

Совершенствование техники движений и специальной технической подготовки как основа высших достижений в современной спортивной гимнастике

Юрий Гавердовский
Москва, Россия

Improvement of movement technique and special technical preparation as a basis of higher achievements in modern artistic gymnastics *Iurii Haverdovskiy*

ABSTRACT. *Objective.* To create an idea of the improvement of the technique of movements and special technical preparation on the basis of the laws of construction of gymnastic movements.

Results. In a review article, artistic gymnastics is considered as a specific sports event that differs significantly from others. The technique is analyzed as a subject of mastering, by which is meant biomechanically determined way of solving the motor task chosen by the performer. Possibilities of practical realization of program gymnastic movement from the point of view of accounting for fundamentally important factors are described: mechanism of movement; method and style of performance; motion energy; anatomical and morphological factor of technique; age and gender factor of gymnastic technique; aesthetics of movements; artificial and natural factors of technique; rationality of motion as a generic characteristic. The problem of technical literacy of the coach is highlighted. The importance of improving movements based on objective physical and physiological regularities is emphasized. The structure of gymnastic movements, cause-and-effect relationships (physical factors of gymnast's movement, natural and complex movements, etc.) are analyzed. The issue of early specialization of athletes, implementation of the tendency for early rejuvenation of sports gymnastics was raised. In solving this problem one of the main means that allows to maintain the efficiency of the gymnast for a longer time, his active life in sport is full technical preparation, higher culture of mastering gymnastic exercises.

Conclusion. Improvement of the technique of movements and special technical fitness, based on the stated regularities of gymnastic movements' construction is the basis of higher achievements in modern artistic gymnastics.

Keywords: technique, special technical preparation in gymnastics, structure of movements, coach technical literacy, "early specialization".

Удосконалення техніки рухів і спеціальної технічної підготовки як основа вищих досягнень у сучасній спортивній гімнастиці *Юрій Гавердовський*

АНОТАЦІЯ. *Мета.* Створити уявлення про вдосконалення техніки рухів і спеціальної технічної підготовки на основі закономірностей побудови гімнастичних рухів.

Результати. В оглядовій статті спортивну гімнастику розглянуто як специфічний вид спорту, котрий істотно відрізняється від інших. Проаналізовано техніку як предмет освоєння, під якою мається на увазі обраний виконавцем біомеханічно обумовлений спосіб вирішення рухового завдання. Описано можливості практичної реалізації програмного гімнастичного руху з позицій урахування принципово важливих факторів: механізм руху; спосіб і стиль виконання; енергетика руху; анатомо-морфологічний фактор техніки; віково-статевий фактор гімнастичної техніки; естетика рухів; штучні й природні фактори техніки; раціональність руху як узагальнююча характеристика. Висвітлено проблему технічної грамотності тренера. Наголошено на важливості вдосконалення рухів на основі об'єктивних фізичних і фізіологічних закономірностей. Піддано аналізу структуру гімнастичних рухів, причинно-наслідкові зв'язки (фізичні фактори руху гімнаста, природні й складні рухи тощо). Порушено питання про ранню спеціалізацію спортсменів, реалізацію тенденції до раннього омолодження спортивної гімнастики. У вирішенні цієї проблеми одним з головних засобів, що дозволяє довше зберегти дієдатність гімнаста, його активне життя у спорті є повноцінна технічна підготовка, вища культура навчання гімнастичних вправ.

Висновок. Удосконалення техніки рухів і спеціальної технічної підготовленості, що базуються на викладених закономірностях побудови гімнастичних рухів, є основою вищих досягнень у сучасній спортивній гімнастиці.

Ключові слова: техніка, спеціальна технічна підготовка в гімнастиці, структура рухів, технічна грамотність тренера, «рання спеціалізація».

