасту предлагается выполнить свой рабочий соскок с перекрутом в поролоновую яму в такой позе, когда величина момента инерции относительно поперечной оси в полете близка к максимальной.

Например, ему предлагается выполнить соскок с полностью выпрямленным телом в полете, если его рабочий соскок является разновидностью двойного сальто прогнувшись, или в позе раскрытой полугруппировки, если это модификация *Цукахары*. Если гимнаст выполняет соскок с явным перекрутом и приземляется на спину, то техника гимнаста перспективна, а если он явно зависает в полете, то нет. Перспективность техники свидетельствует о том, что гимнаст технически готов к освоению более сложных модификаций своего рабочего соскока.

Элементы, выполняемые только в опорном положении, существенно проще по структуре. У них всего один опорный период, включающий в себя обычно две стадии (аккумуляции и рабочей) и 4—5 фаз. Техника их исполнения оценивается аналогичным образом.

По изложенной выше методике оценивается техника стратегических элементов на каждом снаряде, а также техника базовых элементов высшего уровня. Таких элементов на каждом снаряде обычно бывает от трех до пяти.

Для хранения, обработки и использования в дальнейшем информации подобного рода, включая результаты обследования соревновательной деятельности гимнастов высшей квалификации, необходимо создавать базы данных.

7.5. Методика педагогико-биомеханического анализа техники

На основе вышеизложенных теоретических предпосылок нами разработана методика педагогико-биомеханического анализа техники гимнастических упражнений с использованием программно-аппаратного комплекса «Кинекс»¹⁰ [64] (см. раздел 10.2.12).

Методика заключается в следующем. Интересующие нас гимнастические упражнения в исполнении различных гимнастов снимаются видеокамерой. Оптическая ось видеокамеры при этом устанавливается перпендикулярно плоскости движения гимнаста и по возможности совмещается с центром вращения. Видеозапись по кадрам воспроизводится на экране монитора видеоанализирующей системы. Каждый кадр оцифровывается с помощью мыши традиционным способом.

Сравнительный анализ проводится следующим образом. Программными средствами на экран монитора компьютера вызываются два оцифрованных файла одного и того же гимнастического элемента в исполнении разных гимнастов. Эти файлы, содержащие мультфильмы двух технических вариантов исполнения данного элемента, могут быть помещены в различные части экрана (например, друг под другом или справа и слева), совмещены или наложены друг на друга.

В данном случае (рис. 59) на экран вызваны два оцифрованных файла перелета Маринича¹¹ на перекладине в исполнении двух членов сборной России — хорошо (без существенных ошибок) и плохо (с грубой технической ошибкой). Файлы синхронизированы по моменту отхода от снаряда. Опорные периоды здесь наложены друг на друга с небольшим разнесением, а безопорные — разнесены так, что хорошее (правильное) исполнение на рис. 59 находится над плохим (неправильным).

Начав сравнительный анализ с первых кадров, мы увидим быстро нарастающие различия в технике исполнения соскока. Но мы не можем сказать, что здесь хорошо, а что плохо, пока не проследим оба движения до конца и не увидим результаты технических действий гимнастов. А они в данном случае существенно различны. Первый гимнаст успешно выполнил перелет и продолжил упражнение. Второй же после перелета остано-

¹⁰ Видеоанализирующая система отечественного производства, используемая в подготовке сборной России по спортивной гимнастике с 1992 г.

¹¹ В международной таблице трудности он носит имя Ксяо Руизи (Правила соревнования ФИЖ-2000, перекладина, группа II, № 43). Однако первым исполнителем этого элемента был российский гимнаст Маринич.

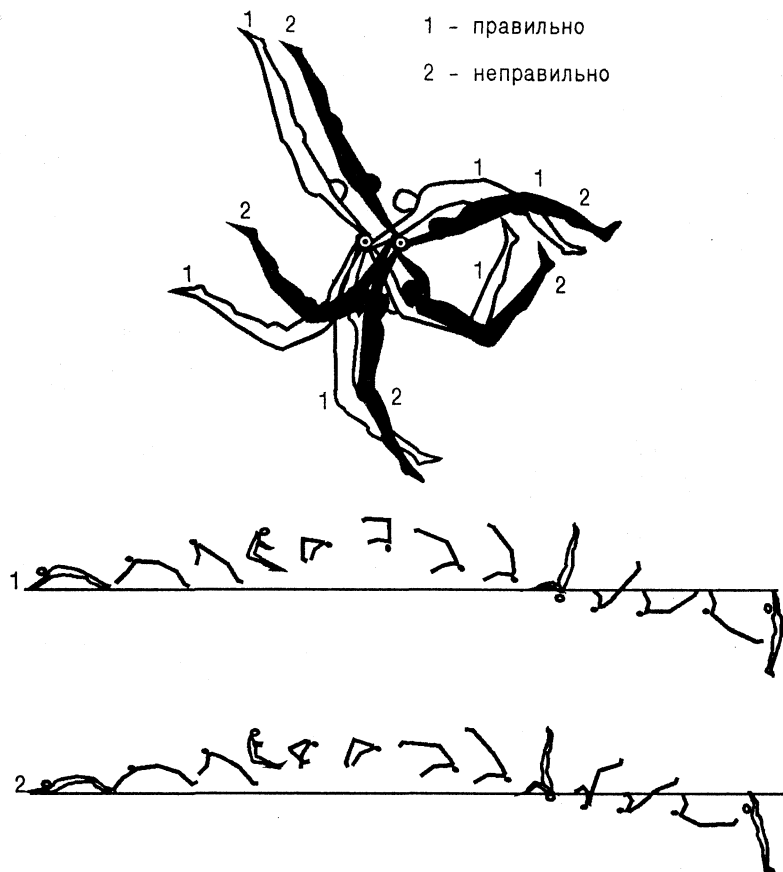


Рис. 59

вился под перекладиной, что по правилам соревнований квалифицируется как грубая ошибка, наказываемая сбавкой 0,5 балла.

Поэтому, следуя избранной нами методологии «от конца — к началу», мы начинаем сравнительный анализ от результата — момента остановки второго гимнаста под перекладиной. В данном случае очевидно, что эта остановка не является следствием ошибочных управляющих движений в фазе дохвата за перекладину после перелета. Она обусловлена действиями в предшествующих фазах.

Выделив программными средствами граничные положения в фазовой структуре и двигаясь в направлении от конца к началу, мы последовательно находим, в чем конкретно состоят различия в технике исполнения данного элемента у этих двух гимнастов, используя приведенные в предыдущем разделе качественные определения. При визуальном сравнительном анализе двух видеоциклограмм они очевидны.

Сравнивая технические действия в безопорном периоде двух гимнастов, мы можем отметить, что при сходной программе управляющих движений в полете первый гимнаст (хорошее исполнение) вращается быстрее. За одно и то же время полета он поворачивается вокруг поперечной оси на больший угол, чем второй гимнаст. У второго гимнаста наблюдается недостаточность вращательного движения в полете. Не измеряя основные параметры полета, мы можем сделать правильный вывод: первый гимнаст задал от опоры больший кинетический момент.

Следовательно, технические действия первого гимнаста в опорном периоде данного элемента при прочих равных условиях предпочтительнее, так как он может раньше закончить требуемую форму движения в полете и имеет больше времени для подготовки к дохвату за перекладину. Это более зрелищно и дает ему преимущество в судейской оценке перед вторым гимнастом.

После этого, сравнивая позы гимнастов в момент прекращения связи с опорой, находим, что у второго гимнаста (исполнение с грубой технической ошибкой) угол в плечевых суставах существенно меньше, чем у первого, который на отходе акцентирует разгибание в этих суставах. Второй гимнаст акцентирует разгибание в тазобедренных суставах.

Затем, продолжая анализ от конца к началу и двигаясь назад от безопорного периода к опорному, мы сравниваем положения гимнастов в момент прекращения связи с опорой. Мы называем их *стартовыми положениями полета*. При этом мы видим, что второй гимнаст отходит от перекладины раньше, чем первый. Его положение ниже, чем у первого.

Сравнивая вслед за этим граничные положения гимнастов между фазами броска и антикурбета, находим, что у второго гимнаста в конце броска угол в тазобедренных суставах меньше. С учетом того, что он начал бросок *раньше* (сравни начальные граничные положения гимнастов в фазе замаха), можно заключить, что второй гимнаст выполняет бросок *дольше и слабее*, чем первый, который и бросок, и антикурбет выполняет *резче* и с большей амплитудой.

Продолжая сравнительный анализ в направлении, противоположном направлению движения, мы видим, что различия в исходных положениях у гимнастов отсутствуют.

Таким образом, проведя сравнительный анализ техники исполнения перелета у двух гимнастов в направлении от конца к началу, мы нашли первое звено в цепи технических отклонений и недостатков у второго спортсмена. Допущенная им грубая техническая ошибка произошла в результате следующих причинно-следственных отношений.

Ранний и слабый замах спровоцировал долгий и слабый (вялый) бросок. В свою очередь, он обусловил слабый антикурбет с недостаточным разгибанием в плечевых суставах в фазе предстартовых действий опорного периода и ранний старт. Все вместе это привело к недостаточному кинетическому моменту, заданному от опоры, и как следствие — к медленному вращению и низкому полету с остановкой движения внизу после дохвата за перекладину.

После того как «диагноз» установлен, нужно назначить «лечение». «Рецепт» в данном случае состоит в следующем. Если данная грубая ошибка

повторяется систематически, то нужно устранить *первопричину* в цепи отклонений от правильного технического исполнения. А именно: нужно замах выполнить *позже* и *резче*, с большей амплитудой движений в суставах (т.е. *сильнее* и *короче*). Это позволит более энергично выполнить бросок и антикурбет и задать от опоры большой кинетический момент. При прочих равных условиях это обеспечит большую скорость вращения в полете и увеличит его высоту (см. раздел 6.2).

Предостережение. Рекомендации тренера типа «Крутись быстрее!», «Хватяйся раньше за перекладину!» «Не останавливайся внизу!» и т. п. — бессмысленны с точки зрения биомеханики и практически бесполезны. Настойчивые попытки выполнить упражнение без сбавок за счет исправления технических недостатков в других, более отдаленных от первопричины фазах движения, часто оборачиваются значительной тратой времени, усилий, нервов и редко приводят к успеху. Нужно исправлять первопричину в цепи ошибок, а не ее следствия.

После *качественного* сравнительного анализа по изложенной методике выполняется *количественный* анализ с определением в цифровом виде биомеханических (обычно кинематических) характеристик успешных и ошибочных технических действий и сравнения их между собой в различных фазах движения. Для этого используется специальное программное обеспечение для компьютера, в котором в качестве исходных данных используются вышеописанные оцифрованные файлы упражнений [64, 65] (см. раздел 10.2.12). В итоге мы находим ответ на вопрос не только *в чем*, но и *насколько* количественно одна техника исполнения конкретного упражнения отличается от другой.

Рассмотренный выше пример — это своего рода модель педагогико-биомеханического анализа техники любых гимнастических упражнений с любым количеством исполнителей. Используемое нами программное обеспечение позволяет, например, одновременно вызывать на экран компьютера до восьми оцифрованных файлов и сравнивать их между собой.

Таким образом, с точки зрения педагогической биомеханики и спортивной практики качественный анализ техники следует предпосылать количественному. Первый более прост и доступен. В упрощенном виде его можно производить с использованием бытовой видеотехники или видеопринтера. Опытный тренер может производить такой анализ умственно без использования специальной аппаратуры. Однако для этого необходимы острый глаз, хорошая память на движения, натренированный разум и специальные знания.

7.6. Структура самоконтроля

Темпы совершенствования технического мастерства высококвалифицированных гимнастов и его надежность зависят от степени развития системы самоконтроля. Высокоразвитая система самоконтроля основывается на объективно осознанных представлениях и ощущениях, касающихся целей и результатов собственных действий. Процессуальная схема самоконтроля аналогична схеме, изложенной в разделе 7.1, с тем лишь различием, что она замыкается на самом гимнасте.

Важнейшим компонентом самоконтроля является целевая программа технических действий в виде идеомоторной схемы, которая создается на базе целевой модели технической структуры движения. Адекватный двигательный образ потребного будущего позволяет гимнасту получить развернутое представление о том, что должно получиться в результате его действий. Этот образ-модель формируется на основании знания и понимания основных требований, предъявляемых к данному упражнению, технике его исполнения, ее особенностях, а также на основании личного двигательного опыта. Чем он больше, тем тоньше и богаче целевые программы технических действий и тем обширнее «банк» этих программ, хранящийся в двигательной памяти гимнаста.

Идеомоторная программа является сложным динамическим образованием. Так же, как само реальное техническое действие, она имеет несколько аспектов: пространственный, временной, ритмо-темповой, кинематический, динамический и информационный, которые находятся между собой в сложной взаимосвязи.

Следующий компонент самоконтроля — самооценка, являющаяся результатом сравнения реально совершенного технического действия с его целевой программой. Перцептивная сторона самооценки — восприятие совершенного действия, которое опирается как на результат действия, так и на ощущения в процессе его выполнения. Как уже указывалось выше (см. раздел 2.1), полезный результат деятельности является системообразующим фактором [3].

На основе самооценки технических действий высококвалифицированный гимнаст принимает решение об их коррекции в следующем подходе. Этот процесс повторяется снова и снова. Таким образом самоконтроль носит кольцевой характер и осуществляется по схеме: *восприятие — сличение с целевой программой — самооценка — решение — коррекция* и т.д.

На ранних этапах обучения сложным гимнастическим упражнениям самоконтроль обычно носит активно осознаваемый, выраженно логический характер. По мере роста мастерства он в значительной степени автоматизируется. Осознаваемые элементы самоконтроля объединяются во все более укрупняющиеся блоки. Форма самоконтроля в процессе обучения видоизменяется, проходя последовательно фазы логического, сенсорно-логического и сенсорного контроля на фоне становящейся все более адекватной идеомоторной программы технических действий.

Отсутствие такой программы в процессе обучения является серьезным препятствием для выработки эффективной и гибкой системы самоконтроля. В этом случае сформированная структура представляет собой блочное образование на уровне стадий (в лучшем случае), состоящее из дискретных, логично и сенсорно плохо связанных между собой разрозненных элементов самоконтроля.

Поскольку объективная самооценка граничных положений и ведущих элементов координации практически выпадает из поля зрения, возвращение в нормальное состояние после «сбоя» или «заскока» представляет значительные трудности. Такая система самоконтроля в подобных ситуациях оказывается недостаточно гибкой и малоэффективной, так как она опирается на неадекватные смысловые установки, которые минуют один из важнейших уровней управления движением — структурно-фазовый.

Для адекватной самооценки технических действий необходимо определить параметры, на которых гимнаст должен сосредоточить свое внимание. Практика показывает, что во многих случаях даже высококвалифицированные гимнасты (например, члены молодежной национальной сборной) в качестве объекта самоконтроля выбирают не ключевые элементы, а второстепенные. Выявление основных элементов самоконтроля в процессе обучения и совершенствования техники гимнастических упражнений является важной научно-практической задачей на стыке педагогической биомеханики и психологии гимнастики.

При исследовании структуры самоконтроля мы условно выделили 4 типа параметров:

- параметры, контроль за которыми осуществляется гимнастом всегда осознанно;
- параметры, осознаваемые только в случае недопустимых отклонений;
- параметры, контроль за которыми полностью автоматизирован (хотя ранее они могли контролироваться осознанно);
- несущественные для данного гимнаста параметры, ранее никогда не осознаваемые.

Кроме того, в элементах самоконтроля, осознаваемых всегда, и в элементах, осознаваемых только в случае отклонений, мы различали также и уровни дифференцировок, т.е. признаки, по которым гимнасты осознают и различают элементы самоконтроля, а именно: по временным, пространственным или силовым параметрам, и если комплексно, — то как именно.

Проведенные нами исследования показали, что комплексный самоконтроль гимнасты основывают на контроле за ощущениями. Причем, чем выше класс спортсмена, тем в большей степени его система самоконтроля опирается на ощущения и тем они тоньше. Это обстоятельство естественным образом выдвигает определенные требования к отправной точке самоконтроля и к ее платформе — программе действий. У высококвалифицированных гимнастов она приобретает выраженный идеомоторный характер в виде сенсорного или сенсорно-логического двигательного образа.

С ростом спортивного мастерства гимнастов структура самоконтроля видоизменяется. Увеличивается число элементов, контролируемых автоматически, и уменьшается число элементов, контролируемых осознанно. Акценты осознанного самоконтроля перемещаются на входные фазы движения. Его объектом становятся действия пускового характера, отвечающие смысловой структуре движения. Например, при выполнении соскоков и перелетов внимание высококвалифицированных гимнастов обычно акцентируется на моменте начала фазы замаха.

Таким образом рост технического мастерства гимнастов сопровождается «сверткой» и минимизацией осознанно контролируемых элементов самоконтроля с переносом акцента внимания на момент запуска основных рабочих действий, выполняющихся в автоматизированном режиме. Технические действия при этом могут трансформироваться в операции, выполняемые на основе автоматизированного, неосознаваемого самоконтроля. Наличие у гимнастов осознанной системы самоконтроля является одним из важнейших факторов достижения высокого уровня технико-исполни-

тельского мастерства и его надежной реализации в условиях острой конкурентной конкуренции.

На модели сложных соскоков с брусев нами был изучен различный характер представлений о структуре технических действий и выявлены параметры осознанного самоконтроля у высококвалифицированных гимнастов-юниоров, входящих в молодежную сборную страны.

Выявлено, что в опорном периоде самоконтроль в основном носит комплексный характер и в большей степени акцентируется на пространственно-силовом аспекте. В полете у высококвалифицированных гимнастов самоконтроль осуществляется исключительно по ощущению времени.

Число осознанно контролируемых элементов самоконтроля варьировало в пределах от одного до пяти. Особое внимание молодые гимнасты уделяли правильному выполнению маха и моменту прекращения связи с опорой (стартовому положению). Анализ полученных данных показал, что представления о технической структуре соскоков с брусев у гимнастов национальной молодежной сборной не опускались ниже стадий движения. Адекватные представления о фазовой структуре отсутствовали.

Выявленный мозаичный характер акцентов самоконтроля был обусловлен также отсутствием адекватной ориентировочной основы технических действий, а также консервативными ошибками, которые гимнасты допускали при выполнении соскоков. Проведенный анализ показал, что причина этих ошибок заключалась в неправильной методике обучения соскокам, а также в раннем штурме сложности без достаточной базовой подготовки.

Была разработана оптимизированная целевая модель структуры самоконтроля технических действий при выполнении соскоков, которая была апробирована в учебно-тренировочном процессе молодежной сборной страны и дала хорошие практические результаты. В данной модели выделены и иерархически соподчинены акценты самоконтроля на уровне периодов, стадий и фаз. В результате ее внедрения был алгоритмизирован и существенно ускорен процесс «свертки» большинства осознанно контролируемых элементов самоконтроля и целенаправленного перевода их на автоматизированный уровень в процессе совершенствования технического мастерства.

Эксперименты, проведенные в процессе идеомоторной тренировки многих поколений членов мужской и женской сборной команды СССР и России, показали, что время реального выполнения упражнений на снарядах и время их идеомоторного воспроизведения почти полностью совпадают. Например, у Дмитрия Билозерчева разница между временем реального выполнения и идеомоторного воспроизведения комбинаций во всех видах многоборья составляла $\pm 1-2$ с. [4]. При этом он даже потел. Это свидетельствует о чрезвычайно тонком ощущении времени и пространства, высокоразвитой способности к идеомоторному моделированию технических действий и адекватности самих идеомоторных программ у гимнастов высшей квалификации.

Проведенные исследования и практический опыт позволяют утверждать, что идеомоторная тренировка является эффективным дополнительным средством психологической подготовки гимнастов. Оно позволяет сформировать более совершенную систему самоконтроля. К сожалению, современные тренеры и гимнасты часто упускают это из вида.

ГЛАВА 8. БАЗОВЫЕ И СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕГО УРОВНЯ

8.1. Универсальные базовые навыки общего назначения

Высококвалифицированные гимнасты и гимнастки должны:

- в совершенстве владеть навыком удержания правильной статической и динамической осанки в переменном силовом поле при любой ориентации тела в пространстве и высоких ускорениях;
- уметь долго, правильно, удобно и красиво висеть во всех основных видах (хватом сверху, снизу, в обратном хвате, вися сзади и на одной руке);
- уметь долго, правильно, удобно и красиво находиться во всех основных упорах на снарядах;
- уметь долго, правильно, удобно и красиво стоять и ходить с поворотами в стойке на руках;
- иметь правильные и красивые линии тела во всех основных рабочих положениях;
- в совершенстве владеть оптимальной техникой исполнения махов, оборотов, курбетов и антикурбетов;
- иметь хорошую базовую техническую, физическую и хореографическую подготовку.

8.2. Общие положения

Гимнасты, претендующие на выход в мировую элиту и призовые места на крупнейших международных соревнованиях, должны в совершенстве владеть правильной техникой исполнения ряда базовых элементов и связок высшего уровня в каждом виде многоборья. Они приведены ниже в данной главе.

Для того чтобы комбинации в каждом виде многоборья были полноценными и конкурентоспособными, в них должны присутствовать сложные элементы, которые мы называем стратегическими и целевыми. Без наличия таких элементов успешное ведение соревновательной борьбы на высшем уровне становится проблематичным.

В данной главе мы приводим список стратегических целевых элементов, рекомендуемых для включения в соревновательные комбинации гимнастов высшей квалификации во всех видах мужского и женского многоборья. Освоение этих элементов, помимо прочего, полезно для расширения двигательной эрудиции.

В необходимых случаях указано количество повторений элементов и связок в одном подходе, обеспечивающее высокий тренирующий эффект и оптимальную избыточность на этапе сопряженного технико-физического совершенствования этих элементов. Список снабжен техническими требованиями и комментариями для групп однородных элементов там, где мы считаем это необходимым.

Рекомендуемые стратегические элементы высшей сложности не являются обязательными для освоения в полном объеме (т.е. все подряд). Тренеры и гимнасты могут выбрать из них те, которые в большей степени соответствуют индивидуальным особенностям, при условии, что это позволит составить полноценные конкурентоспособные комбинации, необходимые для успешной соревновательной борьбы на высшем уровне.

Согласно Правилам соревнований ФИЖ'2000 г. в каждом виде гимнастического многоборья все многообразие элементов разделено на несколько групп (5 у мужчин и до 9 у женщин). В прилагаемых к данным правилам таблицах все гимнастические элементы названы, пронумерованы и представлены в графическом виде в соответствующих клеточках с указанием группы трудности. В российских правилах использованы таблицы ФИЖ. Поэтому необходимость подробного описания элементов, фигурирующих в данной главе, отпадает. Для уточнения достаточно обратиться к таблицам на соответствующем виде гимнастического многоборья в правилах соревнований. В тех случаях, когда гимнастические элементы носят имя первого исполнителя согласно номенклатуре ФИЖ, они выделяются в тексте курсивом и пишутся с заглавной буквы с указанием их номеров и трудности в таблицах правил ФИЖ'2000 г. [82].

Следует, однако, заметить, что классификационные признаки разделения элементов на группы в международных правилах, на наш взгляд, выражены недостаточно четко и логично.