1. ТЕХНИКА ГИМНАСТИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

Гимнастика, взятая во всех ее разновидностях, но в особенности спортивная, весьма специфична и существенно отличается от большинства других видов спорта. Ее двигательный материал мало соприкасается с естественной моторикой человека и базируется как бы на его резервных двигательных возможностях, принципиально отличаясь от повседневных бытовых, трудовых действий, а также движений в других видах спорта, связанных с игрой, атлетическим противостоянием, метаниями и др. Этим объясняются многие особенности практической работы над гимнастическими упражнениями в ходе учебно-тренировочного процесса.

1.1. Гимнастическая техника как предмет освоения. В специальной литературе до настоящего времени не сложилось бесспорного определения понятия «спортивная техника». Часто она трактуется как некий «наилучший», наиболее рациональный способ решения двигательной задачи, в то время как даже спортсмен-новичок, научившийся хотя бы примитивно выполнять новое для него упражнение, уже владеет некоторой техникой, позволяющей ему — на доступном уровне подготовленности — справляться с заданием. С этой точки зрения под спортивной, в том числе гимнастической, техникой следовало бы подразумевать избранный исполнителем биомеханически обусловленный индивидуальный способ решения двигательной задачи. Что касается оценки качества техники движения, то она зависит от целого ряда ее аспектов, сложно, и подчас противоречиво, связанных друг с другом.

1.2. Аспекты гимнастической техники касаются самых различных сторон практической реализации программного гимнастического движения. С одной стороны, это принципиально важные факторы, обеспечивающие саму возможность освоения упражнения, с другой — факторы, обуславливающие разнообразные оценочные признаки, в том числе судейские критерии.

1.2.1. Механизм движения. В основе каждого спортивного упражнения, предполагающего двигательный эффект (подняться из вися в упор, сделать полный оборот, получить полетное движение и др.) лежат определенные механизмы. Прежде всего это физические механизмы с эффектами в форме отталкивания, реактивного взаимодействия звеньев биокинематической цепи, управления вращательным движением на опоре и в полете, а также физиологические закономерности работы мышечного аппарата. Один и тот же механизм может «обслуживать» совершенно разные по технике движения, и тренер должен хорошо это понимать. Так, акробатическое сальто и отмах из упора продольно на брусьях разной высоты строятся на механизме отталкивания, имеют принципиально одинаковую структуру, но технически строятся на совершенно разных координациях и навыках. И напротив, движение одного и того же судейского номинала может основываться на прин-

ципиально разных механизмах и требует совершенно разного обучения. Таковы, к примеру, опорно-инерционные и «хулахупные» повороты вокруг продольной оси.

1.2.2. Способ исполнения. Упражнение может базироваться на одном и том же физическом механизме, но делаться многими техническими способами: большой оборот вперед «броском» или «накатом», «ранний» или «поздний» спад в вис согнувшись на брусьях и др. Выбор способа исполнения упражнения зависит от физической и технической подготовленности гимнаста, характера соединений и других факторов.

1.2.3. Стиль исполнения. Каждое исполнение гимнастического упражнения имеет свою стилевую окраску. В рамках одного и того же способа и качественного уровня исполнения могут существовать разнообразные индивидуальные стили, особенно у сложившихся квалифицированных спортсменов (в отличие от малоопытных гимнастов, различия в технике которых связаны не столько со стилистикой движения, сколько с уровнем владения его техникой).

1.2.4. Энергетика движения. Возможности наиболее виртуозного, надежного исполнения упражнения, а также его перспективного развития прежде всего зависят от энергонасыщения движения. Это зависит не только от прямого форсажа двигательных действий (прыгнуть выше, вращаться быстрее), но и от выбора техники движения. Так, при прочих равных условиях, синхронизированные суставные действия гимнаста на опоре при махах, отталкиваниях, всегда дают более высокую общую мощность движения, чем последовательные «волнообразные» действия в биодинамической цепи.

1.2.5. Анатомо-морфологический фактор техники. Техника спортивных упражнений меняется в зависимости от масс-геометрических параметров тела и двигательных возможностей исполнителя. Конституция гимнаста может предопределять обучаемость и предпочтительную специализацию на разных видах многоборья. Рослым, но узкоплечим гимнастам лучше удаются вращения вокруг продольной оси; длинные руки (т. е. — короткое туловище) — благоприятны для махов на коне. При относительно коротких руках успешнее даются упражнения на кольцах. Короткие мощные ноги выгоднее прыгунам, но невыгодны для махов на коне.