Общие технические требования и комментарии:

- все силовые элементы должны выполняться достаточно медленно и равномерно, без применения маха;
- все маховые элементы должны выполняться достаточно быстро, без применения силы;
- оптимальное растягивание мышц перед началом основных рабочих действий увеличивает их мощность;
- при выполнении всех элементов большим махом перед броском необходимо активно «провиснуть» в плечах;
- при выполнении элементов должны четко просматриваться исходное и конечное положение с геометрически правильными, эстетичными линиями тела. Эти положения должны быть всякий раз обозначены или зафиксированы, если это специально оговорено;
- все позы, положения, действия и осанка в процессе выполнения элементов и связок должны быть технически правильными, биомеханически целесообразными, эстетичными и удобными для гимнаста;
- гимнасты и гимнастки должны уметь удерживать все статические положения и элементы с превышением времени фиксации в 2—3 раза по сравнению с требованиями правил соревнований;
- везде, где это не оговорено специально, гимнасты и гимнастки должны уметь повторять базовые и профилирующие элементы по 5—6 раз (в том числе 3—5 раз подряд), профилирующие связки — по 3—4 раза, а сложные стратегические элементы — по 2—3 раза в одном подходе;
- указание «повторить столько-то раз» означает повторение элемента с минимальным количеством вспомогательных элементов и подготовительных служебных движений;

– указание «повторить подряд» означает запрет на добавление в связку других более простых элементов.

8.3. Мужское многоборье

8.3.1. Вольные упражнения

Группа I. Элементы на равновесие, силу и гибкость (по выбору):

- силой согнувшись стойка на широко разведенных руках (японская стойка, № 18, С) (держат 4 с, повторить 3 раза);
- горизонтальный упор или «самолет» ноги врозь (№ 22, В) (держат 5 с);
- из горизонтального упора ноги врозь или вместе силой прогнувшись стойка на кистях (№ № 27 или 28, В и С соответственно) (повторить 3 раза);
- высокий угол, ноги параллельно полу, силой согнувшись стойка на кистях (*Манна*, № 9, D) (повторить 2 раза);

Технические требования и комментарии:

- геометрия линий тела должна быть эстетичной и безошибочной;

Группа II. Гимнастические элементы, прыжки, повороты и круги ногами:

- круги ноги вместе и врозь с выходом в стойку (№ 32, В);
 - из стойки опускание в круги ноги вместе или врозь (№ 37, В);
 - круги с поворотом на 1080° (*Федорченко*, № 54, D);
 - шпindel ноги вместе в стойку и опускание в круги (№ 50, E);
- Гоголадзе* (№ 34, D) (повторить 3 раза подряд).

Технические требования и комментарии:

- все круговые движения должны выполняться слитно, без потери темпа, ноги и таз должны находиться на достаточной высоте от пола.

Группа III. Акробатические прыжки с вращением вперед:

- перевороты вперед с одной на две в темпе (не менее 5);
- перевороты вперед с двух на две в темпе с нарастающей скоростью (фляки вперед) (не менее 5);
- темповые сальто вперед прогнувшись в темпе (не менее 4);
- 3 темповых сальто вперед прогнувшись + высокое сальто вперед с прямым телом;
- сальто вперед с поворотом на 720° (два винта вперед № 49, D);
- двойное сальто вперед в группировке (№ 29, D).

Группа IV. Акробатические прыжки с вращением назад:

- Рондат с поворотом кругом, в темпе рондат (не менее 5)
- перевороты назад (фляки) в темпе с нарастающей скоростью с места и с рондата (не менее 4);
- темповые сальто назад (№ 17, В) в темпе с нарастающей скоростью с места и с рондата (не менее 4);
- рондат, фляк, темповое сальто, фляк, темповое сальто, фляк, темповое сальто, высокое сальто в группировке;
- рондат, фляк, сальто назад с прямым телом;
- 3 темповых сальто назад + высокое сальто прогнувшись;
- сальто назад прогнувшись с поворотом на 1080° (три винта, № 34, D);
- двойное сальто назад в группировке (№ 8, С);

- рондат, фляк, «два рваных»;
- двойное сальто назад прогнувшись (№ 22, В);
- двойное сальто назад прогнувшись с поворотом на 360°, 540°, 720°, 900° и 1080° (№№ 25 и 40, Е супер-Е);
- тройное сальто назад в группировке.

Связки с комбинированными вращениями из трех сальто группы С и D:

- рондат, темповое, сальто назад с поворотом на 540°, сальто вперед с поворотом на 360°, двойное сальто вперед.

Группа V. Акробатические прыжки с боковым вращением, а также прыжки с поворотом на 180° с последующим вращением вперед:

- рондат, фляк, прыжок с поворотом на 180° в сальто вперед в группировке или согнувшись (твист, № 7, В);
- рондат, фляк, двойной твист в группировке и согнувшись (№ 9, D);
- сальто боком в группировке с места («арабское сальто», № 22, В) (не менее трех раз подряд после одного-двух шагов).

Технические требования и комментарии:

- все упражнения выполняются вначале на акробатической дорожке, а затем по диагонали ковра для вольных упражнений. Длина диагонали определяет количество повторений базовых элементов в длинных связках;
- все рондаты и перевороты выполняются слитно, без потери темпа с мягким прокатом через переднюю ногу («натыкание» на нее недопустимо);
- следует избегать высокого стопорящего вальсета, так как это уменьшает накопленную в разбеге горизонтальную скорость;
- все отходы после рондатов выполняются на основе активного курбета. В серии рондатов после каждого необходимо выполнить отскок вверх, затем поворот кругом и только потом вход в следующий рондат;
- на вальсете нельзя поворачивать голову в сторону рондата и «сваливать» плечи в сторону. Недопустимы также сильно опущенные руки. При этом рондат становится коротким, гимнаста «закашивает» и направление движения отклоняется от прямой линии;
- все подготовительные упражнения (рондаты, фляки, темповые) выполняются слитно без потери темпа в «катящемся» режиме без существенных перепадов высоты. Траектория ОЦМ приближается к прямой линии; горизонтальная скорость ОЦМ — равномерная или равноускоренная, вертикальная близка к нулю;
- все отходы и приходы при выполнении подготовительных упражнений должны выполняться в полный рост с прямым телом;
- все отходы на сальто должны выполняться в рост с выпрямленным телом после развития максимального усилия в процессе активного отталкивания от опоры;
- все сальто должны быть высокими и прокрученными;
- при выполнении всех сальто вращение в полете должно быть быстрым без существенных прогибаний, сгибаний или изгибаний тела;
- все сальто прогнувшись («бланжи») должны выполняться с максимально выпрямленным телом с подниманием рук в момент отхода (не ниже уровня плеч);

- сильное прогибание в полете и (или) сгибание перед приходом — признак недостаточности либо высоты полета, либо заданного от опоры главного кинетического момента, либо того и другого вместе;
- при выполнении твистов после отхода должен выполняться прыжок назад, поворот кругом в полете и только потом сальто вперед с вращением вокруг плеч;
- при выполнении всех сальто с винтами от опоры запрещается раннее скручивание тела вокруг продольной оси в процессе отхода и ранний вход в винт. Это снижает эффективность отхода на сальто, его высоту и скорость вращения по винтам. В момент отхода важна не величина угла поворота звеньев вокруг продольной оси, а скорость вращения. Поэтому все входы в винт от опоры должны выполняться поздно, быстро и резко;
- докручивание винтов после прихода в процессе приземления недопустимо: это травмоопасная техническая ошибка;
- все приземления в конце должны выполняться в доскок с выпрямлением тела перед приземлением;
- по требованию приземление после сальто может выполняться в перекут (обычно это выполняется в поролоновую яму);
- абсолютная высота подъема ОЦМ в полете при выполнении сальто может колебаться в пределах 1,25—1,4 м. Целевая высота всех сальто над ковром 2,4—2,6;
- высота полета при выполнении двойных сальто прогнувшись может быть ниже, чем в других прыжках, но она должна быть достаточной;
- длина полета 1,7—2,8 м;
- время полета при выполнении сальто 1,05—1,15 с у мужчин и 0,95 с у женщин.

8.3.2. Конь

Группа I. Одноножные махи:

- высокие прямые скрещения (не менее 5);
- высокие обратные скрещения (не менее 5);
- высокие скрещения с поворотом кругом;
- высокие скрещения с выходом в стойку и последующим опусканием в упор (не менее 3).

Технические требования и комментарии:

- при выполнении скрещений таз должен выходить на уровень центра плечевой оси;
- скрещения должны выполняться без потери темпа с разгибанием в верхней точке. (образец — прямое скрещение Алексея Немова).

Группа II. Круги в упоре и продольно, с противовращениями (шпинделями) и выходом в стойку включительно:

- круги ноги вместе на ручках в упоре продольно (не менее 50);
- круги ноги врозь на ручках в упоре продольно (не менее 30);
- круги в упоре поперек (не менее 30);
- круги в упоре поперек лицом наружу (не менее 30);
- круги на теле без ручек в упоре продольно (не менее 30);

- круги в упоре продольно ручки между рук (не менее 10);
- круги на одной ручке в упоре продольно (не менее 10);
- круги на одной ручке в упоре поперек (не менее 15);
- все шпинделя в упоре продольно за два круга (№28, С, не менее 10);
- шпиндель за один круг ноги врозь в упоре продольно (№29, D);
- шпиндель за один круг ноги вместе в упоре продольно (№ 30, E);
- шпиндель за два круга в упоре поперек на теле (№ 34, D);
- шпиндель за один круг в упоре продольно или поперек, руки между ручек (№№ 25 и 35, E);
- шпиндель за один круг в упоре поперек (*Мадьяр*, № 40, E);
- круг ноги вместе или врозь в стойку (с поворотом кругом или без), опускание в круги, ноги врозь, вместе или скрещение (№38, С);
- круги, ноги врозь в стойку с поворотом на 360° (с переходом или без) с опусканием в круги ноги вместе или врозь (№ 39, D).

Группа III. Переходы в упоре поперек или продольно:

- *Мадьяр* (№ 39 D);
- *Шивадо* (№ 49, D);
- *Билюзерчев* (№ 43, С).

Группа IV. Круги с поворотами:

- чешский круг (№ 37, В) (не менее 10);
- чешский круг ручки между рук (*Ринейро*, № 34, D);
- немецкий круг (№ 36, Ф);
- двойной швейцарский круг (№32, В) (не менее 6);
- прямой *Стойкли В* на одной ручке (№ 17, В) (не менее 8);
- обратный *Стойкли* из упора на ручке, на ручке и теле и из упора поперек на одной ручке №№ 22, 23) (не менее 6);
- русский круг в упоре на ручках продольно с поворотом на 360° или 540° (№ 42, В), 720° или 900° (№ 43, с), 1080° и более (№ 44, D);
- то же в упоре поперек (№№ 47, В; 48, С и 49, D);
- русский круг в упоре поперек на одной ручке с поворотом на 270° (№52, В), 360° или 540° (№ 53, С), 720° или 900° (№ 54, D), 1080° и более (№ 55 E);
- русский круг с поворотом на 720° (№ 40, E) и 1080°;
- русский круг без опоры на ручках до упора на теле продольно (*Тонг-фэй*, № 29, D);
- *Могильный* (№ 4, D);
- обратный *Могильный* (№ 14, D);
- *Мадьяр* со шпинделем;
- различные комбинации системы «флоп».

Группа V. Соскоки:

- круг ноги врозь (*Томас*) в стойку с поворотом на 360° в соскок;
- прямой *Стойкли А* или обратный *Стойкли* в стойку с поворотом на 540° с переходом или без в соскок.

Технические требования и комментарии:

- все круговые движения и одноножные махи должны выполняться чисто, слитно, без остановок и потери темпа, с хорошей амплитудой;
- круги должны быть достаточно широкими и высокими, они должны выполняться по возможности от плечей;

- в упоре спереди и сзади не должно быть большого угла в тазобедренных суставах;
- плечи и ноги должны работать как два маятника в противофазе, при этом амплитуда вращения центра плечевой оси существенно меньше, чем ног;
- руки должны сниматься с опоры поздно и ставиться на нее рано и твердо;
- во всех круговых движениях в упоре продольно на всех частях коня руки должны ставиться параллельно друг другу;
- двухопорные положения должны быть геометрически точны, руки должны ставиться на опору параллельно друг другу;
- круги в упоре поперек на количество и проходки должны выполняться на тренажере «Конь» (см. раздел 10.2.6).

8.3.3. Кольца

Группа I. Элементы, выполняемые разгибом и махом в упор махом вперед:

- подъем махом вперед в угол (включая высокий), махом назад вис (повторить 5 раз подряд, последний угол прямой держать 5 с);
- из упора махом вперед отмах назад через голову в вис сзади и махом вперед подъем в упор (*Ли-нинг-2, № 18*) (повторить 3 раза);
- *Ли-нинг* в высокий угол (без фиксации) + *Ли-нинг* (чешский оборот на кольцах, повторить 2 раза);
- из вися два оборота назад в группировке (*Гуцози, № 23, С*, повторить 4 раза подряд);
- *Гуцози* согнувшись (№ 24, D);
- *Гуцози* прогнувшись (*О'Нейл, № 25, E*);

махом назад:

- из вися подъем разгибом в угол (держать), спад в вис прогнувшись (повторить 5 раз);
- *Хонма* прогнувшись в упор (№ 38, С) (повторить 2 раза);
- из вися двойной оборот вперед в группировке (*Ямаваки, 42, В*) (повторить 3 раза);
- *Ямаваки* согнувшись (*Йоханссон, № 43, С*) (повторить 3 раза);
- *Ямаваки* прогнувшись (№ 44, D) (повторить 2 раза).

Технические требования и комментарии:

- при выполнении *Ли-нинг* отмах через голову должен выполняться из упора без значительного отведения («сваливания») плеч назад, при этом должен быть показан четкий вис сзади;
- при выполнении *Гуцози* и *Ямаваки* натяжение колец должно ослабевать до свободного состояния в верхней точке подъема, тело при этом должно подниматься выше верхнего уровня колец. По своей сути эти элементы представляют собой двойные сальто в вис;
- *Хонма* представляет собой сальто вперед в упор махом назад из вися;
- все конечные положения должны быть четко показаны.

Группа II. Маховые элементы, выполняемые в стойку (держать 2 с) махом вперед:

- высокие выкруты назад с увеличивающейся амплитудой (5 раз в темпе);

- переворот назад в стойку из размахиваний в вися;
- большие обороты назад (5 раз подряд);

махом назад:

- высокие выкруты вперед с увеличивающейся амплитудой (5 раз подряд);
- подъем махом назад в стойку из размахиваний в вися;
- большие обороты вперед (5 раз подряд);
- *Хонма* согнувшись в упор, махом назад стойка (№ 13, С) (держать 3 с, повторить не менее 4 раз);
- *Хонма* прогнувшись в упор, махом назад стойка (№ 14, D) (держать 3 с, повторить не менее 2 раз);

связки:

- большой оборот назад, большой оборот назад, большой оборот вперед, большой оборот вперед, *Хонма*, махом назад стойка на руках, *Хонма*, махом назад стойка на руках, большой оборот вперед, большой оборот назад, большой оборот вперед, большой оборот назад, *Хонма*, махом назад стойка на руках, большой оборот назад.

Технические требования и комментарии:

- амплитуда выкрутов должна увеличиваться и достигать стойки на руках на 2—3-м махе. После этого фактически выполняются пробивные большие обороты;
- перевороты и подъемы в стойку должны выполняться из вися чистым махом без заметного применения силы;
- большие обороты должны выполняться без применения силы с выпрямленным телом и параллельным удержанием рук на отодвигах, подъемах и переворотах;
- широкое разведение рук в стороны с потерей скорости при выполнении больших оборотов недопустимо;
- стойка на руках при выполнении больших оборотов должна обозначаться при каждом повторении, а фиксироваться через раз (3 с);
- при выполнении *Хонмы* нагрузка на кольца должна уменьшаться до минимума. Это фактически сальто вперед в упор, исполняемое махом назад;
- при выходе во все упоры гимнаст должен обеспечивать опережающую встречу опоры руками.

Группа III. Маховые элементы, заканчивающиеся сложными силовыми статическими элементами:

- подъемы разгибом, перевороты и подъемы большим махом вперед и назад в «крест», в горизонтальный упор, в «крест» вниз головой и в «самолет».

Технические требования и комментарии:

- амплитуда маховой части упражнения должна быть максимальной;
- переход от маха в силовое статическое положение должен быть коротким, резким и точным по времени, пространству и геометрии линий;
- остановка движения должна быть очень быстрой;
- гимнаст должен сразу попадать в геометрически безупречное статическое положение и фиксировать его без дополнительных корректирующих движений;
- удерживать силовое статическое положение нужно без колебаний, не

менее чем в два раза дольше, чем это требуется Правилами соревнований ФИЖ.

Группа IV. Силовые и статические элементы (держатъ):

- «бланж» с прямыми руками (3 раза подряд);
- горизонтальный упор (держатъ не менее 5 с);
- горизонтальный упор (держатъ 2 с), дожать в стойку (2 раза подряд);
- «крест» (держатъ 5 с);
- «крест» (держатъ 3 с), дожать в упор;
- «азаряновское начало» (держатъ «крест» 3 с);
- «крест» вниз головой (5 с);
- «крест» вниз головой (держатъ 3 с); дожать в стойку на руках;
- «самолет» (держатъ 5 с);
- «самолет» (держатъ 3 с), дожать в горизонтальный упор (держатъ 2 с);
- из горизонтального виса дожать «в самолет» (держатъ 2 с).

Технические требования и комментарии:

- все динамические силовые элементы должны выполняться медленно демонстрацией избыточной силы и четкой фиксации начального и конечного положений;

- гимнаст должен сразу принимать геометрически безупречное статическое положение без дополнительных корректирующих движений;

- геометрия линий тела во время всех силовых перемещений и удержаний должна быть правильной и эстетичной;

- все силовые элементы должны удерживаться свободно без отклонений от идеального положения тела, дрожаний и колебаний;

- глубокий хват в процессе входа в элемент и его удержания является ошибкой и должен быть исключен;

- для обеспечения срочной обратной связи и адекватного самоконтроля геометрически правильных линий тела перед кольцами для подкачки следует установить анфас большое зеркало так, чтобы гимнаст легко мог видеть себя целиком в процессе выполнения силовых упражнений.

Группа V. Соскоки, выполняемые большим махом вперед:

- двойное сальто назад с прямым телом;
 - двойное сальто назад прогнувшись с поворотом на 360°;
 - двойное сальто назад прогнувшись с поворотом на 720°;
 - тройное сальто назад в группировке;
 - тройное сальто назад согнувшись;
- выполняемые большим махом назад:
- двойное сальто вперед согнувшись с поворотом кругом;
 - двойное сальто вперед прогнувшись;
 - двойное сальто вперед прогнувшись или согнувшись с поворотом на 540°;
 - тройное сальто вперед с поворотом на 180°.

Технические требования и комментарии:

- на всех соскоках должен быть показан четкий отход от колец;
- при выполнении всех соскоков тело гимнаста должно подниматься на уровень верхнего конца ремней, к которым крепятся кольца;
- вращение в полете должно быть быстрым и слитным;

- раннее закручивание винтов от опоры запрещается;
- поворот вокруг продольной оси в полете должен быть своевременно завершен в полете;
- докручивание винтов в процессе приземления запрещается;
- перед постановкой ног на опору должна быть четко показана фаза подготовки к приземлению, выражающаяся в выпрямлении тела;
- приземление должно выполняться в доскок под кольцами;
- целевая высота полета — 0,5 м над нижним краем колец;
- целевое время полета — 1,1 с;
- целевая длина полета — 0,0 м.

8.3.4. Опорный прыжок

Базовые упражнения для опорного прыжка:

- разбег с ускорением;
- сальто вперед прямым телом;
- рондат сальто с прямым телом после стандартного разбега с мостика (без откидывания туловища и головы назад).

Технические требования и комментарии:

- разбег должен выполняться с достижением наивысшей скорости на последних 5 м разбега;
- сальто вперед и рондат сальто должны выполняться с мостика после стандартного разбега с необходимой для выполнения сложных опорных прыжков скоростью;
- в процессе разбега (и особенно в последней его части) туловище должно быть слегка наклонено вперед;
- при выполнении сальто вперед нельзя посылать с мостика плечи вперед;
- при выполнении сальто назад на отходе с мостика нельзя откидывать голову и (или) туловище назад;
- сальто должно выполняться с прямым телом, руки вверх в стороны;
- сальто должно быть достаточно высоким и прокрученным;
- сальто выполняется сначала в обычных условиях с приземлением на поролоновые маты, затем через горку матов, равной высоте коня, и после этого — через коня, не касаясь его руками;
- приземление вначале может выполняться в поролоновую яму.

Группа III. Перевороты вперед:

- переворот вперед и сальто вперед прогнувшись (№ 16);
- переворот вперед и двойное сальто вперед в группировке (*Роче*, № 27);
- переворот вперед и двойное сальто вперед согнувшись;
- переворот вперед и двойное сальто вперед в группировке с поворотом на 180° (*Ксяо Юн Фенг*, № 28).

Группа IV. Прыжки с поворотом на 90° или 180° в первой фазе полета (подгруппа Цукахара):

- *Касамацу* прогнувшись с поворотом на 720° (*Лонес*, № 37);
- *Цукахара* — двойное сальто назад в группировке (*Еу*, № 28);
- *Цукахара* — двойное сальто назад согнувшись (*Лу Ю Фу*, № 34);
- *Цукахара* и двойное сальто назад с поворотом на 360°.

Группа V. Прыжки с рондата:

— рондат-переворот назад и сальто назад прогнувшись с поворотом на 720° (№ 20);

— рондат-переворот назад и два с половиной сальто назад (*Мелиссани-дис*, № 15);

— рондат-переворот назад и два с половиной сальто назад с поворотом на 360° .