1.2.6. Возрастно-половой фактор гимнастической техники также обусловлен конституцией и двигательными возможностями спортсмена. В пубертатном периоде рост мышечной массы подростков отстает в развитии от костяка, вследствие чего падают показатели относительной силы, скоростные возможности, изменяется координация движений, что отражается на технике движений и усложняет обучение. По тем же принципиальным причинам возникают особенности «мужской» и «женской» техники. По мере повышения физических качеств гимнасток их техника все больше приближается к технике квалифицированных гимнастов-мужчин.

1.2.7. Эстетика движения. Для всех технико-эстетических видов спорта характерно противоречие между требованиями к стилистическим канонам, красоте движения и его биомеханике. Многие маховые движения было бы «техничнее» выполнять со свободно расслабленными или согнутыми ногами (как у цирковых турнистов), но это карается при судействе. Сальто в группировке эстетичнее, если колени сомкнуты, но в сложных ситуациях спортсмены часто пользуются «разорванной» группировкой с разведенными коленями, чтобы выиграть во вращении и др. Соответственно этому существуют компромиссные формы построения движения, оптимально сочетающие в себе технический рационализм и элементы выразительности.

1.2.8. «Искусственные» и «естественные» формы техники. Движение спортсмена может строиться лишь в пределах, «разрешенных» природными свойствами его двигательного аппарата, подчиняясь свойствам самоорганизации, когда движение автоматически выстраивается не совсем так, как это подразумевают тренер и его ученик. Например, при обучении большому обороту вперед «накатом» тренер обычно исходит из упрощенной искусственной модели движения (рис. 1, а), которая по мере его проработки непроизвольно меняется, приобретая естественный вид, показанный на рисунке 1, б.

1.2.9. Техническая «простота» и «сложность» упражнений также связана с явлением самоорганизации движения. Формальная структурная простота движения не всегда соответствует степени его доступности в освоении и исполнении. В случае с большим оборотом вперед (см. рис. 1) вариант а выглядит координационно более «простым», чем «сложное» движение на рисунке 1, б. Но в действительности последний, в отличие от варианта а, не требует от исполнителя никакого координационного контроля и гораздо доступнее, «проще» в работе.

1.2.10. Рациональность движения — обобщающая характеристика, означающая степень сбалансированности разных аспектов техники упражнения. Она предполагает разумное сочетание простоты, экономичности действий с их достаточной эффективностью, включая

надежность исполнения и удовлетворяющий исполнителя конечный результат. Степень рационализации движения связана с его сложностью: чем сложнее упражнение, чем выше требования к его точности и энергетическому обеспечению, тем рациональнее должно быть его техническое решение. Так, в сальто назад с поворотом на 360° допустимы определенные «вольности» в движениях руками, осанке, характеризующие стиль исполнения движения данным гимнастом. Но в сальто с поворотом на 1080° это уже почти полностью исключается; движения должны быть предельно точными, «сухими», рациональными, иначе упражнение становится недоступным. Чем выше сложность движения и чем больше рационализована его техника, тем меньше стилевые различия в исполнении упражнения разными гимнастами (включая различия между мужской и женской гимнастикой).

1.2.11. Эволюция гимнастической техники. В историческом контексте гимнастическая техника существенно меняется из-за ряда факторов, в числе которых модернизация снарядов, инвентаря, совершенствование методов отбора, методология специальной двигательной, физической подготовки и непосредственного обучения, но в особенности — совершенствование биомеханики движения. Это, в частности, возникновение техники «бросковых» движений в висах и упорах, модернизация спадов на брусках, совершенствование техники безобрывных махов на кольцах, универсальная техника кругов с прямым телом на коне, а также усложнение опорных и акробатических прыжков благодаря современной упругой опоре, изменение техники махов на брусках разной высоты из-за разведения жердей и др.

1.3. Проблема технической грамотности тренера. Изложенные выше закономерности построения гимнастических движений, их техники — важнейший раздел профессиональной оснащённости тренера по гимнастике. Разумеется, реальный тренер, как и вообще специалист любого уровня, не может знать «всё». Но у тренера всегда есть возможность учиться, восполнять пробелы в своих познаниях, постепенно приходя ко все более четкой, научной картине, описывающей природу гимнастического движения. Гораздо хуже, когда представления о технике спортивного упражнения принципиально строятся на мифах, не имеющих ничего общего с реальными основами построения движения. Это — одна из самых досадных причин затруднений, возникающих в процессе обучения, технической подготовки гимнастов.

Работая над освоением и совершенствованием движения, важно помнить, что техника упражнения базируется на абсолютно объективных физических и физиологических закономерностях. Грубым и крайне вредным является заблуждение, согласно которому природные законы, в особенности классической механики, будто бы «не так строго действуют» в отношении «человека разумного», который обладает интеллектом и поэтому может, будто бы, более свободно и «нестандартно» распорядиться своим телом.

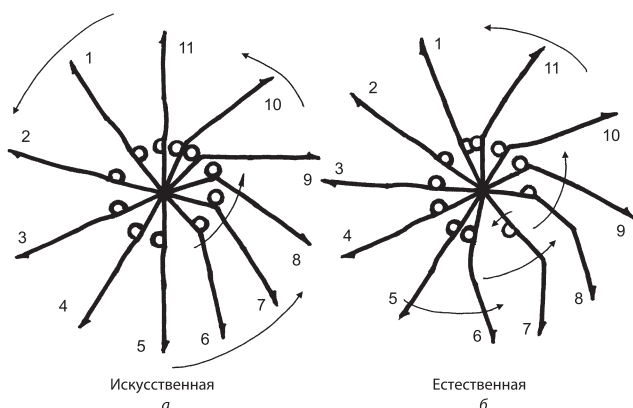


РИСУНОК 1 — Модель движения при обучении большому обороту вперед «накатом» в гимнастике

Впрочем, основной проблемой является не столько мистическая вера в сверхвозможности человека, сколько простое незнание научных основ техники спортивных упражнений. Нет особой беды, если тренер неаккуратно трактует научную суть дела, но при этом интуитивно верно действует. Так, некоторые тренеры любят выражение «опереться на инерцию звена». Физически оно не вполне грамотно, хотя в общем верно отражает суть явления, при котором звенья тела спортсмена обмениваются импульсами.

Менее благоприятна ситуация, когда используются разные псевдонаучные объяснения техники, выдуманные «закономерности». Самое удручающее, если тренер, игнорируя хорошо известные и давно описанные в литературе научные, методические данные, изобретает свои объяснения явлений (или даже сами «явления»), не имеющие ничего общего с действительностью. Приведем лишь некоторые примеры.

Классический нонсенс этого рода — мнение о том, что в полете можно будто бы изменять характер «крутки» за счет выбора направления движения звеньев при сгибании или разгибании тела, например — движением «туловища к ногам» или наоборот. Надо знать, что такой выбор решительно невозможен, так как форма движения в этих случаях предопределяется начальным вращением тела, полученным от опоры, и никак иначе. Некоторые тренеры убеждены также, что «если умеешь», то можно во время сальто, даже при самой плотной группировке, как-то ускорить вращение тела, и что главное тут — «работать», не оставаться пассивным. На самом деле, это принципиально невозможно в силу действия закона сохранения кинетического момента.

Из той же серии мифов — мнение, будто после перехода в полет при акробатическом сальто назад «хлест» ногами по ходу вращения тела в полете в принципе ускоряет вращение, давая возможность получить дополнительную крутку без взаимодействия с опорой. В действительности это лишь настолько ускоряет вращение тела насколько уменьшается момент инерции тела прыгуна, тогда как момент количества движения тела (общая «крутка») остается без изменений.