Технические требования и комментарии:

• не допускается учащение шагов и уменьшение скорости разбега, особенно на последних 5 м;

• целевая скорость на последних 5 м разбега — 8,2 м/с;

• наскок на мостик должен быть настильным и невысоким;

• целевая высота полета 0,15—0,2 м, длина 2,2—2,3 м, время полета 0,3—0,35 с, горизонтальная скорость наскока — 8 м/с;

• при прыжке на мостик тело должно быть выпрямлено, существенное сгибание в тазобедренных суставах в момент постановки ног на мостик недопустимо;

• ноги должны ставиться практически в центр мостика, несколько ближе к передней части, где его упругость максимальна;

• гимнаст должен активно встречать мостик ногами, начиная выпрямление ног до касания мостика;

• отталкивание от мостика выполняется коротко и энергично, взаимодействие с мостиком происходит в течение 0,1—0,2 с;

• в момент отхода ориентация тела близка к вертикальной;

• при отходе от мостика не следует сразу посылать плечи вперед и тянуться руками к коню;

• гимнаст должен «вписаться» в параболическую траекторию полета;

• при выполнении прыжков переворотом вперед с супервращениями при отходе от мостика полезно выполнять захлестывающий мах пятками назад вверх через себя;

• целевая длина наскока на коня — 0,7—0,8 м, высота — 1,2 м; время полета — 0,15—0,2 с;

• в прыжке типа Цукахара время с момента отхода от мостика до постановки первой руки на тело коня короче: 0,1—0,15 с;

• руки должны ставиться на тело коня на восходящей ветви траектории полета;

• при постановке рук на тело коня не должно быть значительных углов в плечевых и тазобедренных суставах. Гимнаст в этих суставах должен начать разгибаться в направлении вращения тела в полете еще до постановки рук на тело коня;

• толчок руками о тело коня должен выполняться резко и кратковременно;

• целевое время отталкивания при выполнении прыжков переворотом — 0,15—0,25 с, Цукахара — 0,25—0,35 с;

• в процессе отталкивания звенья тела (руки, туловище, ноги) должны поворачиваться в направлении вращения тела в полете;

• тело гимнаста в момент отхода должно быть выпрямлено, а реакция опоры в этот момент должна быть близка к вертикальной;

- при выполнении переворотов вперед пятки при отходе должны послышаться за себя (отход в прогиб);
- раннее группирование в процессе отталкивания от тела коня запрещается;
- гимнаст должен быстро и плотно сгруппироваться в полете сразу после прекращения связи с опорой, но не до того;
- если это приводит к раннему группированию на опоре, то нужно дать гимнасту установку на более позднее группирование в полете;
- после отталкивания от коня гимнаст должен заметно подлететь вверх при сохранении хорошей горизонтальной скорости полета;
- целевая абсолютная высота подъема ОЦМ тела гимнаста в полете — 0,3—0,4 м, высота над конем — 1,3—1,4 м, высота над матами — 2,6—2,7 м, время полета — 1,0—1,1 с, длина полета — 3—3,5 м;
- вращение в полете как вокруг поперечной, так и вокруг продольной оси должно быть быстрым, слитным, без потери темпа;
- при выполнении различных модификаций сальто прогнувшись тело в полете должно быть прямым, дополнительные прогибания, сгибания и разгибания являются техническим недостатком;
- форма движения, определяющая название прыжка, включая все винты, должна быть четко и своевременно завершена в полете;
- в конце полета должна просматриваться (а в прыжках с супервращениями — хотя бы намечаться) фаза подготовки к приземлению, связанная с замедлением вращения по сальто;
- при подготовке к приземлению гимнаст должен выпрямиться в полете (кроме прыжков с супервращениями по сальто, где это тоже желательно, но пока невозможно);
- выпрямление ног в коленях при сохранении угла в тазобедренных суставах с последующей его ликвидацией перед постановкой ног на опору является технической ошибкой (выпрямление ног в стену и опускание их вниз);
- «докручивание» винтов на опоре в процессе приземления недопустимо — это травмоопасная ошибка;
- 5 из 10 приземлений должны выполняться в доскок.

8.3.5. Параллельные брусья

Группа I. Элементы, выполняемые махом из упора на обеих жердях:

махом вперед:

- высокий угол, ноги параллельно полу (*Манна*, № 13, С) (повторить 4 раза и каждый раз держать 3 с);
- сальто назад над жердями в стойку (5 раз подряд);
- сальто назад над жердями в стойку на одной жерди с переходом на две (*Петерс*, № 44, В) (2—3 раза подряд);
- сальто назад над жердями с поворотом кругом в упор махом назад стойка (*Тумилович*, № 33 в упор) (повторить 2 раза);
- поворот кругом над жердями в стойку (оберучный) и его модификации (в стойку на одной жерди, *Билозерчев*, № 9 и т.п.) (3—5 раз подряд, можно с поворотом плечом вперед кругом в стойке на руках после каждого оберучного);
- *Диамидов* (5 раз подряд) и его модификации (с поворотом на 180°, 450° и 540°, №№ 18, 14, 19, 20);

– *Диамидов* + $3/4$ *Хейли* в упор (*Макуц*, № 24, D, повторить 3 раза подряд);
– двойное сальто назад над жердями в группировке и согнувшись в упор на руках (*Морисуэ*, № 34, D и № 35, E) (повторить 2—3 раза);

махом назад:

– сальто вперед согнувшись в упор (№ 78, C) (5 раз — через междумах, 3 раза подряд);

– сальто вперед прогнувшись в упор (2 раза подряд);

– круг двумя прогнувшись с поворотом кругом в стойку (заножка, № 57, B) (повторить 5 раз подряд через междумах);

– заножка с поворотами на 270° , 360° , 450° и 540° (№№ 58, 59);

– *Хейли* в упор (№ 48, C) (5 раз подряд) и его модификации со стойки на одной жерди;

– двойное сальто вперед над жердями в группировке и согнувшись в упор на руках (№№ 83, C и 84, D) (повторить 2—3 раза);

– сальто вперед прогнувшись с поворотом на 360° в упор на руки (*Урзика*, № 89, D).

Технические требования и комментарии:

• при выполнении элементов и связок в упоре на обеих жердях нужно обращать особое внимание на правильную технику перемещения плеч и на то, чтобы мах выполнялся «от плеч» максимально широко и свободно;

• при выполнении любых махов в упоре гимнаст должен все время стремиться удерживать плечи над опорой;

• при правильной технике элементов, выполняемых махом вперед, объективная картина движения выглядит следующим образом:

• при выполнении элементов махом вперед при сходе со стойки на руках плечи слегка подаются вперед;

• в горизонтальном положении это достигает своего максимума (до 30° вперед от вертикали), в этот момент начинается движение плечами назад;

• при прохождении вертикального положения руки вертикальны, их продольная ось совпадает с продольной осью туловища, хотя движение плечами назад продолжается;

• в горизонтальном положении тела отклонение плеч назад достигает своего максимума (до 30° назад от вертикали);

• в этот момент плечи подаются вперед, а гимнаст энергично отжимается от жердей в плечевых суставах, ускоряя мах и обеспечивая свободный и широкий вымах тела вверх вперед от плеча с максимально возможной амплитудой;

• при этом ОЦМ тела гимнаста перемещается строго вверх по вертикали (см раздел 6.2);

• при выполнении элементов махом назад описанная картина движения зеркально воспроизводится и повторяется в обратном направлении, но (подчеркнем это еще раз) субъективно гимнасты во всех случаях должны стремиться все время удерживать плечи над опорой;

• при вымахах вперед после прохождения горизонтального положения в упоре гимнасты обычно «сваливают» плечи назад. Это приводит к уменьшению скорости маха, существенному перемещению тела назад по горизонтали, снижению высоты вымаха и полета. Поэтому, несколько не доходя до этого положения, нужно сознательно начать подавать плечи вперед

таким образом, чтобы абсолютное горизонтальное перемещение таза вперед или назад практически отсутствовало, а ощущалось гимнастом и внешне наблюдалось лишь его вертикальное перемещение вверх;

- на махе назад наблюдается обратная картина: гимнасты, проходя горизонтальное положение, обычно «сваливают» плечи вперед. Чтобы избежать этого, гимнаст после горизонтали должен подать плечи назад, чтобы добиться того же эффекта, что и в предыдущем случае;

- при выполнении сальто над жердями в стойку с высоким вылетом гимнаст в момент отхода должен прогнуться и сразу после отхода сделать руками энергичный круг вперед-вверх в направлении вращения тела в полете с опережающим дохватом за жерди;

- в конце фазы основных рабочих действий гимнаст всегда должен делать акцент на энергичное отжимание от жердей типа отталкивания в направлении вперед-вверх, что особенно важно при выполнении элементов с фазой полета;

- все повороты вверх должны выполняться слитно и достаточно быстро.

Группа II. Элементы, выполняемые из упора на руках на обеих жердях:

махом вперед:

– из стойки на руках отодвиг и подъем махом вперед в высокий угол, ноги параллельно полу, спичаг (повторить 3 раза, каждый раз держать угол 3 с.)

махом назад:

– подъем махом назад в стойку (5 раз) и его модификации (с поворотом на 180° и 360° прыжком).

Технические требования и комментарии:

- при размахивании в упоре на руках мах также выполняется вокруг плечевой оси с легким подхлестом в тазобедренных и коленных суставах;

- в акромиально-ключичных сочленениях при этом должны выполняться пружинящие движения: при движении снизу вверх гимнаст «провисает» в плечах, при движении снизу вверх плечи опускаются вниз по отношению к туловищу. При этом гимнаст активно нажимает руками на жерди. Нажим на жерди в этой фазе должен развиваться равноускоренно с акцентом в финальной части;

- следует помнить, что провисание в плечах не самоцель, а служебное подготовительное движение. Его задача – накопление энергии упругой деформации мышечно-связочного аппарата верхнего плечевого пояса и его подготовка для активного срабатывания в следующей фазе основных рабочих действий (см. «стреч-рефлекс» в разделе 6.1). Провисание в плечах регулируется индивидуально. Амплитуда его зависит от уровня силовой и скоростно-силовой подготовленности гимнаста;

- если провисание в плечах слишком большое (голова как бы утопает в плечах), то в следующей фазе плечи должны подняться вверх на слишком большое расстояние. При этом гимнаст, нажимая на жерди руками, должен выполнить слишком большую работу, мощность которой в условиях активного противодействия силы тяжести может быть недостаточна для получения требуемого дополнительного ускорения ОЦМ, направленного вверх;

- если гимнаст не справляется с провисанием в плечах, его амплитуду следует уменьшить;

- если провисание в плечах вовсе отсутствует (излишне «жесткие плечи»), то это тоже отрицательно сказывается на мощности последующих ра-

бочих действий, так как в предшествующей фазе рабочие мышцы не растягиваются до оптимально возбужденного состояния;

- провисание в плечах должно быть умеренным и, самое главное, удобным для выполнения последующего маха вверх;
- при выполнении элементов махом из упора на руках важно обеспечить оптимально высокое исходное положение;
- часто, показав высокое исходное положение, гимнасты опускают таз вниз до уровня жердей и ниже (чем существенно снижают исходный запас потенциальной энергии) и уже отсюда пытаются выполнить хороший мах. Однако это требует создания значительно большего импульса силы в фазе основных рабочих действий.

Группа III. Элементы, выполняемые махом через вис на обеих жердях:

махом вперед:

- большой оборот назад (*Кенмотцу*, № 18, С) (повторить 4 раза подряд);
- большим махом поворот кругом с одновременным перехватом рук в стойку (прямая санжировка на брусках, № 23, С) (повторить 4 раза, желательно через прямой переход в стойке на руках);
- большой оборот назад с поворотом на 360° (*Диамидов*) в стойку (№ 44, D) (повторить 3 раза);
- большой оборот назад с поворотом на 450° в стойку на одной жерди (№ 49, D);
- большим махом двойное сальто назад в группировке в упор на руках (*Белле*, № 60, E) (повторить 2—3 раза);
- большим махом двойное сальто назад согнувшись в упор на руках (*Белле*, № 55, Супер-E);
- большим махом поворот кругом и полтора сальто вперед в группировке (*Танака*, № 65, E) и согнувшись в упор на руках (повторить 2 раза);
- *Мой согнувшись* (№ 8) с перемахом ноги врозь назад (*Типпельт*, № 6, D) (повторить 3 раза подряд через прямой переход в стойке на руках);
- *Типпельт* и сальто вперед в упор на руках (№ 10, E) (повторить 2 раза);
- *Типпельт* с поворотом на 180° и 360° прыжком;

махом назад:

- оборот под жердями в стойку (№ 93, С) (4 раза подряд);
- оборот под жердями и сальто назад в группировке в упор на руках (*Таеда*, № 99, D);
- оборот назад под жердями с поворотом кругом в стойку (№ 90, E);
- оборот назад под жердями с поворотом на 360° в стойку (*Тихоньких*, № 95, Супер-E).

Технические требования и комментарии:

- при выполнении элементов данной группы важно обеспечить хорошее провисание внизу перед броском;
- бросок (фаза основных рабочих действий) начинается из-под нижней вертикали за счет выпрямления ног и сгибания их в тазобедренных суставах с нажимом руками на жерди;
- при выполнении элементов согнувшись (*Мой согнувшись* и т.п.) гимнаст проходит нижнюю вертикаль с углом в тазобедренных суставах;

- все элементы должны выполняться с выраженным подлетом, когда в финальной части гимнаста не прижимает к жердям, а продолжает тянуть вверх;

- при выполнении элементов типа Типпельт необходимо после броска перед отпусанием рук начать активное разгибание в плечевых и тазобедренных суставах. Здесь важна не величина общего прогибания тела в момент отпускания рук, а скорость, с которой это прогибание выполняется;

- все повороты вверх нужно начинать своевременно и выполнять их во время движения ОЦМ тела гимнаста вверх. На фоне широкого свободного маха вверх гимнаст должен «ввинтиться» в поворот, начиная с дистальных звеньев. Это обеспечивается за счет разнонаправленного взаимодействия рук с жердями, в результате которого создается момент силы относительно продольной оси;

- раннее начало поворота недопустимо, так как это ощутимо снижает мощность маха;

- позднее начало поворота также недопустимо, так как гимнаста начинают прижимать к жердям и условия для выполнения поворота ухудшаются.

Группа IV. Силовые и статические элементы, махи ногами и элементы, выполняемые продольно на одной жерди:

- из виса подъем разгибом в высокий угол, ноги параллельно полу (*Манна* на двух или одной жерди, держать 2 с), спичаг (повторить 3 раза);

- из виса углом на одной жерди подъем разгибом и махом, стойка на руках (через *Штальдер* ноги врозь и вместе) (повторить 3 раза).

Технические требования и комментарии:

- для выполнения хорошего подъема разгибом с последующим выбросом в стойку нужно в крайней передней точке виса углом выпрямиться, а затем резко поднести ноги к жердям и сильно нажать на них руками.

Группа V. Соскоки:

махом вперед:

- сальто назад прогнувшись;

- двойное сальто назад в группировке;

- двойное сальто назад согнувшись;

- двойное сальто назад с поворотом на 360°;

махом назад:

- сальто вперед прогнувшись;

- двойное сальто вперед согнувшись;

- двойное сальто вперед в группировке или согнувшись с поворотом на 180°.

Технические требования и комментарии:

- движения плеч должны быть скоординированы так, как это описано в технических требованиях для элементов I группы;

- в опорном периоде соскоков нужно стремиться все время удерживать плечи над опорой. Это обеспечит широкий свободный сход с полным вымахом вперед (или назад) с тягой вверх в конечной точке маха;

- старт (прекращение связи с опорой или отход) должен происходить после прохождения горизонтального положения туловища;

• недопустимо «сваливание» плеч назад (при выполнении всех сальто назад) и «заваливание» их вперед (при выполнении всех сальто вперед) непосредственно перед отходом и в момент отхода;

• в момент прохождения горизонтального положения гимнаст должен подать плечи вперед с отжимом жердей от себя назад (при выполнении соскоков махом вперед) или вперед (при выполнении соскоков махом назад). В крайнем случае это нужно сделать в момент отхода;

• ранний и поздний отходы (соответственно «срывной» и «свальный») недопустимы, так как это снижает высоту полета. Связь с опорой должна прекращаться при наличии вертикальной скорости ОЦМ, обеспечивающей достаточную высоту полета;

• после отхода в безопорном положении должна быть четко выражена фаза движения вверх с подлетом над уровнем головы в момент прекращения связи с опорой;

• длина полета в идеале равна нулю, т.е. перемещение в полете по горизонтали в норме отсутствует;

• вращение в полете должно быть слитным и достаточно быстрым (лучше стремительным);

• фаза подготовки к приземлению должна быть выражена достаточно четко.

Связки:

– стойка на руках, поворот кругом плечом вперед, мах вперед, махом назад поворот кругом плечом назад в стойку (повторить 3 раза);

– оберучный, прямой переход, два сальто назад над жердями, *Диамидов*, санжировка, большой оборот назад — все через стойку (повторить 2 раза);

– большой оборот, оберучный, прямой переход, два сальто назад над жердями, *Диамидов*, оберучный, прямой переход, двойное сальто назад согнувшись в соскок;

– сальто над жердями, сальто под жердями, сальто над жердями, большой оборот сальто под жердями, оберучный в стойку, переход прямой, двойное сальто назад согнувшись в соскок.

Технические требования и комментарии:

• все маховые связки должны выполняться ритмично, без потери темпа и применения силы с четким обозначением исходного и конечного положения при выполнении каждого элемента;

• вышеуказанные требования, предъявляемые к технике выполнения элементов различных структурных групп, должны соблюдаться для каждого элемента, входящего в связку;

• гимнаст не должен долго корректировать конечное положение предыдущего элемента для принятия более удобного исходного положения для выполнения следующего элемента. Нужно научиться выполнять все рабочие элементы в связках и комбинациях в темпе и практически из любых исходных положений¹.

¹ Это не означает полный запрет на коррекцию конечных положений элементов, выполняемых в связках и комбинациях. Речь идет о том, что такая коррекция должна выполняться практически мгновенно. Гимнаст должен антиципировать (предугадывать) конечное положение элемента по ходу движения и в случае необходимости принимать меры к его исправлению до того, как элемент будет полностью выполнен.

8.3.6. Перекладина

Группа I. Элементы, выполняемые большим махом с поворотами и без:

- хватом сверху махом вперед подлет с поворотом кругом (на 180°) плечом вперед в хват сверху (прямая санжировка, повторить 3—5 раз подряд);
- хватом снизу махом назад подлет с поворотом кругом плечом назад в хват снизу (обратная санжировка) (повторить 3—5 раз подряд);

Технические требования и комментарии:

- прямые и обратные санжировки должны выполняться с нарастающей амплитудой движения с подлетом и одновременным перехватом рук. Величина, точность и высота поворота должны регулироваться не за счет разновременного отпуска рук и постановки рук, а самим хлестообразным броском. При разновременном перехвате рук упражнение теряет свою базовую сущность;

- серию санжировок нужно начинать из размахиваний в висе умеренной амплитуды. Она нарастает за счет своевременного выполнения замахов и бросков с регулировкой их параметров: 1) по моменту начала, 2) продолжительности и 3) интенсивности усилий. На второй или третьей санжировке амплитуда маха должна достигать максимума (конечное положение — подлет в стойку на руках);

- при выполнении санжировок гимнаст должен в конце броска «ввинчиваться» в поворот, начиная с носков ног, и входить в него бедрами с опережением ведущим плечом (вперед при выполнении прямой санжировки и назад при выполнении обратной);

- создание вращательного импульса вокруг продольной оси тела гимнаста (кинетический момент) обеспечивается парой сил, возникающей при разнонаправленном взаимодействии кистей рук с перекладиной в конце броска, а также скручивания звеньев тела относительно друг друга;

- при выполнении санжировок в конечном положении тело должно быть выпрямлено, грудь «закрыта», голова слегка приподнята, глаза смотрят на перекладину, плечи зажимают уши (голова как бы утопает в плечах);

- серия санжировок представляет собой профилирующую комбинацию для всех элементов, выполняемых большими махом, поворотов, подлетов, перелетов и соскоков;

- большие обороты вперед и назад (простые и с поворотами на 360—540°) на двух и одной руках.

Технические требования и комментарии:

- большие обороты могут выполняться как «накатом» за счет движения только в плечевых суставах, так и на основе бросково-хлестообразной техники, которая позволяет набрать большую скорость;

- при выполнении опорного периода сложных элементов с фазой полета, включая соскоки, бросково-хлестообразная техника предпочтительнее, чем «накат»;

- гимнасты высшей квалификации должны в совершенстве владеть техникой как разгонных больших оборотов, так и с замедлением скорости движения вплоть до полной остановки в стойке на руках;

- классическая техника исполнения большого оборота назад отличается от современной тем, что после броска тело гимнаста выпрямляется, а угол в

плечевых суставах сначала увеличивается почти до прямого, а затем уменьшается. Гимнаст пересекает верхнюю вертикаль в положении, близком к закрытой стойке на руках;

- в этом случае замах выполняется во II квадранте. При выполнении замаха необходимо отжаться от перекладины и прогнуться с отведением ног назад и кратковременным расслаблением их в коленях. В конце замаха гимнаст должен активно «провиснуть». При этом голова как бы уходит в плечи. Замах достигает своего максимума при приближении к нижней вертикали;

- бросок начинается после пересечения нижней вертикали. Он выполняется в III квадранте и продолжается отчасти в IV квадранте и в нижней вертикали. Гимнаст должен активно послать ноги вперед-вверх по кругу за счет активного сгибания в тазобедренных и плечевых суставах (порядка 45°) с нажимом руками на перекладину и сгибанием в лучезапястных суставах;

- после этого в IV квадранте гимнаст должен разогнуться в тазобедренных суставах до выпрямленного положения, оставляя угол в плечевых суставах, и лишь затем ликвидировать его;

- затем следует произвести активное разгибание в лучезапястных суставах («подкрутить» кисти) таким образом, чтобы обеспечить хорошее чувство опоры при прохождении стойки на руках;

- при выполнении больших оборотов назад перед перелетами и соскоками гимнастам целесообразно использовать утрированную бросково-хлостообразную технику, обеспечивающую большой разгон;

- в этом случае после броска гимнаст не выпрямляется. Верхнее вертикальное положение он проходит (точнее, «проскакивает» его на высокой скорости) со значительными углами в тазобедренных, плечевых и лучезапястных суставах. Выпрямление тела, сразу переходящее в замах, выполняется в зоне прохождения горизонтального положения;

- утрированные замах и бросок здесь выполняются более резко и мощно, с существенно большей амплитудой. Перекладина и тело гимнаста при этом деформируются в большей степени, что при выполнении замаха позволяет накопить большую энергию упругой деформации. В процессе выполнения броска эта энергия переходит в кинетическую. Это позволяет увеличить мощность движения и в конце большого оборота развить большую скорость и, соответственно, кинетическую энергию;

- при выполнении разгонных больших оборотов в данной модификации кисти рук подкручиваются позже после пересечения ОЦМ верхней вертикали;

- при выполнении больших оборотов с поворотами вверх следует использовать классическую технику;

- гимнасты должны владеть техникой как обычных гладких поворотов через одноопорное положение, так и поворотами прыжком. Базовым упражнением для них являются большие обороты с отпускаянием обеих рук вверх и выраженным вертикальным подлетом над перекладиной. Он выполняется за счет мощного броска, скоординированного с отталкиванием от перекладины вверх в последней фазе;

- техника исполнения больших оборотов на одной руке близка к технике спокойных классических больших оборотов вперед и назад;

- при выполнении большого оборота вперед на одной руке с поворотом на 720° (Зоу Ли Мин, № 24,) первый вариант на 360° на одной руке следует выполнять после большого оборота на двух руках через прямой поворот плечом вперед в вис обратным хватом на одной руке. Затем выполняется большой оборот вперед на одной руке в этом хвате и на выходе в стойку выполняется поворот на 360° на одной руке плечом назад в стойку и хватом снизу.

Связки:

- большим махом назад (или большим оборотом) поворот кругом плечом вперед в стойку хватом снизу (прямой поворот), большим махом назад поворот кругом плечом вперед в стойку хватом снизу (*Келлер*) (повторить 3 раза подряд).

Технические требования и комментарии:

- прямой и келлеровский повороты являются базовой основой для освоения всех сложных поворотов, выполняемых через одноопорное положение. Выполнение связки с добавлением промежуточными большими оборотами лишает упражнение его базовой сущности;

- повороты должны выполняться в фазе выхода в стойку, когда гимнаст тянет вверх, с аффектированной демонстрацией прочного одноопорного положения с широким отведением свободной руки в сторону и четким завершением поворота в выпрямленной и слегка закрытой стойке. Это конечное положение элемента должно быть удобным для выполнения последующего элемента на руках;

- большим махом вперед хватом сверху подлет с перехватом в стойку на руках хватом снизу, большим махом назад подлет с перехватом в стойку на руках хватом сверху (повторить 3 раза).

Технические требования и комментарии:

- перехваты должны выполняться с одновременным отпусканием и постановкой рук с акцентированной демонстрацией безопорного положения во время подлета;

- первые перехваты могут выполняться не в стойку на руках;

- третья пара перехватов должна выполняться с четким обозначением стойки на руках и сменой направления движения в этом положении;

- для этого при перехвате на махе вперед гимнаст в конце броска должен выпрямиться с активным разгибанием в плечевых суставах при отталкивании от перекладины;

- на махе назад после захлестывающего движения пятками назад с прогибанием гимнаст должен резко выпрямить тело с коротким нажимом руками на перекладину от себя за счет разгибания в плечах и легким толчком от перекладины от себя;

- раннее выпрямление тела, являющееся обычно следствием раннего броска и (или) замаха, ведет к недоходу до стойки на руках; а позднее – к перебиву через нее без остановки.