Некоторые суждения носят совсем фантастический характер. Например, кое-кто полагает, что есть такой «фактор вращения» тела спортсмена в полете, как действие силы тяготения, которая, якобы, ускоряет или не ускоряет «крутку» на различных ветвях траектории. Все-речь говорится о «гравитационных» и «безгравитационных» частях перемещения в полете. И особенно много разного рода ошибок и недоразумений в истолковании наиболее сложных закономерностей вращательного движения, например в сальто с поворотами.

2. СТРУКТУРА ГИМНАСТИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ

2.1. Причинно-следственная структура гимнастического движения. Двигательные действия гим-

наста в таких упражнениях, как махи, обороты, прыжки, всегда носят сложный характер и состоят из целой цепи действий и эффектов, находящихся в причинно-следственной зависимости. При этом нередко, независимо от воли исполнителя, возникают неизбежные двигательные эффекты, не предусмотренные формальной программой движения, но требующие профессионального понимания и компетентной оценки. Так, даже простейший вис углом в висе (рис. 2) всегда отличается от его формальной программы (показана пунктиром): под действием силы тяжести общий центр массы (ОЦМ) тела автоматически установится точно под опорой, а туловище с руками, отклоняясь назад, займут положение, наклонное к вертикали, хочет этого гимнаст или не хочет, а тазобедренный угол (при горизонтальных ногах) будет всегда несколько меньше 90° . Незнание или ложная трактовка таких моментов, связанных с каузальностью движения — одна из типичных причин грубых ошибок в тренерской работе.

2.1.1. Физические факторы движений гимнаста. На рисунке 2 представлена схема, в которой отражена причинно-следственная зависимость, принципиально существующая между факторами программного спортивного движения.

Мышечные усилия в чисто физическом отношении являются активной первоосновой всякого произвольного движения человека. При этом существуют произвольные мышечные усилия (А), осознанно вызванные гимнастом, и инициированные мышечные усилия (Б), носящие произвольный характер. Так, сильно и быстро натянутая мышца всегда будет стремиться к сокращению, даже если гимнаст этого не желал.

Естественные факторы движения носят природный физический характер. Это, в частности, произвольные естественные факторы движения (Г), не связанные с действиями спортсмена и обусловленные инертностью, силами тяготения, трения и некоторыми другими, а также инициированные естественные факторы (В), опосредованные активными действиями самого спортсмена. Таковы реактивные силы в разных их проявлениях, эффекты, связанные с законами сохранения и др. Например, опорная реакция действует на тело гимнаста лишь постольку, поскольку гимнаст прожимает и деформирует опору весом своего тела или отталкивается от снаряда.

Взаимодействуя, мышечные усилия и естественные физические факторы, порождают разнообразные формы движения, относящиеся к трем каузальным (причинно-следственным) категориям, специфику которых чрезвычайно важно понимать в практике освоения гимнастических упражнений.

Это так называемые простые, естественные и сложные движения.

2.1.2. Простые движения полностью определяются волей исполнителя. Они носят непосредственный характер, при котором управляющие действия прямо со-

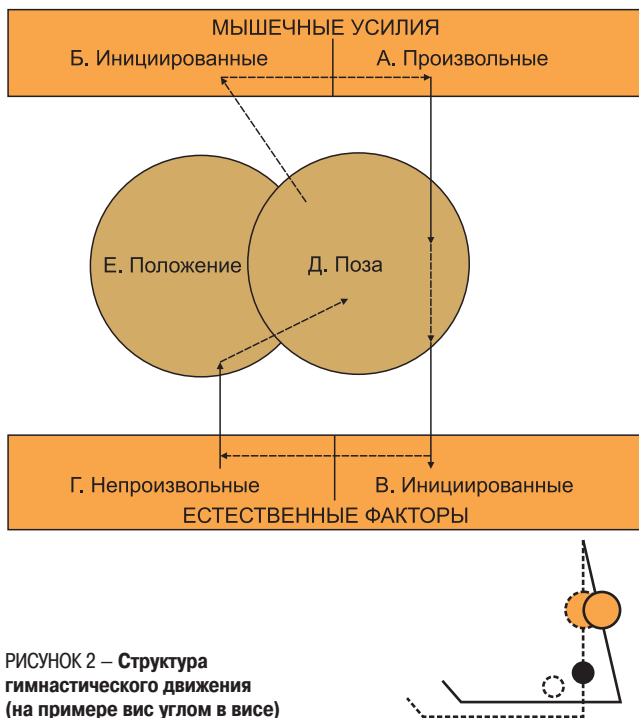


РИСУНОК 2 – Структура гимнастического движения (на примере вис углом в висе)

впадают с программой упражнения (рис. 2, А–Д). Как правило, это физически нетрудные малоинерционные движения типа хореографической пластики, волн, шагов и др. Еще одна характерная разновидность каузально простых движений – изменения позы в полете, в невесомости. Легкость позных манипуляций, свойственная таким действиям, как бы избыточна и координируется гораздо труднее, чем на опоре.

2.1.3. Естественные движения – антипод «простых» движений. Как отмечалось, они не зависят от воли гимнаста, который находится полностью во власти возникшей двигательной ситуации, обусловленной внешними физическими факторами (рис. 2, Г–В). Наиболее ярко это проявляется в инерционных перемещениях и вращениях тела гимнаста в полете. Попав в безопорное положение, гимнаст принципиально лишается возможности влиять на основные параметры движения – высоту вылета, дальность и направление смещения, скорость и время перемещения в полете. В свою очередь, вращательное движение в полете также лимитировано объективными факторами, главный из которых – закон сохранения момента количества движения тела, от которого зависят общая интенсивность «крутки» и ее допустимые изменения, направление вращения тела, возможность исполнения поворотов вокруг продольной оси и другие эффекты. С определенными оговорками те же закономерности проявляют себя и при инерционных движениях на опоре.

2.1.4. Сложные движения разнообразно сочетают в своей структуре как «простые», так и «естественные» компоненты и поэтому представляют собой наиболее трудный объект освоения и исполнения (рис. 2, А–В–

Г–Д). Как правило, это системные движения, имеющие структуру со стадиями так называемых подготовительных, основных, реализующих и завершающих действий (см. ниже). Выделим для примера лишь две разновидности таких сложных движений, понимание структуры которых очень важно для практики.

Так, существует большая категория динамических упражнений, в которых инерционное движение всего тела подпитывается периодическими «энерговливаниями» благодаря активному взаимодействию с опорой. Например, при выполнении серии акробатических переворотов назад спортсмен быстро перемещается по дорожке, поддерживая инерционное движение тела попеременными толчками, т. е. «бежит фляками», используя опору ногами и руками. Принципиально так же строятся и так называемые маховые гимнастические упражнения типа подъемов, оборотов, кругов на коне, в которых естественное движение поддерживается благодаря рационально организованным «броскам», подталкиваниям и другим техническим действиям. При этом, чем больше удастся использовать в таких движениях их «даровой» естественный инерционный компонент, тем выше класс исполнения упражнения, рациональнее его техника.

Другая характерная категория, чрезвычайно важная для тренерской практики, – упражнения, в которых используется произвольное движение, могущее давать программный (нужный в данном случае) или непрограммный (побочный) эффект. Классический образец движений первого рода – неопорные «повороты» (вращения вокруг продольной оси тела) в гимнастике, акробатике, прыжках в воду, фристайле. Ключевым объектом усвоения в них является вовсе не программное движение (т. е. сам поворот вокруг продольной оси), а вызывающие его «побочные» действия. В зависимости от механизма и способа исполнения поворота эти действия могут быть различными. Так, при «хулахупном» повороте его пусковыми действиями являются движения гимнаста вокруг изогнутой продольной оси тела (рис. 3). При другом механизме поворота (на фоне обязательного сальтового вращения) запускается асимметричными действиями руками. При этом ни действия «хулахупа», ни асимметричные «винтообразующие» действия вовсе «не нужны» судьбе, оценивающему качеству исполнения. Но они нужны гимнасту, так как без них исполнение поворота попросту невозможно. В свою очередь, тренер, обучающий таким движениям, должен понимать, что на самом деле является объектом освоения. Требуя от ученика «просто» поворота, он будет требовать невозможного.