Группа II. Элементы с фазой полета.

Элементы этой группы имеют стратегическое назначение. Они могут выполняться как махом вперед, так и махом назад, как с перелетом через перекладину, так и без него. При этом все они могут выполняться с враще-

нием тела в полете, как в ту же сторону (моновращением), что и на опоре, так и в противоположном направлении (противовращением)².

Движения, выполняемые махом вперед:

с моновращением:

подгруппа «Ковач»

– двойное сальто назад в группировке в вис (*Ковач*, № 75, D) (3 раза через большой оборот и 2 раза подряд);

– *Ковач* согнувшись (№ 70, E) (2–3 раза через большой оборот);

– *Ковач* прогнувшись (№ 75, E) (2 раза через большой оборот);

– *Ковач* с поворотом на 360° (*Кольман*, № 80, Супер-E) (2–3 раза через большой оборот);

подгруппа «Гингер» через перекладину:

– *Гингер* прогнувшись через перекладину (*Гейлорд-2*, № 64, D) (2–3 раза через большой оборот вперед с прямым поворотом кругом;

– *Гингер* с поворотом кругом через перекладину (*Пинедра*, № 65, Супер-E) (2 раза через большой оборот назад);

с противовращением в полете:

подгруппа «Ткачев»

– *Ткачев* ноги врозь (№ 13, C) (4–5 раз через большой оборот и 3 раза подряд);

– *Ткачев* прогнувшись (№ 14, D) (3–4 раза через большой оборот и 2–3 раза подряд);

– *Ткачев* с поворотом на 360° (*Люкин*, № 15, E) (3 раза через большой оборот и 2 раза подряд);

– *Ткачев* и сальто вперед в группировке в вис (элемент не расценен);

без перелета через перекладину:

с антикурбетом

– большим махом вперед сальто вперед в группировке или согнувшись в вис хватом сверху (*Ксяо Руизи*, № 43, C) (3 раза после подъема разгибом и отмаха в вис через полумеждумах);

– *Ксяо Руизи* с поворотом кругом в вис (элемент не расценен) (2 раза через большой оборот назад);

без антикурбета:

подгруппа «Гингер»

– *Гингер* (№ 58, C) (3–4 раза подряд после подъема разгибом и отмаха в стойку на руках);

– сальто назад прогнувшись с поворотом на 540° (*Дефф* или *Гингер* с полугру винтами через перекладину, № 60, E) (2 раза через большой оборот).

Движения, выполняемые махом назад с перелетом через перекладину:

с антикурбетом:

группа «Лет»

– *Маркелов* (№ 8, C) (3–4 раза подряд через большой оборот назад с келлеровским поворотом);

– *Лёт* с поворотом кругом в вис (*Маркелов* ноги вместе или *Ямаваки*, № 9, D) (2–3 раза подряд через большой оборот назад с келлеровским поворотом);

²См. разделы 6.1 и 6.2.

Маркелов ноги вместе с поворотом на 540° (Волстрэм, №10, E) (2 раза в одном подходе);

без антикурбета:

Группа «Гейлорд»:

— сальто вперед через перекладину согнувшись или ноги врозь в вис хватом снизу (*Гейлорд, № 44, D*) (3—4 раза через большой оборот вперед или 2 раза подряд);

— *Гейлорд* с поворотом кругом в вис хватом сверху (*Пеган, № 45, D*) (повторить 2 раза после большого оборота назад с *келлеровским* поворотом);

без перелета через перекладину

с антикурбетом

— махом назад сальто назад в группировке и согнувшись в вис (элемент не расценен) (2—3 раза в одном подходе);

— то же с поворотом на 360° (элемент не расценен);

без антикурбета

— сальто вперед согнувшись в вис (*Егер, № 3, C*) (3—4 раза в одном подходе);

— сальто вперед прогнувшись (хватом снизу *Балабанов, № 34, D* и в обратном хвате — № 39, D) (2—3 раза в одном подходе);

— сальто вперед прогнувшись с поворотом на 360° (хватом снизу *Винклер, № 35, E*; в обратном хвате — *Погорелов, № 40, E*) (повторить 2 раза в одном подходе).

Технические требования и комментарии:

• гимнасты высшей квалификации должны владеть, как минимум, тремя различными элементами с фазой полета высших групп трудности;

• они должны уметь выполнять каскады элементов с фазой полета, состоящих, как минимум из 3 различных элементов, выполняемых подряд, без разбавки и потери высоты на третьем элементе;

• элементы с фазой полета необходимо уметь выполнять на тренировках по несколько раз подряд за один подход и через оборот, так как это способствует созданию необходимой технико-физической избыточности;

• простые модификации элементов с фазой полета могут выполняться после классических больших оборотов, а более сложные — после современных разгонных;

• при выполнении элементов с перелетом через перекладину без антикурбета на отходе (*Ковач, Гейлорд, Гейлорд-2, Пинедо* и т.п.) замах и бросок во всех случаях должны выполняться позже, по сравнению с такими же элементами без перелета (*Гингер, Егер, Балабанов, Дефф*). Здесь и далее это в равной степени относится к элементам, выполняемым как махом вперед, так и махом назад;

• при выполнении перелетов с противовращением после антикурбета (*Ткачев, Люкин, Маркелов, Ямаваки, Волстрэм*) замах и бросок должны выполняться раньше, по сравнению с перелетами без изменения направления вращения;

• пространственно-временные характеристики замаха и броска перелетов с противовращением подобны элементам без перелетов с моновращением (*Гингер, Дефф, Егер, Балабанов, Винклер, Погорелов*);

• различие между ними состоит в том, что в первом случае после броска выполняется антикурбет и старт происходит в середине IV квадранта, а во

втором случае антикурбет отсутствует, и старт происходит в начале этого квадранта или даже раньше;

- при выполнении элементов с моновращением без перелета замах начинается после пересечения горизонтали во II квадранте, а бросок — из-под вертикали. Он заканчивается в момент, когда носки ног пересекают переднюю опорную горизонталь в III квадранте, а бросок — из-под вертикали.

- замах и бросок в этом случае выполняются раньше, чем при выполнении классического большого оборота (см. выше технические требования и комментарии к большим оборотам на перекладине);

- при выполнении элементов с контрвращением, как с перелетом, через перекладину, так и без, замах и бросок выполняются раньше по сравнению с такими же элементами с моновращением, а сама фаза отхода в первом случае выполняется более мощно и энергично;

- если при выполнении какого-либо перелета через перекладину гимнаст приходит на согнутые руки с потерей темпа (слишком короткий полет), то наиболее часто это является следствием того, что он рано выполнил бросок и затянул фазу отхода. Ранний бросок обычно есть следствие раннего замаха;

- если при выполнении этого же перелета гимнаст не дохватывается за перекладину (слишком длинный полет), то обычно это бывает следствием позднего отталкивания от перекладины и (или) позднего броска, а последний — следствием позднего замаха (гимнаст пропустил оптимальный момент для его начала);

- если при выполнении какого-либо элемента без перелета через перекладину гимнаст приходит на перекладину на согнутые руки с потерей темпа (слишком короткий полет), то обычно это является следствием позднего броска, а последний — следствием позднего либо долгого замаха (гимнаст либо пропускает оптимальный момент для замаха, либо слишком затягивает его);

- если при выполнении этого элемента гимнаст не достаёт до перекладины (слишком длинный полет), то обычно это является следствием раннего отхода и броска, а последний — следствием раннего или слишком короткого замаха;

- если при выполнении любого элемента с фазой полета гимнаст медленно вращается в полете, то чаще всего это является следствием недостаточного кинетического момента, заданного от опоры;

- если это элементы с моновращением, то мощность броска на опоре была недостаточна, либо гимнаст ошибся на отходе, выполнив подобие контрцикла (ненужный антикурбет — при выполнении движений махом вперед или курбет — при выполнении движений махом назад);

- если это элементы с контрвращением в полете, то либо мощность контрцикла (курбета или антикурбета) и скорость его в момент отхода были недостаточны, либо мала была мощность броска, либо то и другое вместе (обычно вялый бросок провоцирует вялый антикурбет);

- если высота полета недостаточна, то это обычно является следствием маломощного броска;

- во всех случаях действия гимнаста в опорном периоде (разгон, замах, бросок, отход) должны выполняться своевременно, энергично и мощно;

- в фазе отхода элементов с противовращением в полете важна не величина контртемпа, определяемая степенью деформации тела (общего прогибания или сгибания), а его скорость в момент прекращения связи с опорой;

- в фазе отхода элементов с моновращением даже небольшой контртемпа вреден, так как уменьшает задаваемый от опоры кинетический момент, что, при прочих равных условиях, снижает скорость вращения в полете;

- высота подъема ОЦМ в полете при выполнении элементов без перелета должна быть порядка 0,8—1,0 м, а время полета — 0,8—1,0 с;

- при выполнении перелетов гимнаст стартует в более высоком положении (0,6—0,8 м над перекладиной), поэтому при прочих равных условиях абсолютная высота полета здесь должна быть выше, чем при выполнении элементов без перелета через перекладину. Однако вертикальная скорость вылета при выполнении последних обычно больше. Поэтому высота полета в обоих случаях приблизительно одинакова;

- вращение в полете и его длина должны быть достаточными для дохвата за перекладину в возможно более высоком положении, обеспечивающем смягчение удара во время прихода и принятие удобного исходного положения для выполнения последующего элемента.

Группа III. Элементы, выполняемые близко к перекладине (обороты в упорах³)

- оборот не касаясь из стойки в стойку (5—6 раз подряд);

- большой оборот назад в стойку на руках, оборот не касаясь в стойку (4—5 раз);

- оборот не касаясь в стойку с перехватом в хват снизу и прямым *Штальдер* ноги врозь и ноги вместе (5—6 раз подряд);

- *Штальдер* согнувшись в повороте 360° и 540° прыжком и без (3—4 раза);

- *Штальдер* согнувшись и сальто назад в вис (курбетом);

- *Штальдер* согнувшись и сальто вперед в вис (антикурбетом);

- *Эндо* ноги врозь и вместе (5—6 раз подряд);

- *Эндо* согнувшись с поворотом 360° и 540° прыжком и без (3—4 раза);

- *Эндо* согнувшись ноги вместе и сальто вперед с поворотом кругом в вис (антикурбетом).

Технические требования и комментарии:

- при выполнении оборотов не касаясь в вис из стойки на руках или упора в первой фазе нельзя плечи подавать вперед;

- то же при выполнении элементов *Штальдер*, *Эндо* и их модификаций;

- во всех случаях в первой фазе должно произойти резкое увеличение скорости вращения. Для этого все перемахи должны выполняться на фоне начавшегося спада (движения вниз из стойки на руках) с фиксированным углом в плечевых суставах;

- в конечной фазе перемахов согнувшись и ноги врозь, носки ступней не должны заходить за перекладину, в плечевых суставах должен быть минимальный угол, а таз должен находиться в максимально высоком положении;

³ Элементы этой группы без отпускания обеих рук, повторяемые несколько раз в одном подходе, можно выполнять на лямках, а элементы с отпусанием одной руки — на одной лямке.

- носки ступней заходят за перекладину только в процессе спада, но не ранее и не сразу. Это происходит автоматически и гимнаст не должен сознательно выполнять это движение;

- после перемаха гимнаст должен уйти тазом назад (Штальдер) или вперед (Эндо) с максимальной амплитудой, приближая ноги к плечам. Ни в коем случае нельзя опускать их вниз к перекладине. Гимнаст должен стремиться как бы положить ноги на плечи (если был сделан перемах ноги врозь) или прижать их к носу (если был сделан перемах согнувшись);

- в процессе спада должно быть выполнено пружинообразное движение ногами к туловищу. Стремясь как можно больше оттянуться от перекладины в плечах, гимнаст как бы накрывает туловище ногами. Максимальная складка достигается в нижней точке маха. Ноги при этом должны быть параллельны полу, а между максимально вытянутыми руками и туловищем в этот момент образуется угол 90° ;

- это пружинящее движение на сжатие, достигающее своего максимума внизу, обеспечивает накопление значительного запаса энергии упругой деформации перекладины и тела гимнаста. Эта энергия расходуется при движении вверх, переходя в кинетическую энергию движения;

- сразу после максимальной складки во всех случаях гимнаст должен начать одновременное энергичное разгибание тела в плечевых и тазобедренных суставах до стойки на руках с подкручиванием кистей в финальной фазе движения;

- это движение должно обеспечить достаточно высокую вертикальную скорость ОЦМ при выходе в стойку, сопровождающееся чувством тяги вверх от перекладины. Только в этом случае в последней фазе могут быть успешно выполнены сложные повороты;

- если в момент максимальной складки внизу ноги не параллельны полу, то, как правило, гимнаст либо не доходит до стойки, либо «пробивает» через нее. Так, если в этот момент таз выше носков ступней, то гимнаст перебивает через стойку при выполнении Штальдер и не доходит до нее при выполнении Эндо. Если же таз в этот момент расположен ниже, то все происходит наоборот: гимнаст не доходит до стойки на руках при выполнении Штальдер и проскакивает ее при выполнении Эндо;

- во всех случаях выполнения поворотов прыжком конец разгибания тела совпадает с толчком от перекладины. В остальных случаях повороты начинают выполняться через выраженное одноопорное положение на выходе в стойку и ни в коем случае не после нее.

Группа IV. Элементы, выполняемые в обратном хвате и в висе сзади:

- перемах согнувшись и оборот вперед в вис и в стойку (Адлер, №№ 2 и 3) (повторить 4–5 раз);

- Адлер с поворотом на 180° и 360° в стойку на руках.

Технические требования и комментарии:

- при выполнении элемента Адлер и его модификаций перемах двумя следует выполнять в начале движения вниз из стойки на руках, слегка подавая плечи вперед;

- *предостережение:* нельзя сильно подавать плечи вперед;

- в процессе перемаха гимнаст должен активно упираться в плечах, противодействуя сгибанию в плечевых суставах под действием силы тяжести;

- после перемаха согнувшись гимнаст, прижимая ноги к носу, должен стремиться уйти вперед с максимальной амплитудой, совершая пружинообразное движение ногами к туловищу (эта часть движения похожа на Эндо согнувшись). Под перекладиной складка достигает своего максимума;

- сразу после этого гимнаст должен выполнить энергичный отжим перекладины назад от себя с разгибанием в плечевых тазобедренных суставах в направлении стойки на руках;

- большие обороты вперед в обратном хвате (4—5 оборотов) с перехватом в хват снизу в стойку и с различными поворотами на 180° и 360° ;

- большие обороты вперед в полувисе сзади (*русские обороты*) (4—5 оборотов с перехватом и различными поворотами);

- подъем назад, отмах через голову, большие обороты назад в висе сзади (*чешские обороты*);

- *русский* оборот, подъем махом назад в обратном хвате с поворотом на 180° плечом назад в *чешский* оборот («разворот» из *итальянских* вперед в *итальянские* назад).

Технические требования и комментарии:

- при выполнении русских оборотов подбородок следует прижимать к груди, особенно в верхних фазах движения. В противном случае при сильно поднятой голове русские обороты трансформируются в большие обороты в обратном хвате или китайские обороты со сгибанием в тазобедренных суставах, что является ошибкой;

- для попадания в хороший полувис (он же полувыкрут) хват за перекладину должен быть шире плеч, но не очень широким. При этом нижние углы лопаток должны максимально разойтись в стороны, а плечевые суставы приблизиться к голове за счет поднимания вверх ключиц и лопаток;

- правильное положение полувиса гимнаст может прочувствовать в статике, если в висе сзади на перекладине он начнет медленно выкручиваться в плечах, расслабляя мышцы под действием силы тяжести;

- после прохождения нижней вертикали гимнасту следует выполнить захлестывающий мах пятками назад и в конце его «подставить» плечи. При этом нужно слегка «вкрутиться» в плечах со сгибанием в тазобедренных суставах;

- при прохождении верхнего вертикального положения ноги должны быть параллельны полу, голова на груди;

- после этого выполняется активный разгиб в плечевых и тазобедренных суставах с чувством хорошей опоры о перекладину;

- при выполнении отмаха через голову нельзя сильно подавать плечи назад («сваливать» их). Гимнаст должен выполнить такой отмах, чтобы таз оказался в максимально высоком положении при хорошем чувстве опоры и возможно более полном «оттягивании от нее»;

- при выполнении чешских оборотов гимнаст должен показать максимальную «оттяжку» от перекладины в висе сзади;

- после прохождения нижней вертикали гимнаст должен выполнить загребающий мах ногами вперед-вверх со сгибанием в тазобедренных суставах, стараясь сохранить максимальную оттяжку в плечевых;

• крайне-верхнее положение похоже на аналогичное положение при выполнении русских оборотов. Это положение напоминает высокий угол с ногами, параллельными полу;

• модельным подготовительным упражнением для данного поворота служит подъем махом назад из упора на руках с поворотом кругом плечом назад в высокий угол Манна на параллельных брусьях.

Группа V. Соскоки:

махом вперед:

- двойное сальто назад прогнувшись (№ 33, С);
- двойное сальто назад прогнувшись с поворотом на 360° , 720° (*Ватанабе*, № 35, Е) и 1080° (Федорченко, №25, Супер-Е);
- тройное сальто назад в группировке (*Андреанов*, № 40, Е);
- тройное сальто назад согнувшись (*Фардан*, № 45, Супер-Е);
- тройное сальто назад в группировке с поворотом на 360° (*Белле*, № 50, Супер-Е) и 720° ;
- четверное сальто назад в группировке;

махом назад:

- двойное сальто вперед прогнувшись с поворотом на 180° (№14,);
- двойное сальто вперед прогнувшись с поворотом на 540° и 900° (№ 15, Е);
- тройное сальто вперед в группировке (*Рамбутис*) с поворотом на 180° ;
- тройное сальто вперед в группировке с поворотом на 540° .

*Технические требования и комментарии*⁴:

• соскоки большим махом вперед могут выполняться как после классического, так и после современного разгонного большого оборота назад. Они могут выполняться также после других элементов (например, «прогонный» большой оборот вперед с прямым поворотом и соскок махом вперед, разгонный большой оборот назад с келлеровским поворотом и соскок махом назад, а также после Штальдер, Эндо с поворотами и без);

• при выполнении опорного периода сложных соскоков (двойные сальто прогнувшись с винтами и без, тройное сальто) может быть использована как классическая, так и современная утрированная бросково-хлестообразная техника;

• фаза разгона в опорном периоде соскока после классического большого оборота выполняется в I квадранте. При выполнении утрированного большого оборота она сливается с его последней фазой, и замах выполняется раньше — в момент пересечения опорной горизонтали. При этом амплитуда суставных движений и их мощность в процессе замаха и броска выражены в существенно большей степени;

• замах характеризуется общим прогибанием (при выполнении соскоков махом вперед) или сгибанием тела (соскоки махом назад) с оттягиванием от опоры и провисанием в плечах перед началом броска. При этом голова как бы утопает в плечах. Задача замаха — оптимальное растягивание мышц рабочей поверхности тела, сокращение которых обеспечивает выполнение последующего броска;

• бросок начинается при приближении гимнаста к нижней опорной вертикали и выпрямления ног в коленях с нажимом на перекладину (со-

⁴ См. также технические требования и комментарии к элементам с фазой полета в этом разделе.

скоки махом вперед) или с прогибания тела (соскоки махом назад). Бросок выполняется за счет мощного сокращения предварительно растянутых в замахе мышц рабочей поверхности тела. Ведущим элементом броска является энергичный хлестообразный подброс ног вперед вверх с нажимом на перекладину. При этом волна сокращения быстро бежит от дистальных звеньев к проксимальным с последовательно-параллельным подключением тазобедренных, межпозвоночных, плечевых и лучезапястных суставов;

- бросок переходит в фазу отхода, в процессе которого гимнаст выполняет действия, определяющие название соскока (группирование, выпрямление или сгибание тела);

- при выполнении тройных сальто на фоне продолжающегося броска гимнаст довольно рано начинает группироваться. Старт должен происходить до момента пересечения ОЦМ горизонтали. При этом ориентация туловища близка к горизонтальной, а в коленных и тазобедренных суставах — углы, близкие к прямому. Угол в плечевых суставах составляет 30—45°;

- в полете гимнаст должен быстро и плотно сгруппироваться и успеть выкрутить 2,5 сальто над перекладиной;

- при выполнении двойных сальто назад прогнувшись гимнаст стартует в тот же момент в согнутом положении. В момент прекращения связи с опорой углы в плечевых и тазобедренных суставах составляют 30—45°. В полете гимнаст должен выпрямиться и кругом вперед-вниз навстречу вращению прижать руки к туловищу;

- техника соскоков, выполняемых махом вперед, зеркально отражается в технике соскоков махом назад в обратной последовательности. Там, где в первом случае выполняется сгибание, во втором происходит разгибание, и наоборот;

- после завершения в полете формы движения, определяющей название соскока, гимнаст должен успеть выпрямить тело в фазе подготовки к приземлению и принять позу, удобную для гашения удара в момент постановки ног на маты (см. раздел 6.4);

- при максимальном времени полета (1,3 с) высота подъема ОЦМ может достигать 1,5 м над перекладиной. При выполнении двойных бланжей высота полета обычно несколько меньше, чем при выполнении двойных и тройных сальто в группировке (см раздел 6.3);

- оптимальная длина полета — 1,8 м от перекладины (см. табл.14);

8.4. Женское многоборье

8.4.1. Опорный прыжок

Перевороты вперед:

- переворот вперед — сальто вперед прогнувшись;
- переворот вперед — сальто вперед, согнувшись, с поворотом на 540°;
- переворот вперед — двойное сальто вперед, сальто вперед в группировке.

Цукахара:

- *Цукахара* прогнувшись с поворотом на 540° и 720°;
- *Цукахара* — двойное сальто назад.
- *Рондат-переворот назад (Юрченко):*

– рондат — переворот назад — полтора сальто назад с поворотом на 720° и 900° ;

– рондат — переворот назад — два с половиной сальто назад.

8.4.2. Разновысокие брусья

Движения, выполняемые махом вперед:

– большой оборот назад с поворотом кругом (*Келлер*);

– большой оборот назад с поворотом на 360° ;

– большим махом сальто назад в группировке и согнувшись с поворотом кругом в вис (*Делчев, Гингер*);

– большим махом сальто назад прогнувшись с поворотом на 540° в вис (*Дефф*);

– перемах ноги врозь-вне и оборот назад в стойку (*Штальдер*) с поворотом кругом;

– *Штальдер* с поворотом на 360° ;

– *Штальдер* — сальто вперед в группировке, ноги врозь и согнувшись в вис.

Движения, выполняемые махом вперед:

– большой оборот вперед с поворотом кругом (прямой поворот);

– большой оборот вперед с поворотом на 540° ;

– сальто вперед в группировке, согнувшись и ноги врозь в вис (*Ксяя Руизи*)

– сальто вперед с поворотом на 180° ;

– перемах ноги врозь вне и оборот вперед в стойку (*Эндо*) с поворотом кругом;

– *Эндо* с поворотом на 360° .

Сальто между жердей:

– из упора на нижней жерди лицом кнаружи отмах и сальто вперед в вис на верхнюю жердь;

– из упора на нижней жерди лицом кнаружи отмах и сальто вперед с поворотом на 360° в вис на верхнюю жердь;

– из упора на верхней жерди лицом кнаружи отмах и сальто вперед в вис на нижнюю жердь;

– из упора на верхней жерди лицом кнаружи отмах и сальто вперед с поворотом на 360° в вис на нижнюю жердь;

– из упора на верхней жерди лицом кнаружи отмах и сальто вперед с поворотом на 360° в упор на нижнюю жердь;

– из упора на верхней жерди лицом кнаружи оборотом назад «срыв» с поворотом кругом в вис на верхнюю жердь (*Шапошникова*);

– *Хоркина*.

Соскоки:

– двойное сальто назад прогнувшись;

– двойное сальто назад прогнувшись с поворотом на 360° ;

– сальто назад прогнувшись с поворотом на 720° ;

– тройное сальто назад;

– двойное сальто вперед в группировке;

– двойное сальто вперед согнувшись с поворотом на 180° ;

– двойное сальто вперед с поворотом на 540° .

8.4.3. Бревно

Перевороты и сальто назад:

- пять переверотов назад (5 фляков) в темпе;
- три переворота махом одной, толчком другой с приходом на другую ногу в темпе;
- переворот назад с поворотом на 360°;

Колпинское сальто;

- переворот назад с поворотом на 180° в переворот;
- переворот назад и сальто назад прогнувшись с приходом на две ноги;
- переворот назад, сальто назад прогнувшись и в темпе «колпинское»;
- переворот назад и сальто «твист»;
- сальто назад, переворот назад, сальто назад, переворот назад, сальто.

Перевороты и сальто вперед:

- три переворота вперед с приходом на одну в темпе;
- сальто вперед в группировке;
- сальто вперед согнувшись;
- сальто вперед согнувшись с поворотом на 180°;
- переворот и сальто вперед в группировке;
- переворот и сальто вперед согнувшись.

Маховые сальто:

- махом одной, толчком другой сальто вперед на две;
- махом одной, толчком другой сальто вперед на две и сальто вперед.

Сальто боком («арабские»):

- два сальто боком в темпе.

Повороты:

- поворот на одной на 540°;
- поворот на одной на 720°.

8.4.4. Вольные упражнения

Акробатические прыжки с вращением назад:

- темповые сальто назад (5 раз в темпе);
- два темповых сальто и сальто назад прогнувшись;
- сальто назад прогнувшись с поворотом на 900°;
- сальто назад прогнувшись с поворотом на 1080°;
- двойное сальто назад в полугруппировке;
- двойное сальто назад с поворотом на 360° в первом («винт — заднее»);
- двойное сальто назад прогнувшись;
- двойное сальто назад прогнувшись с поворотом на 720°;
- двойной «твист».

Акробатические прыжки с вращением вперед:

- сальто вперед прогнувшись;
- сальто вперед прогнувшись с поворотом на 360°;
- сальто вперед с поворотом на 720°;
- двойное сальто вперед в группировке.

Технические требования и комментарии:

- не существует отдельно женской и мужской техники;
- не существует техники национальной;

- есть техника правильная и неправильная;
- в женской гимнастике за основу должна быть принята оптимальная мужская техника исполнения одинаковых элементов и прыжков;
- параметры женских снарядов (прыжок, брусья, бревно) накладывают определенные ограничения на технику исполнения элементов в женской гимнастике, но не искажают их техническую основу;
- уровень силовой и скоростно-силовой подготовленности гимнастов высшей квалификации выше, чем у гимнасток. Поэтому основные параметры однотипных движений у них обычно ниже, чем у мужчин;
- у гимнасток высшей квалификации скорость разбега, в том числе на последних 5 м и в момент наскока на мостик, в среднем обычно ниже⁵. Ниже у них и высота снаряда. Соответственно ниже у них высота полета. Это относится к элементам с фазой полета во всех видах женского многоборья;
- эти различия нивелируются у женщин с высоким уровнем скоростно-силовой подготовленности (например, Елена Замолодчикова);
- техника упражнений на женских брусьях практически идентична технике исполнения аналогичных упражнений на перекладине, за исключением больших оборотов для взрослых гимнасток;
- при выполнении больших оборотов назад лицом кнаружи рослые гимнастки вынуждены сгибаться в тазобедренных суставах или разводять ноги, чтобы не удариться о нижнюю жердь;
- это приводит к позднему замаху и позднему короткому броску, который даже гимнастки высшей квалификации нередко пропускают. В этом случае соскоки и перелеты выполняются без броска самокрутом;
- обход нижней жерди за счет разведения ног более предпочтителен, так как при этом в меньшей степени деформируется. Своевременный бросок в этом случае выполнить легче. Эталоном в этом плане может послужить техника Хоркиной.

Более подробные сведения о технике исполнения и методике обучения перечисленным в данной главе элементам читатель может получить в специальной литературе [59, 56, 83, 21, 87, 89 и др.]. (См. также Правила соревнований [19, 20, 82]).

⁵ Это отражено в модельных характеристиках СФП (см. табл. 3, 4).

ГЛАВА 9. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МЕДИКО–БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ ¹

Для достижения высоких спортивных результатов на современном этапе развития спортивной гимнастики необходима специальная система обеспечения подготовки гимнастов высшей квалификации, прежде всего, на уровне национальных сборных команд. Основными его видами являются научно-методическое (НМО), медико-биологическое (МБО), материально-техническое (МТО), кадрово-ресурсное (КРО), финансовое (ФО) и информационное обеспечение (ИО). Главной целью НМО и МБО является обеспечение разрешенными средствами такого состояния здоровья, функционального состояния и уровня подготовленности членов сборной команды, которые необходимы для успешного участия в крупнейших соревнованиях текущего олимпийского цикла.

9.1. Основные принципы и задачи

Система научно-методического, медико-биологического и информационного обеспечения подготовки национальных сборных команд строится на следующих принципах:

- прикладность и информативность (вся работа по НМО, МБО и ИО проводится в соответствии с объективными потребностями команд специалистами по видам обеспечения в основном на местах подготовки и соревнований в тесном контакте с тренерами команды, врачами и гимнастами);
- комплексность (обеспечение комплексного контроля за основными аспектами соревновательной и тренировочной деятельности и видами подготовленности гимнастов с привлечением специалистов различного профиля и использованием комплекса методов исследования и приемов, адекватных особенностям спортивной гимнастики);
- систематичность (предусматриваются не разрозненные эпизодические обследования команды, а система регулярных мероприятий по комплексному обеспечению подготовки в годичном цикле);
- оперативность (все обследования гимнастов проводятся быстро и компактно с максимально высокой скоростью доведения их результатов до главных потребителей);
- сопряженность (сочетание работы по прикладному обеспечению подготовки с научно-исследовательской работой в соответствии с основными тенденциями развития гимнастики, запросами и потребностями национальной сборной);
- перспективность (систематическая разработка, апробация и внедрение в учебно-тренировочный процесс сборных команд новых средств и ме-

¹ При написании данной главы использована работа [73].

тодических приемов подготовки, включая средства контроля и технические средства обучения).

Основной структурной единицей научно-методического и медико-биологического обеспечения национальных сборных команд в бывшем СССР, а сейчас в России является комплексная научная группа (КНГ), в состав которой входят специалисты различного профиля: спортивные педагоги, врачи, физиологи, биомеханики, биохимики, психологи, эксперты по видам подготовки (прежде всего технической и физической). Руководит работой КНГ авторитетный ученый-эксперт в области подготовки гимнастов высшей квалификации, который работает в тесном контакте с главным тренером сборной команды страны.

Главная задача КНГ состоит в обеспечении систематического комплексного контроля и оценке состояния гимнастов на основе определения уровня различных сторон подготовленности, состояния здоровья и функционального состояния гимнастов.

Основной задачей комплексного контроля является обеспечение руководства и тренерского состава национальной сборной страны объективной оперативной информацией о состоянии членов команды и кандидатов в нее с выдачей конкретных рекомендаций по коррекции индивидуальных планов подготовки гимнастов. Объектами комплексного контроля являются:

- состояние здоровья гимнастов;
- функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата (см. раздел 3.3.7);
- состояние внутренней среды организма (см. раздел 3.3.7);
- уровень специальной физической подготовленности (см. раздел 3.3.6);
- уровень технической подготовленности (см. раздел 3.3.5);
- тренировочная деятельность (см. главу 5);
- соревновательная деятельность (см. раздел 3.3.11).

9.2. Система комплексного контроля

Система комплексного контроля включает в себя 4 основных компонента:

- углубленные комплексные обследования (УКО), сочетаемые обычно с углубленными медицинскими обследованиями (УКО-УМО);
- этапные комплексные обследования (ЭКО);
- текущие обследования (ТО);
- обследования соревновательной деятельности (ОСД).

УКО-УМО проводится два раза в год, в начале каждого полугодового макроцикла (январь, июль). Результаты первого УКО учитываются при разработке годовых индивидуальных планов подготовки кандидатов и членов сборной команды страны.

Задачей второго УКО, а также ЭКО, проводимых 2—3 раза в год, является определение и оценка динамики состояния здоровья, функционального состояния, специальной физической, технической и психологической подготовленности гимнастов сборной.

При проведении ЭКО регистрируются следующие показатели: электрокардиограмма, пульсовая ПКГ, артериальное давление и частота сердечных

сокращений (при спецтестировании), амплитуда тонуса мышц, кислотно-щелочное равновесие, глюкоза, лактат, мочеви́на, показатели тренировочных нагрузок (количество элементов, комбинаций и опорных прыжков), показатели СФП и другие показатели (по индивидуальным показаниям).

ТО проводятся на учебно-тренировочных сборах по программе централизованной подготовки национальной сборной. Их основной задачей является оперативный контроль и оценка тренировочного эффекта этапа подготовки, недельных тренировочных микроциклов и отдельных тренировочных занятий. Получаемая при этом информация позволяет индивидуализировать тренировочный процесс членов национальной сборной и ближайшего резерва, а также вносить своевременные коррективы в индивидуальные планы подготовки и программы тренировочных нагрузок на основе оперативных данных.

ОСД проводятся на крупных внутренних и международных соревнованиях в соответствии с моделью соревновательной подготовки (см. раздел 3.3.11). Для основных кандидатов в сборную показано 7—9 ОСД в год.

Для оценки состояния здоровья в процессе УКО-УМО проводится полная диспансеризация гимнастов и гимнасток национальной сборной команды и ближайшего резерва. При этом проводятся осмотр и консультации у врачей-специалистов, таких, как терапевт, хирург, окулист, кардиолог, рентгенолог, уролог, гинеколог, невропатолог, стоматолог, эндокринолог, антрополог и др.

В ходе УМО регистрируются и анализируются такие показатели, как электрокардиограмма, пульсовая ПКГ, артериальное давление, частота сердечных сокращений в покое (во время физической нагрузки и в процессе восстановления после нее). Производится клинический и биохимический анализ крови с определением показателей липидного обмена, кислотно-щелочного равновесия, содержания глюкозы, лактата, мочевины, пирувата, неорганического фосфора, гемоглобина и т.п. При необходимости проводятся функциональные пробы и стресс-тесты.

Для оценки специальной функциональной подготовленности гимнастов применяется специализированная тестовая нагрузка (двухразовое выполнение вольных упражнений с интервалом отдыха 3 мин). При этом также регистрируются электрокардиограмма, пульс, артериальное давление, частота сердечных сокращений (в покое до теста, во время разминки, при выполнении вольных упражнений, сразу после них и в фазе восстановления).

В результате УМО у гимнастов и гимнасток национальной сборной выявляются заболевания, а также скрытые, подчас хорошо компенсированные патологические и предпатологические состояния. Определяются медицинские и физиологические факторы, лимитирующие выполнение плановых тренировочных и соревновательных нагрузок. По результатам медико-биологического обследования делается заключение о физиологических и функциональных возможностях кандидатов и членов национальной сборной и составляется план лечебно-профилактических мероприятий.

Кроме этого, в процессе УКО регистрируются рост, вес и состав тканей тела, амплитудные показатели тонуса мышц, время простой и сложной двигательной реакции, а также показатели специальной физической и техни-

ческой подготовленности. После анализа всех перечисленных показателей делается заключение о специальной функциональной подготовленности гимнастов и даются рекомендации по коррекции тренировочных нагрузок и режиму тренировочной деятельности на ближайшем этапе подготовки с целью создания оптимальной избыточности.

9.3. Оценка уровня подготовленности

9.3.1. Оценка физической подготовленности

Результаты многолетних исследований и наблюдений позволяют сделать вывод о том, что уровень СФП и его динамика у гимнастов и гимнасток является одним из важнейших показателей эффективности учебно-тренировочного процесса в целом и применяемых в нем специальных средств и методических приемов в частности.

Оценка специальной физической подготовленности осуществляется на основе сформированного в ходе многолетних исследований минимизированного комплекса информативных и надежных тестов. При этом определяются время бега на 20 м с высокого старта (с); скорость бега на последнем метре разбега в опорных прыжках (м/с); высота прыжка вверх со взмахом руками (см); время лазанья по канату без помощи ног (мужчины — 4 м, женщины — 3 м); время удержания и ошибки при выполнении статических упражнений на кольцах (крест, крест в стойке, горизонтальный упор); максимальное количество кругов на ручках коня (для мужчин); количество выполнения стоек силой согнувшись ноги вместе на стоялках (для женщин); количество подъемов разгибом и отмахов в стойку на брусках (для женщин); количество подниманий прямых ног до касания рук из виса на гимнастической стенке за 10 с (для женщин); средняя сбавка за показатели активной и пассивной гибкости (см. раздел 3.3.6).

9.3.2. Оценка технической подготовленности

Оценка технической подготовленности гимнастов и гимнасток сборной команды страны является также одним из важнейших информативных показателей уровня их подготовленности. Эта оценка осуществляется в соответствии с правилами соревнований. При этом за основу берутся соревновательные упражнения гимнастов во всех видах гимнастического многоборья, в которых оцениваются трудность, содержание, техника исполнения и надежность. В соответствии с действующими с 2001 г. правилами соревнований ФИЖ основными показателями технической подготовленности являются:

— исходная оценка, складывающаяся из базовой оценки за минимально необходимую трудность, сбавок за невыполнение специальных требований и надбавок за выполнение элементов и связок высших групп сложности. Исходная оценка интегрально характеризует трудность, содержание и композицию комбинации, а также структурное многообразие элементов. Сумма исходных оценок в видах многоборья (исходная база) является интегральным показателем технической оснащенности гимнаста;

– сумма сбавок за систематические и случайные технические ошибки (мелкие, средние и грубые), определяемая в результате обследований соревновательной и тренировочной деятельности гимнастов и гимнасток в ходе контрольно-модельных тренировок. Этот показатель характеризует уровень владения техникой и исполнительское мастерство, а также степень «засоренности» технических структур косными ошибками;

– окончательная оценка, являющаяся разностью первых двух показателей в видах многоборья. Их сумма является обобщенным интегральным показателем технико-исполнительского мастерства;

– уровень надежности, определяемый стабильностью выполнения соревновательных комбинаций (в %) в ходе обследований соревновательной и тренировочной деятельности. Чем больше количество таких наблюдений, тем точнее оценка надежности.

9.4. Обследование соревновательной деятельности

Обследование соревновательной деятельности — один из важнейших компонентов системы комплексного контроля. Основными задачами ОСД являются:

– определение и оценка уровня технической подготовленности и спортивно-технического мастерства членов национальной сборной страны и сильнейших зарубежных соперников;

– выявление основных недостатков и ошибок, допускаемых этими гимнастами на соревнованиях в видах многоборья;

– разработка методических рекомендаций по их устранению и коррекции тренировочного процесса.

При этом главным показателем является уровень реализации двигательного потенциала гимнаста на соревнованиях. Этот уровень определяется путем сравнительного анализа результатов конкретных соревнований с результатами, показанными гимнастом в ходе предшествующих контрольно-модельных микроциклов и тренировок.

Условно считается, что двигательный потенциал гимнаста реализуется на соревнованиях близко к 100%, если эти результаты существенно не различаются. Если результаты соревнований хуже, то показатель реализации двигательного потенциала гимнаста будет меньше 100% в соответствующей пропорции. На сколько процентов результаты соревнований ниже контрольно-модельных тренировок, — на столько процентов гимнаст недоиспользует свой реальный двигательный потенциал. Если гимнаст показывает лучший результат, чем на контрольно-модельных тренировках, то показатель реализации двигательного потенциала будет соответственно больше 100%.

Важным разделом ОСД является определение и анализ технических недостатков и ошибок, допускаемых гимнастами практически во всех видах многоборья. Использование видеозаписей соревновательной деятельности гимнастов позволяет проводить прикладной педагогико-биомеханический анализ техники (см. раздел 7.5) или упрощенный его вариант (качественный видеоанализ без оцифровки). На основе анализа ошибок эксперты определяют их причины и разрабатывают развернутые

методические рекомендации по их устранению на последующих этапах подготовки.

В ходе ОСД кроме технических ошибок гимнастов и падений (отдельно) целесообразно регистрировать также количество точных приземлений (в доскок), выполнение специальных требований (согласно правилам соревнований) и основные показатели нагрузки, включая временные. При этом следует регистрировать объем и интенсивность нагрузки по элементам и комбинациям, выполняемой не только непосредственно в процессе соревновательной деятельности, включая общую и специальную разминку, но и на тренировках в дни соревнований, и между ними в течение всего соревновательного микроцикла. Следует также регистрировать и классифицировать основные показатели поведения гимнастов между стартами на соревнованиях, на разминках и тренировках, а также анализировать динамику указанных показателей в разных видах многоборья (см. также раздел 3.2 и 5.8).

Эта информация важна не только для оценки конкретной соревновательной деятельности гимнастов. Она необходима для разработки целевых моделей предстоящей соревновательной деятельности, а также для определения эффективности учебно-тренировочного процесса на предшествующих этапах подготовки. Оценка эффективности осуществляется на основе сопоставления данных ОСД с данными других видов обследований, предоставляющих информацию о состоянии здоровья гимнастов, их функциональном состоянии, уровне специальной физической, технической и психологической подготовленности.

9.5. Фармакологическое обеспечение подготовки

В подготовке сборной России по спортивной гимнастике не использовались и не используются анаболические и кортикостероидные препараты, а также допинги и иные запрещенные средства. Это принципиальная позиция руководства Федерации спортивной гимнастики России.

Стратегия завоевания медалей российскими гимнастами состоит в совершенствовании методики и технологии подготовки и прежде всего ее педагогического компонента с использованием разрешенных средств. Кроме соображений морально-этического характера этому способствует пронизывающий российскую гимнастику гуманистический дух современного олимпизма, а также национальные российские гимнастические традиции.

Спортивная гимнастика требует высокого уровня развития и параллельно-последовательного проявления сразу всех основных физических качеств: силовых (статических и динамических), скоростно-силовых, быстроты, ловкости, гибкости и специальной выносливости в одном и том же соревновательном упражнении. Это требуется в каждом виде гимнастического многоборья, который имеет свою особую, ярко выраженную специфику. Увеличение, например, мышечной массы за счет приема анаболических стероидов приведет к увеличению абсолютной силы, но к уменьшению относительной, что для гимнастов является отрицательным фактором.

Техника гимнастических упражнений сложна и многообразна. Для выполнения различных гимнастических элементов и связок необходимы и точно дозированные усилия во времени и пространстве, и максимальные усилия, и сочетания различных по величине оптимальных усилий, и тонкие кинематические дифференцировки, связанные с сохранением равновесия и правильной осанки.

Кроме разбега в опорном прыжке структура гимнастических упражнений имеет ациклический характер, т.е. там отсутствуют монотонно повторяющиеся циклы технических действий, как, например, в видах спорта с преимущественным проявлением выносливости.

Для выполнения, например, тройного сальто в вольных упражнениях нужно создать в момент отхода очень большой импульс силы, обеспечиваемый «взрывным» режимом работы мышц, подобным рекордным попыткам в скоростно-силовых видах спорта. После этого гимнаст должен выполнить в полете очень сложное вращение и в конце полета приземлиться точно в доскок, что требует чрезвычайно тонкой ориентации во времени и пространстве.

Однако после этого гимнасту предстоит выполнить еще ряд упражнений на равновесие, силу и координацию, а также несколько акробатических прыжков и связок, где мышечные усилия распределены равномерно. Точно выполнить такие сложные и разнообразные по координации и усилиям технические действия на допинговой «закваске» очень сложно. То же самое, но в несколько меньшей степени, относится и к другим видам гимнастического многоборья, в каждом из которых есть свои специфические особенности. Это, помимо морально-этических факторов, является объективной причиной отказа от допингов в системе подготовки гимнастов высшей квалификации. Именно поэтому специальная фармакологическая подготовка в спортивной гимнастике не применяется. Применяется лишь фармакологическое обеспечение подготовки с использованием разрешенных средств и препаратов.

Основные задачи фармакологического обеспечения подготовки национальной сборной России по спортивной гимнастике состоят в следующем:

- активизация восстановительных процессов после нагрузок;
- ускорение процессов реабилитации;
- профилактика перетренированности, травматизма и заболеваний;
- создание дополнительных энергетических резервов;
- активизация использования двигательного потенциала гимнастов.

Из фармакологических средств для высококвалифицированных гимнастов рекомендуются препараты естественного ряда, в основном растительного происхождения. Это аминокислотные смеси, пищевые добавки (амивит, пантогематоген, Рус-Олимпик, инози-Ф, формулы увеличения мышечной массы и мышечной энергии, элтон, рибоксин, панангин, милдронат, витаминный комплекс, адаптон, левзея, арахия, гинзен, тоник с пыльцой женьшеня, лимонник элеутерококк, гемобин).

Весьма полезны также различные по составу фруктово-минеральные напитки. В процессе подготовки национальной сборной России хорошо зарекомендовали себя такие напитки, как «Олимпия», «Спартакиада», «Биоспорт», «Энергия», выпускаемые отечественной промышленностью.

Интенсивность фармакологического обеспечения подготовки высококвалифицированных гимнастов меняется в зависимости от периода и направленности микроциклов. Она увеличивается во время и после больших тренировочных нагрузок и ударных микроциклов.

Для профилактики и активизации процессов восстановления после физических нагрузок и травм в процессе подготовки гимнастов высшей квалификации широко используются физические факторы и факторы внешней среды. Для лучшего расслабления и восстановления оптимального функционального состояния организма полезно использовать такие средства, как массаж, гидромассаж, пневмомассаж, контрастные ванны, парная баня, сауна, оздоровительное плавание, физиотерапия, ультрафиолетовое облучение, солнечно-воздушные и морские ванны и т.п.

9.6. Питание гимнастов

Питание высококвалифицированных гимнастов — важнейший резерв восстановления. Акцент при выборе продуктов питания для гимнастов следует делать на ежедневном обеспечении полного набора всех незаменимых аминокислот и максимально возможном разнообразии свежих продуктов. Энергетическая стоимость ежедневного рациона питания гимнастов высшей квалификации в условиях централизованной подготовки составляет 4500—5000 калорий.

Фармакологическим обеспечением подготовки, а также планированием и организацией питания гимнастов должны заниматься специалисты. В сборной России это одна из обязанностей врача, постоянно работающего с командой.

ГЛАВА 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

10.1. Основное оборудование

Основное назначение оборудования гимнастических залов и снарядов состоит в обеспечении условий для полноценной и безопасной тренировочной и соревновательной деятельности гимнастов. Безопасность обеспечивается комплексом организационных, технических и педагогических мероприятий, которые направлены на предохранение гимнастов от травм и перегрузок.

Обеспечение безопасности гимнастов включает в себя использование высококачественных безопасных снарядов, матов, гимнастического оборудования и инвентаря, адекватных методик обучения гимнастическим упражнениям и технологий подготовки, соразмерных тренировочных нагрузок, средств страховки, восстановления и реабилитации, а также самостраховку.

Использование поролоновых матов и ям, лонж, тренажеров и других дополнительных средств существенно облегчает решение педагогических задач в процессе подготовки высококвалифицированных гимнастов и повышает безопасность обучения и двигательной деятельности.

В настоящее время ряд фирм производит высококачественное гимнастическое оборудование и инвентарь. Сборная России по спортивной гимнастике на протяжении многих лет использует гимнастическое оборудование и снаряды, выпускаемые немецкой фирмой ШПИТ.

Расположение гимнастического оборудования и снарядов в гимнастических залах неоднократно описано и не требует особых комментариев [43, 89].

10.2. Дополнительное оборудование

Реализация развиваемых нами принципов опережающего развития и оптимальной избыточности требует целенаправленного изменения условий обучения и конструирования управляющей среды с целью минимизации ошибок и интенсификации процесса подготовки высококвалифицированных гимнастов. Это положение своими корнями уходит в концепцию искусственной управляющей среды И.П. Ратова [52].

В соответствии с этим положением, кроме стандартного гимнастического оборудования и снарядов, в системе подготовки сборной России применяется комплекс тренажеров и дополнительных технических средств. Ниже кратко описаны дополнительные технические средства и тренажеры, позволяющие полнее реализовывать принципы опережающего развития и оптимальной избыточности.

10.2.1. Механические тренажеры для развития силы

Следует отметить несомненную пользу известных механических тренажеров типа «Миниджим» для целенаправленного прицельного развития определенных мышечных групп в процессе подготовки гимнастов

высшей квалификации. Стандартный комплекс механических тренажеров этого типа активно использовался и используется в подготовке мужской и женской сборных команд СССР и России (см. раздел 5.7.1).

10.2.2. Тренажер для разминки и укрепления мышечно-связочного аппарата ног

Данный тренажер весьма прост по конструкции и в изготовлении. Он представляет собой крупноволнистую деревянную поверхность, покрытую

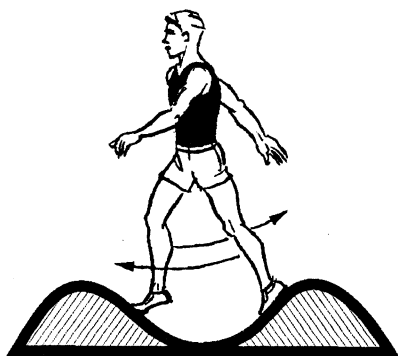


Рис. 60

войлоком с крепкой покрывкой (рис. 60). На тренажере могут работать сразу несколько гимнастов или гимнасток. Они встают на тренажер в положении стойки правая вперед, левая назад и прыжками меняют положение ног в темпе в заданном тренером режиме, например, в течение заданного времени или до появления чувства разогретости либо усталости. Данный тренажер используется в сборной России в первой утренней тренировке в обязательном порядке (см. раздел 5.7.1), а также в круговых тренировках по СФП и в индивидуальном порядке.

10.2.3. Тренажер «Волна»

Тренажер представляет собой веревочно-блочную конструкцию, прикрепляемую к потолку или к кольцам. Гимнаст одевает широкий пояс, закрепляет манжетами руки и ноги и располагается на тренажере в положении лицом вверх, как это показано на рис. 61. Напрягая соответствующие мышцы задней поверхности тела, он фиксирует это положение без касания спиной пола. Затем он переходит в положение прогиба животом вверх (рис. 61, а). После этого процесс повторяется.

Для развития мышц противоположной поверхности тела в исходном положении гимнаст располагается на тренажере лицом вниз в прогнутом положении (рис. 61, б). Сокращая мышцы задней поверхности тела, он переходит в положение перевернутой «лодочки» и фиксирует это положение или сразу опускается вниз, что зависит от используемой методики.

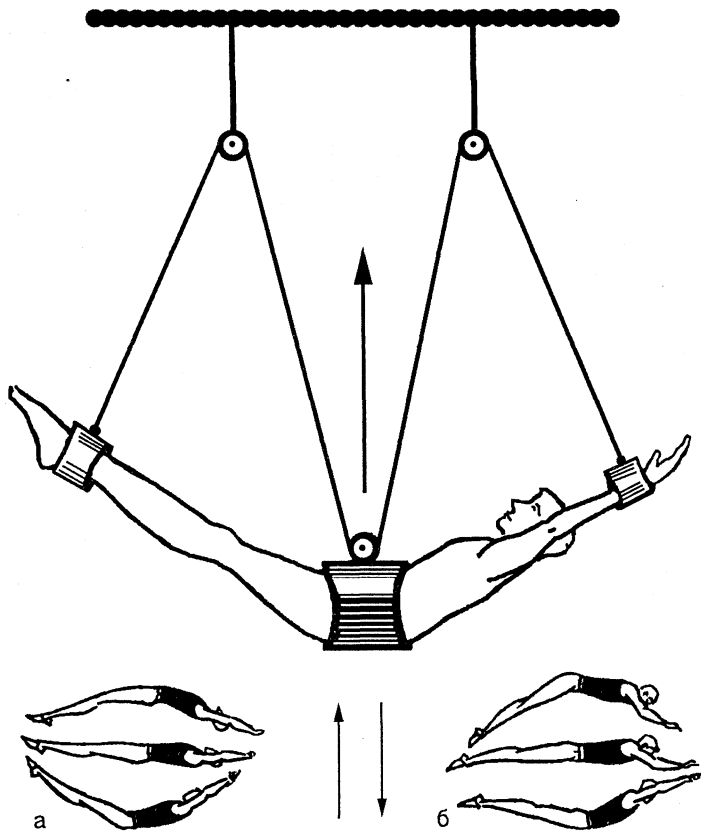


Рис. 61

В таком же режиме проводится работа на тренажере в боковых положениях. Во всех случаях работа может выполняться как с фиксацией позы, так и в циклическом режиме

Если используется пояс с «круговой лонжей», то гимнаст имеет возможность поворачиваться вокруг продольной оси, «прокачивая» поочередно мышцы передней, задней и обеих боковых поверхностей тела в одном подходе.

Обоснование целесообразности данного тренажера и методика его использования представлены в разделе 4.8.3 (См. *базовая сопряженная физико-техническая подготовка*).

10.2.4. Тренажер для обкрутки

Конструктивная схема данного тренажера представлена на рис. 62. Более подробно обоснование его полезности и методика использования представлены в разделе 4.8.3 (См. *базовая сопряженная функционально-вращательная подготовка*).

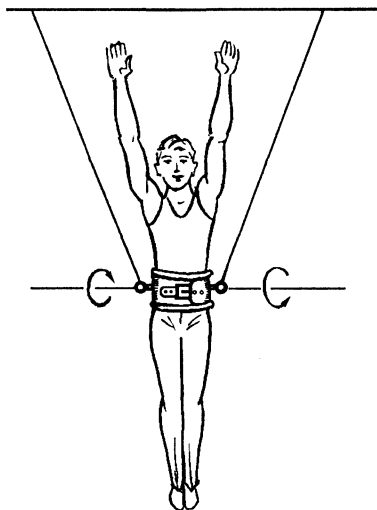


Рис. 62

10.2.5. Тренажер «Брусья»

Тренажер «Брусья» (рис. 63) представляет собой две широких и плоских жерди, закрепленные на станине обычных низких брусьев. Тренажер предназначен для совершенствования техники маховых упражнений в упоре на руках на данном снаряде. Конструкция тренажера исключает возможность

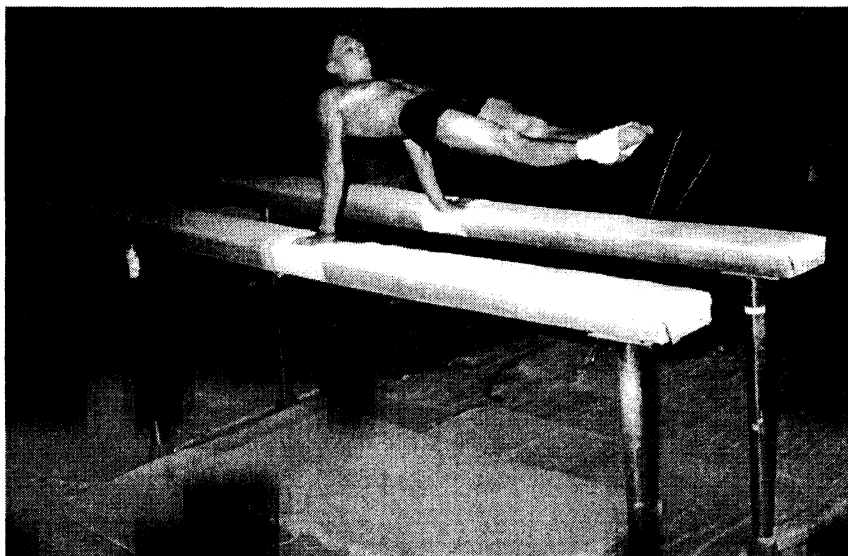


Рис. 63

создания управляющих моментов мышечных сил относительно передне-задних осей лучезапястных суставов, с помощью которых можно корректировать недостатки в технике махов в упоре на стандартных брусьях. Гимнаст взаимодействует с опорой, находясь в свободном упоре, так как пальцы рук не могут обхватить жерди. Они слишком широкие. Необходимость опоры открытой ладонью о поверхность брусьев на данном тренажере автоматически ставит гимнаста в условия, когда техника перемещения плеч должна быть совершенной. Иначе он сразу падает со снаряда или на снаряд.

Тренажер «Брусья» в течение многих лет используется в мужской сборной России в качестве обязательного дополнительного технического средства базовой подготовки высшего уровня, особенно в утренней тренировке (см. раздел 5.7.1). На нем выполняются махи в упоре с поворотами в стойке на кистях, сальто, круги прогнувшись с поворотами на 180° и более («заножки»), *Квири* и т. п. После работы на данном тренажере даже гимнасты высшей квалификации чувствуют себя гораздо увереннее на стандартных брусьях. Техника махов существенно улучшается.

10.2.6. Тренажер «Конь»

Другим весьма полезным тренажером, используемым в сборной команде России, является конь без ручек (рис. 64). Небольшое приспособление в виде насадки на обычного коня автоматически ставит гимнаста в условия,

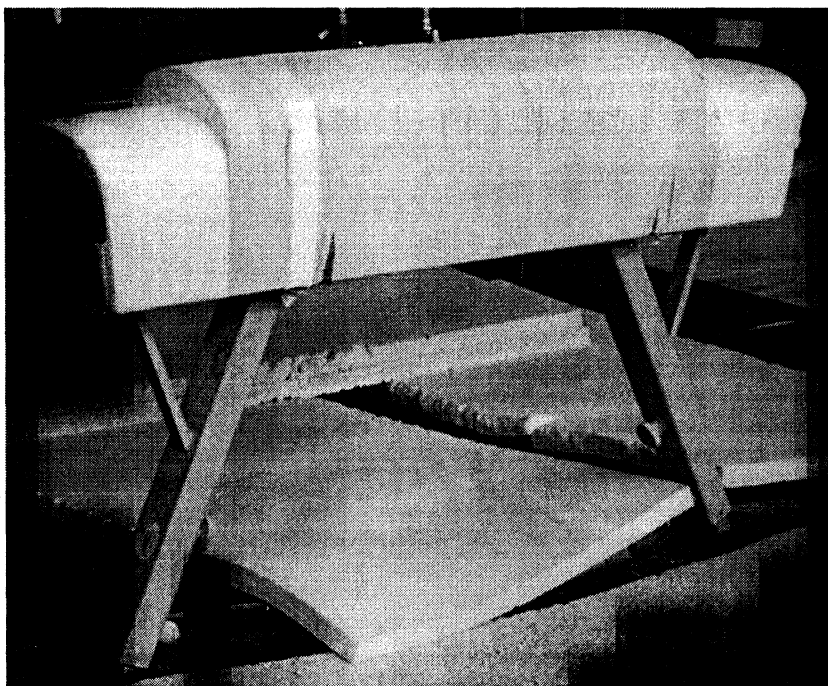


Рис. 64

когда он физически не может ставить руки на тело коня неправильно (не параллельно).

На данном тренажере выполняются круги в упоре поперек лицом внутрь и кнаружи, проходы *Мадьяра* и *Шивадо* на количество.

10.2.7. Тренажер «Прыжок»

Увеличение объема и интенсивности прыжковых нагрузок с мощным взаимодействием с опорой ударного характера нередко приводит к перегрузке и травмам опорно-двигательного аппарата у высококвалифициро-

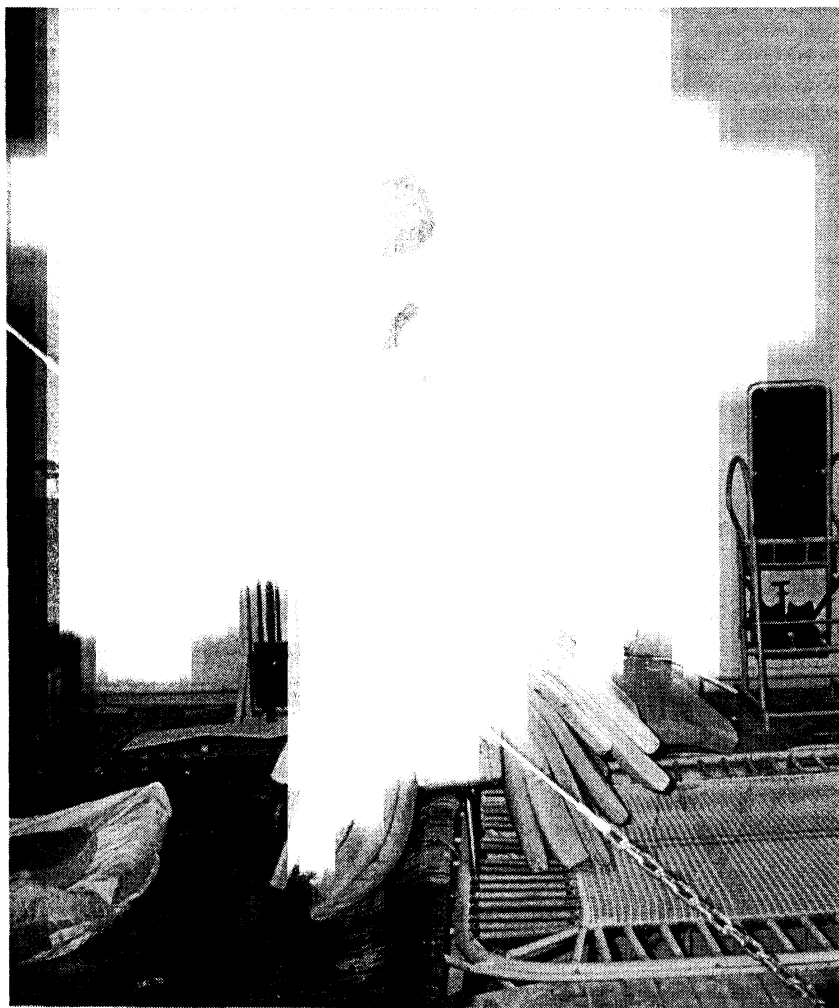


Рис. 65

ванных гимнастов. Возникает противоречие между необходимостью увеличения прыжковой нагрузки для повышения тренировочного эффекта и лимитированными двигательными возможностями гимнастов, невозможностью полного использования их двигательного потенциала в условиях стандартного гимнастического оборудования.

Для разрешения этой проблемы в процессе подготовки национальной сборной хорошо себя зарекомендовал тренажер для опорного прыжка. Тренажер представляет из себя модифицированную систему «батут — поролоновая яма». Она включает в себя обычный, утопленный в пол батут, закрепленное на его крае тело коня с горкой матов на нем и обычную поролоновую яму с настеленными поверх нее поролоновыми матами для приземления (рис. 65). Над телом коня устанавливается подвесная лонжа.

Гимнасты после нескольких прыжков на батуте накапливают необходимую горизонтальную скорость, прыгают на горку матов, отталкиваются от нее, выполняют в полете требуемую форму движения (например, 2,5 сальто вперед, как это показано на рис. 65) и приземляются в безопасных условиях. Таким образом воспроизводится структура простых и сложных опорных прыжков в облегченных условиях.

Данный тренажер является эффективным дополнительным средством для совершенствования техники как базовых, так и сложнейших опорных прыжков. Условия выполнения сложных форм движения в полете, адекватных опорным прыжкам высшей сложности, здесь существенно облегчаются за счет исключения жесткого ударного взаимодействия со стандартными опорами (мостик, конь) и возможности оказывать помощь лонжей. Существенно также и то, что гимнасты не тратят сил на разбег. Это позволяет значительно увеличить количество подходов, а тем самым объем и интенсивность технической подготовки в опорных прыжках и проводить более целенаправленную работу над техникой опорных прыжков без перегрузки опорно-двигательного аппарата гимнастов и больших энергетических затрат.

10.2.8. Пневматические снаряды-тренажеры

Для разрешения тех же противоречий, указанных в предыдущем разделе, полезно использовать в качестве дополнительного средства тренировки пневматические снаряды-тренажеры с регулируемой упругостью (ПСТ или пневмотренажеры) [26]. Пневмотренажеры представляют собой дополнительные покрытия для гимнастических снарядов, в которых в качестве рабочего тела используется сжатый воздух.

В наших работах [61, 90, 63, 91] обоснована эффективность использования в учебно-тренировочном процессе высококвалифицированных гимнастов разработанного комплекса ПСТ, в который входят пневмопокрытие для акробатической дорожки, пневматический мостик, пневматический конь, пневматический мат (рис. 66).

Исследования показали, что коэффициент жесткости ПСТ может быть больше, меньше и равным стандартным гимнастическим снарядам. При фиксированном давлении воздуха в рабочих камерах ПСТ величина коэффициента жесткости не зависит от места приложения усилий. Это выгодно отличает ПСТ от стандартных гимнастических мостиков. По сравнению со

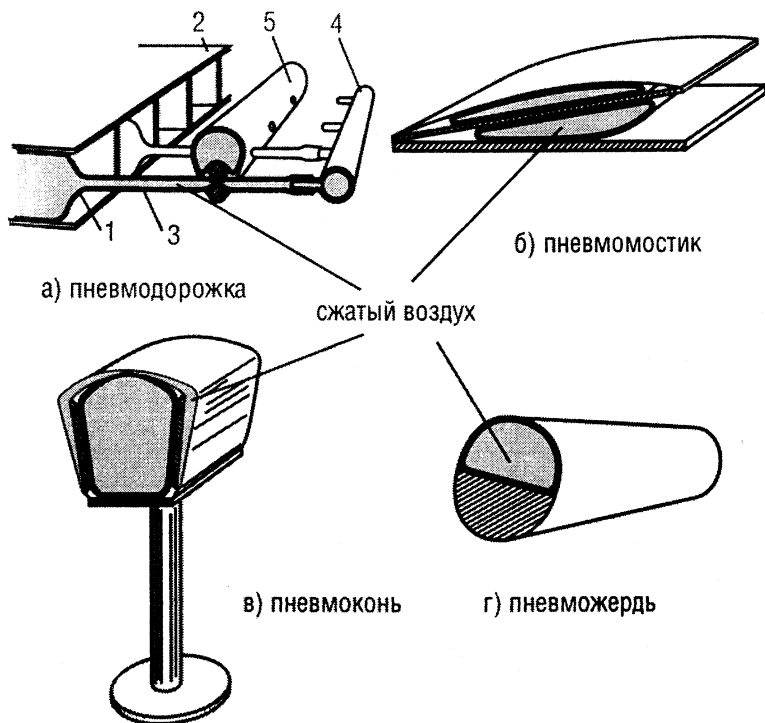


Рис. 66

стандартными снарядами усилия взаимодействия с опорой в условиях ПСТ распределяются более равномерно по поверхностям частей тела гимнаста (подошвы стоп, ладони кистей рук), что обеспечивает оптимальный режим при отталкивании от опоры.

Упругие свойства ПСТ регулируются практически с любым шагом путем изменения давления воздуха в рабочих камерах. ПСТ позволяют определять и создавать оптимальные условия для обучения и совершенствования техники прыжковых упражнений и развития физических качеств гимнастов. Для каждого конкретного гимнаста с помощью специальных тестов можно определить оптимальное давление в рабочих камерах ПСТ.

После достижения требуемого эффекта упругость снаряда постепенно доводится до соревновательного стандарта, затем еще более ужесточается и после этого возвращается к стандартным условиям. Это позволяет в классической дидактической последовательности «от простого — к сложному» использовать челночные переходы, «раскачивающие» процесс обучения, который в условиях постоянного использования стандартного оборудования и снарядов приобретает некоторую косность. При этом создается оптимальная избыточность, а условия соревновательного стандарта уже не представляются для гимнастов самыми сложными.

10.2.9. Биомеханический станок

Для растягивания мышц и расслабления их после больших тренировочных нагрузок хорошо зарекомендовал себя методический прием биомеханической стимуляции, разработанный В.Т. Назаровым [47]. Он осуществляется с помощью специального устройства, называемого биомеханическим станком. Методика уже много лет используется в системе централизованной подготовки сборной России по спортивной гимнастике. Она заключается в следующем. На вибрирующую рабочую площадку биомеханического станка гимнаст ставит на пятку выпрямленную ногу и производит

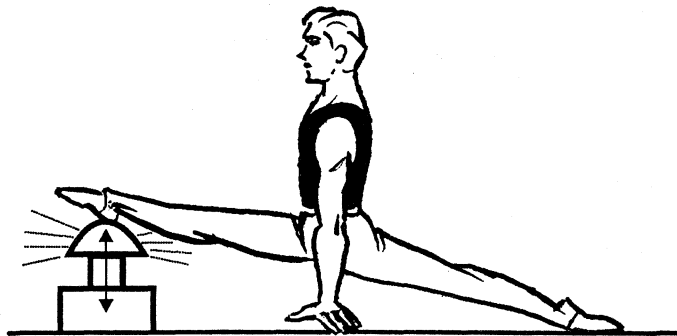


Рис. 67

активные пружинящие движения, обычно используемые при растягивании мышц (рис. 67). Более подробно само устройство, методика его применения и механизм эффекта ускорения процесса растягивания и восстановления рабочих мышц после нагрузок описаны и обоснованы в работе [47].

10.2.10. Электростимуляция мышц

В качестве технического средства обучения и исправления косных технических ошибок хорошо себя зарекомендовал разработанный И.П. Ратовым методический прием искусственной активизации рабочих мышц в процессе выполнения гимнастических упражнений [52].

В результате педагогических экспериментов, проведенных на учебно-тренировочных сборах высококвалифицированных гимнастов-юниоров, обоснована эффективность этого методического приема с использованием специального устройства для электростимуляционной тренировки, защищенного авторским свидетельством Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий № 711719 [62, 63].

Методика состоит в следующем. На двигательные точки мышц, обеспечивающих выполнение требуемого управляющего движения, обычным способом накладываются электроды, которые связаны с источником питания, а последний — с реле и миниатюрным радиоприемником, укрепленным на поясе гимнаста.

Гимнаст выполняет целевой гимнастический элемент и в нужный момент тренер подает управляющий сигнал-команду. Для этого он нажимает кнопку на миниатюрном радиопередатчике, находящемся в его руках (рис. 68). Управляющий сигнал принимается радиоприемником, формируется стимулирующий электросигнал (ЭМС-импульс), который подается на электроды. Под действием этого сигнала мышцы рефлекторно сокращаются, и требуемое управляющее движение выполняется в принудительном режиме, т.е. — помимо воли гимнаста.

ЭМС-импульс может подаваться как по радиоканалу, так и по проводам. В этом случае провода от кнопки, замыкающей контакты, вплетались в веревки подвесного пояса для страховки.

Данная методика применялась нами в режимах двигательной подсказки, предупреждения и устранения косных ошибок, а также для увеличения сократительного эффекта мышц при выполнении сложных технических действий. В экспериментах проводились одноразовые и многократные сеансы

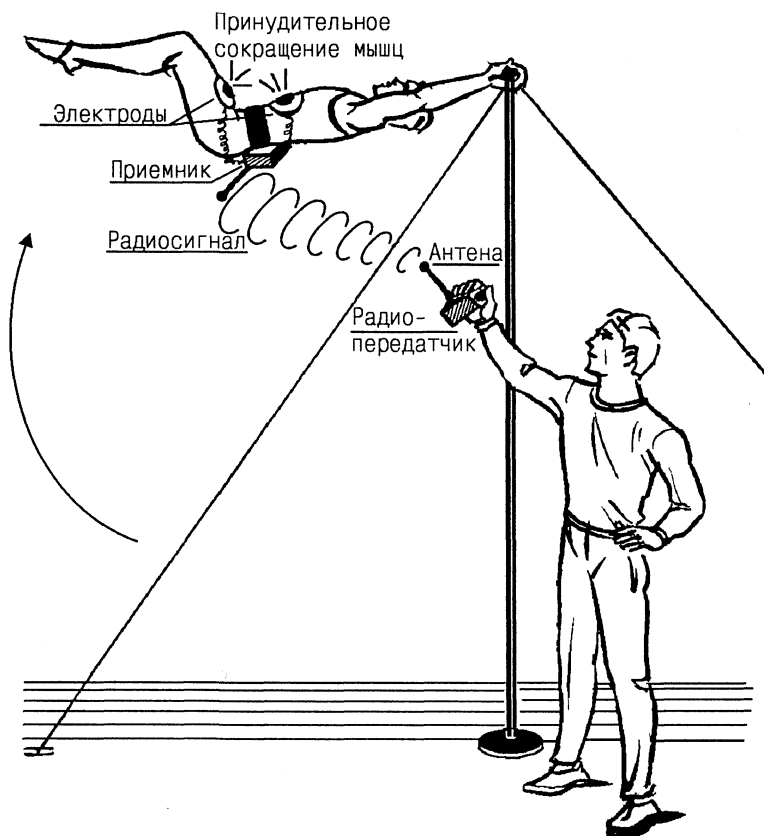


Рис. 68

электромиостимуляции с использованием как проводных, так и радиотелеметрических систем, обеспечивающих подачу стимулирующих ЭМС-импульсов на различные группы мышц одновременно и последовательно.

Выявлено, что использование разработанной методики позволяет достоверно улучшать биомеханические характеристики гимнастических упражнений различной сложности, а также судейскую оценку за их исполнение. Установлено, что наибольший положительный эффект возникает не в момент подачи ЭМС-импульсов, а при обычном выполнении целевых упражнений сразу после проведения ЭМС-сеанса. Оценка за движение в целом увеличивается в среднем на 12,8%, а время полета на 4,3%.

Обоснована эффективность применения данного методического приема в качестве средства устранения косных технических ошибок и программированного обучения гимнастическим упражнениям различной сложности. Обоснован нейрофизиологический механизм установленного эффекта [63].

Методика электромиостимуляции может быть также использована для развития силы мышц в принудительном режиме. Этот методический прием разработан и обоснован Я.М. Коц [35]. Методика похожа на описанную выше, но в отличие от нее электростимуляционная тренировка мышц проводится в состоянии покоя. Под действием ЭМС-импульсов мышцы гимнаста автоматически сокращаются помимо его воли. Гимнаст не затрачивает никаких волевых усилий для сокращения мышц. В результате такой принудительной тренировки они становятся сильнее.

В экспериментах с использованием электростимуляции мышц в покое, проведенных в мужской сборной команде СССР, выявлен существенный прирост мышечной силы при разучивании и совершенствовании таких статических силовых упражнений, как крест, горизонтальный упор и горизонтальный вис спереди [10].

10.2.11. Волновой биомеханический массаж

Для восстановления после больших тренировочных нагрузок и лечения травм опорно-двигательного аппарата полезно использовать биомеханический лечебно-реабилитационный комплекс волнового пневматического массажа, разработанный и изготовленный фирмой «Биом» (г. Самара).

Комплекс представляет собой автоматизированную биомеханическую систему, в которой все параметры бегущей волны (скорость, частота импульсов, амплитуда, время) задаются и управляются микропроцессором.

Комплекс предназначен для проведения лечебного и спортивного волнового массажа различных зон тела спортсмена (спина, грудь, живот, ягодицы, стопы, воротниковая зона, кольцевой массаж верхних и нижних конечностей).

Комплекс позволяет воспроизводить четыре основных приема ручного массажа (поглаживание, разминание, выжимание, потряхивание). Сочетание пневмопровода и программного управления позволяет существенно расширить возможности обычного ручного массажа.

Комплекс основан на явлении биомеханического резонанса, открытого и обоснованного Ф.К. Агашиным [1]. Суть его состоит в том, что под воз-

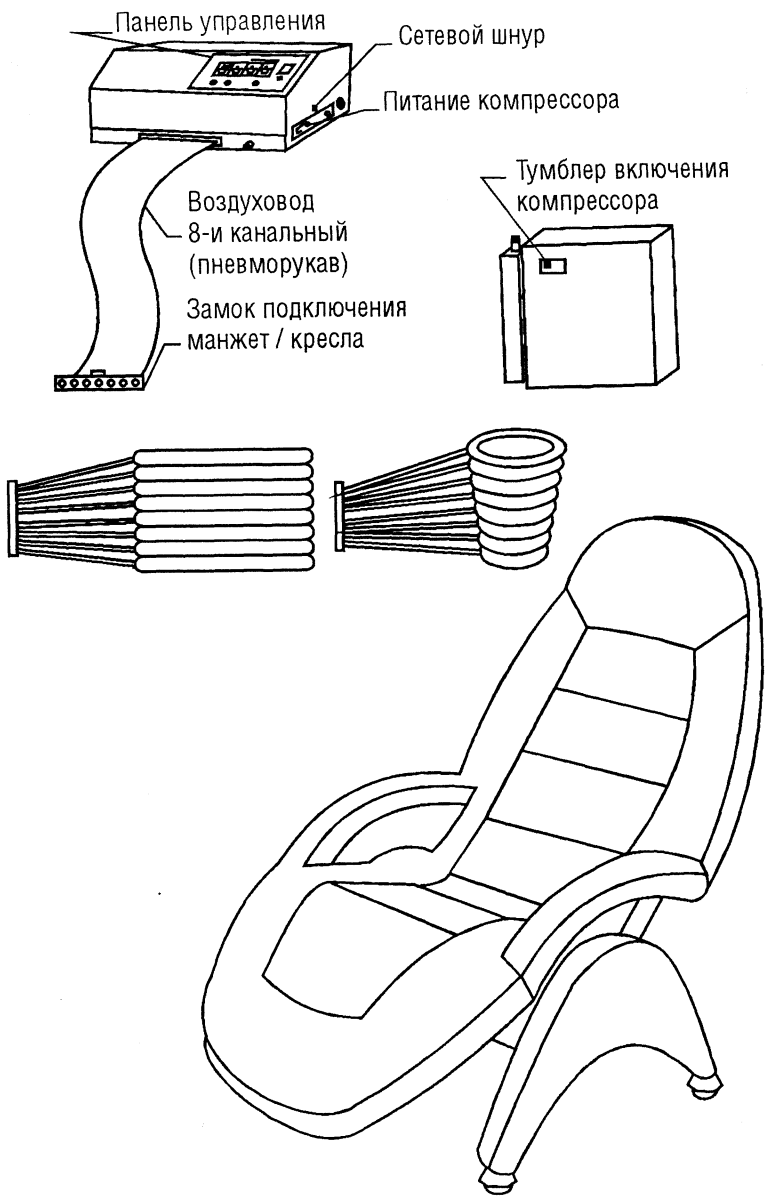


Рис. 69

действием упругих волновых колебаний нелинейной структуры определенной частоты происходит резкое возрастание нервно-мышечной активности биосистемы и улучшение обмена веществ в зоне воздействия. Волновой массаж оказывает действие в диапазоне частот биомеханического резонанса мышц (преимущественно от 7 до 20 Гц).

Волновой массаж интенсифицирует периферийное кровообращение, облегчает работу сердца, активизирует обмен веществ, ускоряет заживление тканей и сокращает время реабилитационного периода после травм.

Принцип действия стимулятора основан на преобразовании пульсации электрического напряжения в пульсацию сжатого воздуха, последовательно нагнетаемого компрессором в систему эластичных пневмокамер, что создает колебательные движения эластичной поверхности.

Микропроцессор осуществляет формирование управляющего сигнала с заданными параметрами. Сигнал представляет собой запрограммированную последовательность электрических импульсов, которые с помощью системы быстродействующих электрических пневмоклапанов преобразуются в бегущую волну.

Комплекс состоит из электронного пневмораспределительного блока с смонтированным в него микропроцессором, компрессором, комплекта пневматических манжет для кольцевого массажа конечностей, пневмоковриков для массажа передней и задней поверхности туловища. В стационарных условиях используется специальное массажное кресло (рис. 69).

Комплекс работает следующим образом. Сжатый воздух с давлением до 1 Атм поступает от компрессора на электронный блок, в котором происходит его перераспределение. Далее воздух подается в систему эластичных пневмокамер, встроенных в манжеты, коврики или кресло. Последовательно наполняясь сжатым воздухом, эти эластичные камеры создают эффект бегущей волны. Ее параметры (частота, амплитуда, скорость) запрограммированы в строго определенном порядке, который зависит от выбранного режима волнового массажа (лечебного или спортивного). Режим выбирается путем нажатия кнопки на панели управления электронного блока.

Вся процедура волнового пневмомассажа управляется микропроцессором (микрокомпьютером), в программе которого заложено 16 методик волнового массажа. Продолжительность одного стандартного сеанса — 15 мин, после чего система автоматически выключается.

Комплекс безопасен, удобен и прост в обращении. Он апробирован в клинической и спортивной практике, а также в Центре подготовки космонавтов в Звездном городке. Комплекс рекомендован к применению Министерством здравоохранения Российской Федерации.

10.2.12. Видеоанализирующая система

Для анализа и моделирования техники гимнастических упражнений целесообразно использовать видеоанализирующие системы, которые в настоящее время производят многие фирмы. Принципиальная блок-схема видеоанализирующей системы представлена на рис. 70. Более подробные сведения о видеоанализирующих системах и их возможностях можно получить в монографии [65].

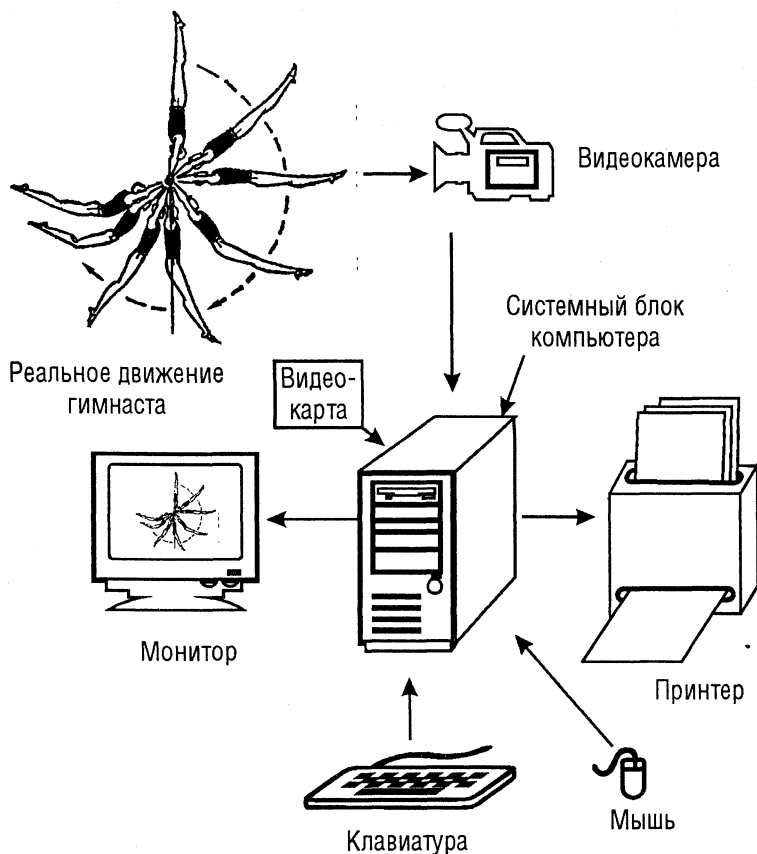


Рис. 70

Начиная с 1992 г., в сборной России по спортивной гимнастике используется компьютеризированный программно-аппаратный комплекс «Кинекс», разработанный во ВНИПИ «Спорт» совместно с Таллинским педагогическим институтом им. Вильде.

Комплекс состоит из видеомагнитофона, видеомонитора, персонального компьютера со стандартной периферией (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, принтер). Интерфейс обеспечивается видеокартой, вмонтированной в системный блок компьютера.

Комплекс работает следующим образом. Гимнастическое упражнение в исполнении конкретного гимнаста записывается на видеомагнитофон. Видеозапись воспроизводится на видеомониторе с использованием стоп-кадра.

Каждый кадр оцифровывается оператором с помощью мыши. Это осуществляется наведением курсора мыши на опорные точки избранной модели тела гимнаста (см. рис. 15). Нажатием кнопки мыши абсцисса и ордината опорной

точки вводятся в память компьютера. Всего в каждом кадре могут быть оцифрованы до 23 точек. Программное обеспечение «Кинекса» позволяет:

– просматривать созданные компьютером мультфильмы оцифрованных движений (в прямом и обратном направлениях, по кадрам, в нормальном, замедленном и ускоренном воспроизведении, в виде «палочковых» схем и контурпрограмм);

– выделять и запоминать граничные и контрольные положения;

– создавать циклограммы и схемы фазовой структуры движений;

– редактировать нужные кадры и графически оформлять видеограммы, включая цветовой фон;

– вызывать на экран траектории любой из 18 базовых точек модели тела гимнаста как по отдельности, так и вместе;

– рассчитывать кинематические характеристики движения любой из этих 18 точек, любых линий, проходящих через эти точки, и углов, образуемых ими;

– составлять статистические модели различных движений;

– проводить сравнительный анализ параметров реальной техники и статистической модели.

Программно-аппаратный комплекс «Кинекс» надежен и прост в обращении. Его возможности позволяют проводить педагогико-биомеханический анализ техники большинства гимнастических упражнений (см. раздел 7.5).

10.2.13. Обучающая машина

Одними из основных противоречий процесса обучения и совершенствования техники гимнастических упражнений является необходимость минимизации технических ошибок, их срочной диагностики и быстрого исправления — с одной стороны, и невозможность обеспечения адекватной обратной связи в системе «тренер-спортсмен» в обычных условиях — с другой.

Для разрешения данных противоречий целесообразно использовать обучающую машину, которая может учить сама, без вмешательства тренера [17].

При этом оптимальная общая программа целевого упражнения материализуется в несущей конструкции обучающей машины в виде направляющего металлического копира, с которым жестко связана базовая точка тела гимнаста. В память обучающей машины вводятся модельные значения суставных углов в граничных положениях фазовой структуры целевого упражнения. Информация об их текущих реальных значениях поступает в управляющее устройство обучающей машины с гониодатчиков, укрепленных на суставах, в которых выполняются главные управляющие движения (рис. 71, 72).

Предъявляемой гимнасту информацией является его принудительное перемещение по общей программе движения с помощью мотора обучающей машины. При этом происходит независимое от воли и усилий гимнаста принудительное изменение ориентации тела относительно оси вращения гимнастического снаряда. Двигательным ответом гимнаста на предъявляемую информацию служат его телодвижения — т.е. реально выполняемая им программа изменения позы.

В граничных положениях управляющее устройство обучающей машины сравнивает реальные значения суставных углов с модельными (целевыми). Если они совпадают, движение продолжается, а если нет, — то оно ав-

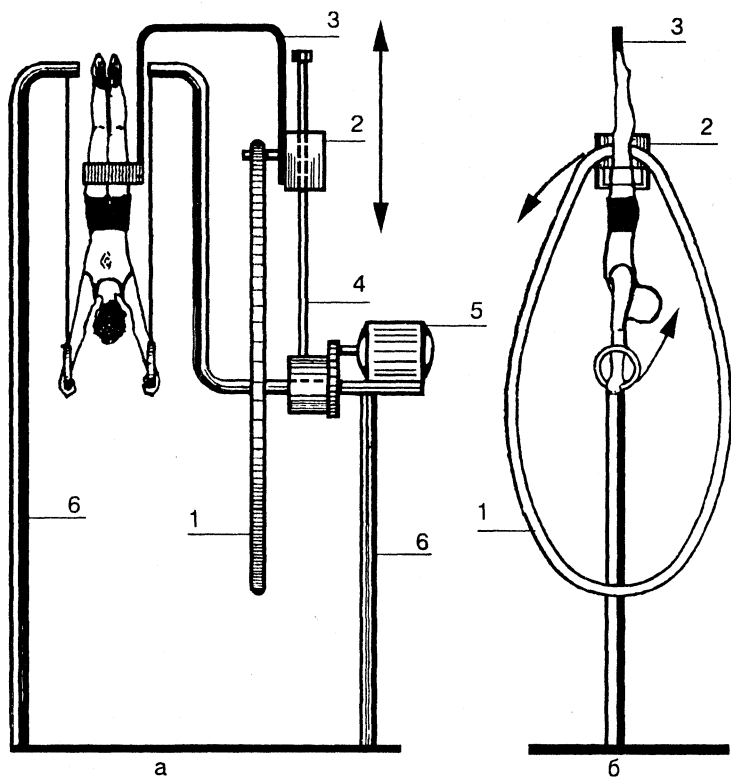


Рис. 71

томатически останавливается. Движение по общей программе возобновляется лишь после того, как эти значения совпадут в результате активных поисковых движений гимнаста в управляющих суставах — т.е. после того, как гимнаст сам устранил допускаемую им ошибку.

Основное отличие от традиционного обучения гимнастическим упражнениям состоит в том, что гимнаст автоматически останавливается практически сразу после допущения ошибки и должен сам ее устранить. Иначе принудительное движение по общей программе не возобновится.

Проведенные нами педагогические эксперименты показали высокую педагогическую эффективность данной обучающей машины при обучении простым и сложным гимнастическим упражнениям на разных снарядах. Количество занятий и число подходов, затраченных на обучение базовым упражнениям при использовании данной обучающей машины, сокращается в несколько раз, а оценка за исполнение в среднем увеличивается в 1,5 раза.

В подготовке сборной России используются и другие дополнительные средства и приспособления. Они хорошо известны, подробно описаны в

специальной литературе [58, 59, 56, 21, 43, 24, 89, 86, 87] и потому не нуждаются в комментариях.

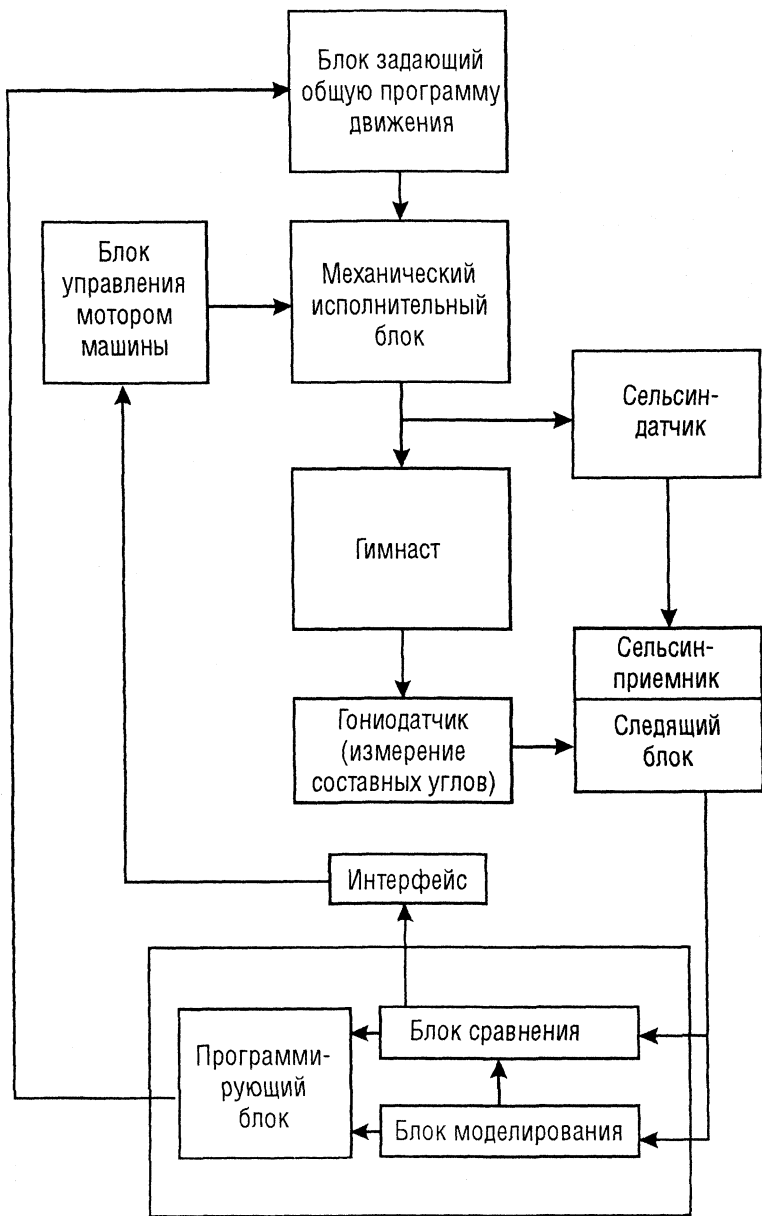


Рис. 72

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В XXI веке мы ожидаем дальнейшего роста сложности соревновательных программ гимнастов высшей квалификации и скачка в обеспечении безопасности их подготовки. Появятся новые конструкции гимнастических снарядов и эффективные средства обучения, страховки, тренировки и восстановления.

Мы полагаем, что произойдет слияние обучающих машин с видеоанализирующими системами. Эти новые системы смогут работать в режиме «донор-реципиент». Упражнения гимнастов, обладающих эталонной техникой исполнения, будут вводиться в компьютер и автоматически оцифровываться. На их основе компьютер будет создавать целевые модели движений в реальном масштабе времени. Компьютер будет сопряжен с механическим блоком обучающей машины.

«Заряженный» в нее гимнаст будет принудительно выполнять модельную общую программу движения и подстраивать под технический эталон свои управляющие телодвижения, правильность которых будет автоматически контролироваться. Принудительное перемещение по общей программе движения будет осуществляться с помощью двигателя обучающей машины, управляемой компьютером. Он же будет корректировать индивидуальную целевую модель в зависимости от индивидуальных особенностей гимнаста (масс-инерционные характеристики, уровень СФП, психофизиологические особенности) и контролировать ход освоения движения в автоматическом режиме без вмешательства тренера.

В обучающих машинах новых поколений громоздкие направляющие копиры, материализующие общую программу движения, заменит более совершенная конструкция, которая обеспечит воспроизведение общей программы движения любого гимнастического упражнения. Для этого достаточно управлять всего двумя параметрами — расстоянием от оси вращения до базовой точки и углом поворота тела гимнаста [63]. Для воплощения этой идеи в реальность нужны лишь средства.

Авторы надеются, что изложенные в данной книге теория, методология и технология подготовки российских гимнастов высшей квалификации найдут свое применение и в других видах спорта.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Агашин Ф.К. Биомеханика ударных движений. — М.: ФиС, 1977.
2. Анохин П.К. Опережающее отражение действительности. — «Вопросы философии», — 1962, № 7. С.31-36.
3. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. — М.: Наука, 1980. 196 с.
4. Аркаев Л.Я., Александров А.С., Сучилин Н.Г., Чебураев В.С. Опыт подготовки абсолютного чемпиона мира Дмитрия Билозерчева. // Научно-спортивный вестник. — 1984, №4
5. Аркаев Л.Я., Качаев В.И. Утренняя тренировка в подготовке гимнастов к соревнованиям // Научно-спортивный вестник. — 1985. № 2. С.17-18.
6. Аркаев Л.Я., Качаев В.И., Чебураев В.С. Особенности режима соревновательной деятельности гимнастов // Научно-спортивный вестник. — 1985, № 5. С.8-11.
7. Аркаев Л.Я., Качаев В.И., Чебураев В.С. Построение предсоревновательного этапа подготовки к ответственным соревнованиям в гимнастике // Научно-спортивный вестник. — 1985. № 6. С.15—20.
8. Аркаев Л.Я. Интегральная подготовка гимнастов (на примере сборной команды страны). — Автореф. дисс. канд. пед. наук. — С.-Пб., 1994. — 25 с.
9. Аркаев Л.Я., Сучилин Н.Г. Методологические основы современной системы подготовки гимнастов высшего класса. // Теор. и практ. физ. культ. 1997. № 11. С. 17-25.
10. Белов Е.В. Электростимуляционная тренировка мышечного аппарата гимнастов высших разрядов. — Автореф. дисс. канд. пед. наук. — М.: 1974. — 25 с.
11. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. — М.: Медицина, 1966. — 349 с.
12. Берталанфи Л. История и статус общей теории систем // Системные исследования: Ежегодник. — М.: Наука, 1973. С. 20-37.
13. Большая советская энциклопедия. Т. XXIII. М.: Советская энциклопедия, 1976 — 639 с.
14. Верхошанский Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте. — М.: ФиС, 1970. — 158 с.
15. Гавердовский Ю.К. Сложные гимнастические упражнения и обучение им. Дисс. докт. пед. наук. — М., 1986. — 689 с.

16. Гавердовский Ю.К. «... и корабль плывет» // Теор. и практ. физ. культ. — 1997, № 11. С. 47-54.
17. Гостев Э.В., Сучилин Н.Г. Обучающие машины адаптивного типа в технической подготовке гимнастов // Гимнастика: Ежегодник. — М., 1981, Вып. 1. С. 47-54.
18. Гимнастика спортивная. Правила судейства соревнований среди мужчин. ФИЖ, 1996.
19. Гимнастика спортивная. Правила судейства соревнований среди мужчин. ФИЖ, 2000.
20. Гимнастика спортивная. Правила судейства соревнований среди женщин. ФИЖ, 2000.
21. Гимнастическое многоборье./ Под общей ред. Ю.К. Гавердовского. — М.: ФиС, 1997.
22. Донской Д.Д., Зациорский В.М. Биомеханика: Учебник для институтов физ. культ. — М.: ФиС, 1979. 263 с.
23. Дьячков В.М. Основы надежности технического мастерства спортсменов. М.: ФиС, 1974.
24. Евсеев С.П. Теория и методика формирования двигательных действий с заданным результатом: Дисс. докт. пед. наук в виде научн. докл. — М., 1995.
25. Епишин Н.Д. Движение и состояние тела гимнастов // Специальные технические средства в обучении и тренировке спортсменов: Сб. научн. тр. — Малаховка, МОГИФК, 1986. С.30-39.
26. Заикин В.Г., Савельев В.С, Сучилин Н.Г. Внимание: пневмоснаряды! // Гимнастика: Ежегодник. — М., 1982, Вып.2. С.50-52.
27. Земсков Е.А. Управление тренировочными нагрузками в недельных циклах подготовки гимнастов высокой квалификации. — Учебное пособие для студентов, специализирующихся по гимнастике. — М., 1982. — 60 с.
28. Зиньковский В.С. Исследование динамики движений человека с помощью ЭВМ// Биофизика, 1979, Т. XXIV. — Вып. 2. С. 312-317.
29. Иорданская Ф.А. Закономерности долговременной адаптации организма высококвалифицированных спортсменов к напряженной мышечной деятельности и оценка специальной работоспособности в их изучении // Оценка специальной работоспособности спортсменов разных видов спорта: Сб. научн. тр. — М., 1993. С.6-27.
30. Ипполитов Ю.А. Обучение гимнастическим упражнениям на основе их моделирования // Теор. и практ. физ. культ. — 1987, № 11. С. 41-43.
31. Калинин Е.А., Нилопец М.Н., Палий В.И., Школа С.И., Кадыров В.А., Кузнецова Е.Н., Гладышева Е.С. Система психологического контроля в

индивидуальных видах спорта // Методические рекомендации. — М., ВНИИФК, 1985. — 14 с.

32. Качаев В.И. Построение предсоревновательного этапа подготовки высококвалифицированных гимнастов с учетом особенностей режима соревновательной деятельности. — Автореф. дисс. канд. пед. наук. — М., 1986.

33. Коренберг В.Б. Качественный кинезиологический анализ как педагогическое средство в спорте: Дисс. докт. пед. наук в виде научн. докл. — М., 1995.

34. Корнев Г.В. Введение в механику человека. М.: Наука, 1977. — 204 с.

35. Коц Я.М. Электростимуляционная тренировка мышечного аппарата // Материалы научн.-метод. конф. по проблеме «Медико-биологическое обоснование системы физического воспитания студентов в высшей школе». Каунас, 1975. С.82-85.

36. Краудер Н. О различии между линейным и разветвленным программированием // Программированное обучение за рубежом: Сборник статей / Под ред. Тихонова И.И. — Высшая школа, 1968. С. 58-68.

37. Кузнецов В.В., Новиков А.А. Основная направленность теоретических и экспериментальных исследований современной системы подготовки спортсмена // Теор. и практ. физ. культ. — 1971, № 1.

38. Кун Т. Структура научных революций. / Пер. с англ. — М., 1975.

39. Курьеров Н.А. Фазность действий гимнаста. — М.: ФиС, 1961. — 121 с.

40. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. — М.: Политиздат, 1977. — 303 с.

41. Мак-Каллок У. Надежность биологических систем. В кн.: Самоорганизация систем / Пер. с англ. — М.: Мир, 1964.

42. Матвеев Л.П. Основы спортивной тренировки: Учебное пособие для студентов институтов физ. культ. — М.: ФиС, 1977. — 271 с.

43. Менхин Ю.В. Гимнастические сооружения и оборудование мест занятий: Метод. рекомендации. — Малаховка: МОГИФК, 1988.

44. Менхин Ю.В. Физическая подготовка к высшим спортивным достижениям в видах спорта со сложной координацией: Дисс. докт. пед. наук. — М., 1992.

45. Михеев Б.В, Сучилин Н.Г. Закономерности роста сложности упражнений на кольцах, выполняемых большим махом // Гимнастика: Ежегодник. — М., 1980, Вып. 2. С. 38-41.

46. Назаров В.Т. Биомеханические основы обучающей деятельности при освоении ациклических упражнений (на примере спортивной гимнастики): Дисс. докт. пед. наук. — М., 1974.

47. Назаров В.Т. Биомеханическая стимуляция: явь и надежды. — Минск, 1986. — 95 с.
48. Паск. Г. Обучение как процесс создания системы управления // Кибернетика и проблемы обучения: Сборник переводов / Под ред. Берга А.М. — М.: Прогресс, 1970. С. 25-85.
49. Першин В.Б., Левандо В.А., Суздальницкий Р.С., Кузьмин С.Н. Феномен исчезновения иммуноглобулинов из плазмы периферической крови и биологических секретов после субмаксимальных физических нагрузок. — Диплом на открытие Гос. комитета по делам изобретений и открытий СССР, 1987. № 345.
50. Психологический словарь. М., Педагогика—Пресс, 1996. — 439 с.
51. Рапопорт А. Принцип математического изоморфизма в общей теории систем // Системные исследования: Ежегодник. — М.: Наука, 1973. С. 158—172.
52. Ратов И.П. Методология концепции «Искусственная управляющая среда» и перспективы ее практической реализации в процессе подготовки спортсменов // Методологические проблемы совершенствования системы спортивной подготовки квалифицированных спортсменов / Сборник научных трудов ВНИИФК. М., 1984. С. 127—146.
53. Розин Е.Ю. Некоторые теоретико-методологические аспекты педагогического контроля физического состояния и подготовленности спортсменов // Теор. и практ. физ. культ. — 1997. № 11. С. 41-43.
54. Сеченов И.М. Избранные философские и психологические произведения / Под ред. Каганова В.М. — М.: Госполитиздат, 1947. — 645 с.
55. Скиннер Б. Наука об учении и искусство обучения / Пер. с англ. — М.: Высшая школа, 1968. — 83 с.
56. Спортивная гимнастика: Учебник для институтов физ. культ. / Под ред. Гавердовского Ю.К. и Смолевского В.М. — М.: ФиС, 1979. — 328 с.
57. Суслов Ф.П., Гиппенрейтер Е.Б. Подготовка спортсменов в горных условиях. — М.: Олимпия-Пресс, 2000. — 173 с.
58. Сучилин Н.Г. Исследование гимнастических упражнений нарастающей сложности и путей управления их формированием и совершенствованием (на примере соскоков с перекладины). — Дисс. канд. пед. наук. — М., 1972. — 150 с.
59. Сучилин Н.Г. Гимнаст в воздухе. — М.: ФиС, 1978. — 120 с.
60. Сучилин Н.Г. Основы перспективно-прогностического программирования процесса совершенствования технического мастерства гимнастов // Гимнастика: Ежегодник. — М., 1980, Вып 2. — с. 42-48.
61. Сучилин Н.Г, Савельев В.С, Заикин В.Г., Андрианов Н.Е. Эффективность методики использования пневматических снарядов-тренажеров в учебно-трени-

ровочном процессе // Научные основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов: тезисы докл. Всес. научн. конф. – М., 1986. С. 231-232.

62. Сучилин Н.Г., Усатый В.Г., Селиванова Т.Г. Электростимуляция движений // Гимнастика: Ежегодник. – М., 1986. Вып. 1. С. 42-48.

63. Сучилин Н.Г. Становление и совершенствование технического мастерства в упражнениях прогрессирующей сложности. – Дисс. докт. пед. наук. – М., 1989. – 799 с.

64. Сучилин Н.Г., Аркаев, Л.Я., Савельев В.С. Педагогико-биомеханический анализ техники спортивных движений на основе программно-аппаратного видеокомплекса. // Теор. и практ. физ. культ. – 1996, № 4. С. 12-20.

65. Сучилин Н.Г., Савельев В.С., Попов Г.И. Оптико-электронные методы измерения движений человека. – М.: ФОН, 2000. – 127 с.

66. Талызина Н.Ф. Теоретические проблемы программированного обучения. – М.: МГУ, 1969. – 132 с.

67. Теория и методика физического воспитания: Учебник для институтов физ. культ. / Под общ. ред. Матвеева Л.П., Новикова А.Д. – М.: ФиС, 1976, т. II. – 302 с.

68. Теория спорта: Учебник для институтов физ. культ. / Под ред. Платонова В.Н. – Киев, Вища школа, 1987. – 422 с.

69. Укран М. Методика тренировки гимнастов. – М.: ФиС, 1971.

70. Философский энциклопедический словарь. – М.: Прогресс, 1983. – 840 с.

71. Хасин Л.А., Бурьян С.Б., Минков С.В., Рафалович А.Б. Информатизация отрасли «Физическая культура и спорт» и экспертные технологии // Теор. и практ. физ. культ. – 1996, № 4. С. 7-11.

72. Хасин Л.А. с соавт. Математическое моделирование движений человека. – Отчет о научно-исследовательской работе. – Малаховка: НИИТ МГАФК, 1996, № Гос. рег. 01.94cccc7381.

73. Чебураев В.С. Научно-методическое обеспечение подготовки сборных команд по спортивной гимнастике // Теор. и практ. физ. культ. – 1997, № 11. С. 44-46.

74. Чебураев В.С., Калачева О.К., Муравьева Л.Ф. Механизмы функциональной адаптации к экстремальным условиям, создаваемым в процессе подготовки высококвалифицированных гимнастов // Оценка специальной работоспособности спортсменов в разных видах спорта: сб. науч. тр. – М., 1993. С. 158-165.

Иностранная литература

75. Age Group Development Program. FIG. CD-room.

76. Arampatzis A., Bruggeman G.P. (2000) Storage and Return of Elastic Energy by Gymnastic Apparatus. In: Proceedings of the F.I.G. Medico

Technical Symposium Apparatus and Injuries. Tianjin (CHN) 15-16.10.1999, 17-28.

77. Biesterfeld H. J., Jr. (1974) Twisting Mechanics I, II. In: *Gymnast*, № 16 (4), p. 28–31, № 16 (6/7), p. 46-47.

78. Brewin M., Kerwin D. (2000) Elastic Elements in Gymnastic Apparatus and their Relation to Mechanical Loading and Performance. In: Proceedings of the F.I.G. Medico Technical Symposium Apparatus and Injuries. Tianjin (CHN) 15–16.10.1999, 39-46.

79. Bruggeman G.P. (1983) Cinematic and Kinetics of the Backward Somersault Take-of from the Floor. In: *Biomechanics*. VIII-B, p. 793–800.

80. Bruggeman G.P. (2000) Mechanical Load in Artistic Gymnastics and its Relation to Apparatus and Performance. In: Proceedings of the F.I.G. Medico Technical Symposium Apparatus and Injuries. Tianjin (CHN), 15-16.10.1999, 29-38.

81. Code de pointage FIG. Artistic Gymnastics. – FIG, 1996

82. Code de pointage FIG. Artistic Gymnastics. – FIG, 2000.

83. George G.S. (1980) *Biomechanics of Women's Gymnastics*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

84. Gluck M. (1979) So You Want to Twist: Part I. *Ontario Gymnast*, № 31. p. 14–20.

85. Hay J.G. (1978) *The Biomechanics of Sport Techniques*. 2-nd ed./- Englewood Cliffs: Prentice Hall. P.156-161.

86. Hoffman D. (2000) The Use of Methodical Training Equipment («Aids») for the Development of the Prerequisites and the Limitation of the Loads on the Support and Motor System. In: Proceedings of the F.I.G. Medico Technical Symposium Apparatus and Injuries. Tianjin (CHN), 15-16.10.1999, 89-92.

87. Karasony I, Cuk I (1998) *Pommel Horse Exercises – Methods, Ideas, Curiosities, History*. 134 p.

88. Schweizer L. (2000) Recent Results Concerning the Testing Procedures of Competitive Gymnastics Equipment. In: Proceedings of the F.I.G. Medico Technical Symposium Apparatus and Injuries. Tianjin (CHN), 15-16.10.1999, 67-76.

89. Smolevskiy V., Gaverdovskiy Y. *Tratado General de Gimnasia Artistica Deportiva. Deporte & Entrenamiento*. Editorial Paidotribo, Barcelona. 385 p.

90. Suchilin N.G., Zaikin V.G., Saveliev V.S. (1988) Pneumatic Training Apparatus with Adjustable Elasticity. In: Abstracts of 6-th International Symposium in Biomechanics in Sport. – Montana State University. P. 16.

91. Suchilin N.G. (2000) The Pneumatic Training Apparatus with Adjustable Elasticity and their Using in Gymnastics. In: Proceedings of the F.I.G. Medico

Technical Symposium Apparatus and Injuries. Tianjin (CHN), 15-16.10.1999, 77-86.

92. Yeadon M.R. The Mechanics of Twisting Somersaults (1984). Ph.D. Dissertation. Loughborough University of Technology. 553 p.

93. Zadeh L.A. Fuzzy Sets (1965) In: Information and Control. - Vol. 8, №3, P. 338-353.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Характеристика спортивной гимнастики.....	6
1.1. Немного истории.....	6
1.2. Особенности спортивной гимнастики.....	15
1.3. Специфика современного этапа.....	20
1.4. Тенденции развития.....	22
1.5. Прогноз и перспективы.....	25
1.6. О правилах соревнований.....	29
Глава 2. Методологические основы технологии подготовки.....	35
2.1. Методологический базис.....	35
2.2. Концепция подготовки.....	45
2.3. Методические принципы подготовки.....	55
2.4. Сходство и различия в подготовке гимнастов и гимнасток.....	57
Глава 3. Моделирование подготовки.....	60
3.1. Модели и модельные характеристики.....	60
3.2. Моделирование соревновательной деятельности.....	65
3.3. Спортивно-целевые перспективно-прогностические модели.....	69
3.3.1. Модель нормативного прогноза.....	69
3.3.2. Модельные характеристики соревновательной деятельности.....	71
3.3.3. Модельные характеристики олимпийских чемпионов.....	71
3.3.4. Модель-прогноз спортивно-технических достижений.....	72
3.3.5. Модель технической подготовленности.....	77
3.3.6. Модель специальной физической подготовленности.....	78
3.3.7. Модель функциональной подготовленности.....	79
3.3.8. Модель психологической подготовленности.....	81
3.3.9. Модель отбора в национальную сборную команду.....	81

3.3.10. Модель этапа предсоревновательной подготовки.....	82
3.3.11. Модель соревновательной подготовки.....	84
3.3.12. Модель соревновательных микроциклов.....	85
3.3.13. Модели целевых упражнений.....	85
3.3.14. Модель разработки и управления программой подготовки.....	87
Глава 4. Система интегральной подготовки.....	89
4.1. Виды и средства подготовки.....	89
4.1.1. Виды подготовки.....	89
4.1.2. Средства подготовки.....	89
4.2. Техническая подготовка.....	90
4.2.1. Основные понятия.....	90
4.2.2. Концепция технической подготовки.....	95
4.2.3. Базовая техническая подготовка.....	98
4.3. Физическая подготовка.....	102
4.3.1. Физические качества гимнаста.....	102
4.3.2. Концепция физической подготовки.....	107
4.3.3. Специальная физическая подготовка.....	110
4.4. Тактическая подготовка.....	113
4.5. Психологическая подготовка.....	114
4.6. Функциональная подготовка.....	115
4.7. Теоретическая подготовка.....	116
4.8. Разновидности подготовки.....	117
4.8.1. Базовая подготовка.....	117
4.8.2. Вращательная подготовка.....	118
4.8.3. Сопряженная подготовка.....	118
4.8.4. Прыжковая подготовка.....	121
4.8.5. Акробатическая подготовка.....	122
4.8.6. Хореографическая подготовка.....	122
4.8.7. Централизованная подготовка.....	123
4.8.8. Среднегорная подготовка.....	124
4.8.9. Фармакологическая подготовка.....	125
4.8.10. Предсоревновательная подготовка.....	125
4.8.11. Соревновательная подготовка.....	125
Глава 5. Планирование и проектирование подготовки.....	127
5.1. Методические основы.....	127
5.2. Структура тренировочной нагрузки.....	127

5.2.1. Показатели тренировочной нагрузки.....	128
5.2.2. Основные параметры тренировочной нагрузки.....	129
5.3. Структура олимпийского цикла подготовки.....	129
5.4. Структура макро- и мезоциклов.....	131
5.5. Структура микроциклов.....	132
5.6. Структура учебно-тренировочного дня.....	135
5.7. Структура учебно-тренировочных занятий.....	137
5.7.1. Первая тренировка.....	137
5.7.2. Вторая тренировка.....	144
5.7.3. Третья тренировка.....	144
5.7.4. Особенности подготовительной части.....	145
5.8. Этап предсоревновательной подготовки.....	153

Глава 6. Биомеханические основы техники..... 162

6.1. Основные понятия и термины.....	162
6.2. Движения в опорном положении.....	176
6.2.1. Общие закономерности.....	176
6.2.2. Особенности упражнений на параллельных брусьях.....	193
6.2.3. Особенности упражнений на кольцах.....	197
6.2.4. Особенности упражнений на разновысоких брусьях.....	202
6.2.5. Особенности упражнений на бревне.....	202
6.3. Движение в полете.....	203
6.3.1. Основные параметры полета.....	203
6.3.2. Поступательное движение.....	203
6.3.3. Вращательное движение.....	205
6.4. Приходы и приземление.....	223
6.5. Сложность и трудность гимнастических упражнений.....	228
6.6. Закономерности роста сложности.....	229

Глава 7. Структура гимнастических упражнений..... 233

7.1. Методология анализа техники.....	233
7.2. Техническая структура гимнастических упражнений.....	234
7.3. Структура технических ошибок.....	241
7.4. Контроль и оценка техники.....	246

7.5. Методика педагогико-биомеханического анализа техники.....	251
7.6. Структура самоконтроля.....	254

Глава 8. Базовые и стратегические элементы высшего уровня.....258

8.1. Универсальные базовые навыки общего назначения.....	258
8.2. Общие положения.....	258
8.3. Мужское многоборье.....	260
8.3.1. Вольные упражнения.....	260
8.3.2. Конь.....	262
8.3.3. Кольца.....	264
8.3.4. Опорный прыжок.....	267
8.3.5. Параллельные брусья.....	269
8.3.6. Перекладина.....	275
8.4. Женское многоборье.....	285
8.4.1. Опорный прыжок.....	285
8.4.2. Разновысокие брусья.....	286
8.4.3. Бревно.....	287
8.4.4. Вольные упражнения.....	287

Глава 9. Научно-методическое и медико-биологическое обеспечение подготовки.....289

9.1. Основные принципы и задачи.....	289
9.2. Система комплексного контроля.....	290
9.3. Оценка уровня подготовленности.....	292
9.3.1. Оценка физической подготовленности.....	292
9.3.2. Оценка технической подготовленности.....	292
9.4. Обследование соревновательной деятельности.....	293
9.5. Фармакологическое обеспечение подготовки.....	294
9.6. Питание гимнастов.....	296

Глава 10. Материально-техническое обеспечение подготовки..... 297

10.1. Основное оборудование.....	297
10.2. Дополнительное оборудование.....	297
10.2.1. Механические тренажеры для развития силы.....	297

10.2.2. Тренажер для разминки и укрепления мышечно-связочного аппарата ног.....	298
10.2.3. Тренажер «Волна».....	298
10.2.4. Тренажер для обкрутки.....	299
10.2.5. Тренажер «Брусья».....	300
10.2.6. Тренажер «Конь».....	301
10.2.7. Тренажер «Прыжок».....	302
10.2.8. Пневматические снаряды-тренажеры.....	303
10.2.9. Биомеханический станок.....	305
10.2.10. Электростимуляция мышц.....	305
10.2.11. Волновой биомеханический массаж.....	307
10.2.12. Видеоанализирующая система.....	309
10.2.13. Обучающая машина.....	311

Заключение.....314

Библиография.....315