Эффекты произвольного автоматического движения, в которых тренер должен уметь разбираться, многочисленны. Так, любое изменение позы в полете будет – хочет этого гимнаст или не хочет – вызывать изменение скорости вращения тела. Любое сгибание/разгибание тела на опоре или в полете будет сопровождаться реак-

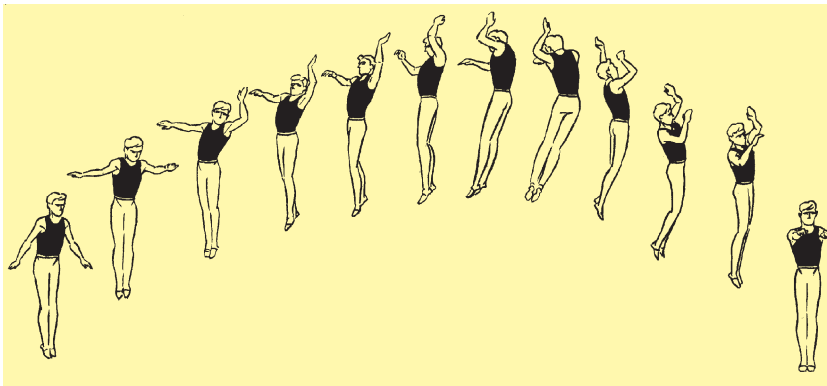


РИСУНОК 3 – Пример неопорного «поворота» – «хулахуп»

рациональное наращивание мощности двигательных действий вплоть до момента выполнения решающих двигательных действий, определяющих успех дела.

На рисунке 4 представлены некоторые параметрические характеристики, относящиеся к так называемому соскоку лётном. Чтобы справиться с программой этого упражнения, имеющего «контровую» структуру, исполнителю нужно в решающих фазах упражнения работать

с возможно более высокой мощностью, которую двигательный аппарат спортсмена не может развить «с места», без должной подготовки. На рисунке 4 приведены сглаженные кривые абсолютных (а) и относительных (б) угловых скоростей трех основных звеньев тела гимнаста

с возможным более высокой мощностью, которую двигательный аппарат спортсмена не может развить «с места», без должной подготовки. На рисунке 4 приведены сглаженные кривые абсолютных (а) и относительных (б) угловых скоростей трех основных звеньев тела гимнаста

Таким образом, существует большое количество гимнастических движений, построенных как бы на скрытых физических эффектах, овладение которыми и есть истинная цель обучения этим упражнениям и техническое средство их совершенствования. Непонимание этого обстоятельства часто становится причиной серьезных трудностей в работе тренера.

2.2. Системный характер сложных движений.

Названные выше категории «простых», «естественных» и «сложных» движений существенно различаются не только причинно-следственной природой, но и, в особенности, запросом на их энергетику. В «простых» движениях последний, как правило, гораздо ниже физического потенциала исполнителя. В «естественных» от гимнаста вообще ничего не требуется, поскольку связанные с ними эффекты срабатывают автоматически. Основная же проблема энергообеспечения связана со «сложными» движениями, освоение, совершенствование, качество исполнения которых зависит от мощности двигательных действий.

2.2.1. Лавинный характер сложных гимнастических движений. Интуитивно ясно, что движение, предельно трудное для исполнителя по уровню необходимых (желаемых) силовых, скоростно-силовых проявлений, не может быть структурно элементарным, поскольку требует рационально выстроенных движений, позволяющих как можно более полно ввести в работу биомеханические ресурсы, которыми спортсмен на данный момент располагает. Поэтому обучение и тренировка в атлетических видах спорта, к числу которых относится и гимнастика, прежде всего нацелены на всемерное наращивание мощностных возможностей, зависящих, прежде всего, от физической и технической подготовленности. При этом все мощностные упражнения, несмотря на их техническое разнообразие, построены на одних и тех же биомеханических принципах, предполагающих

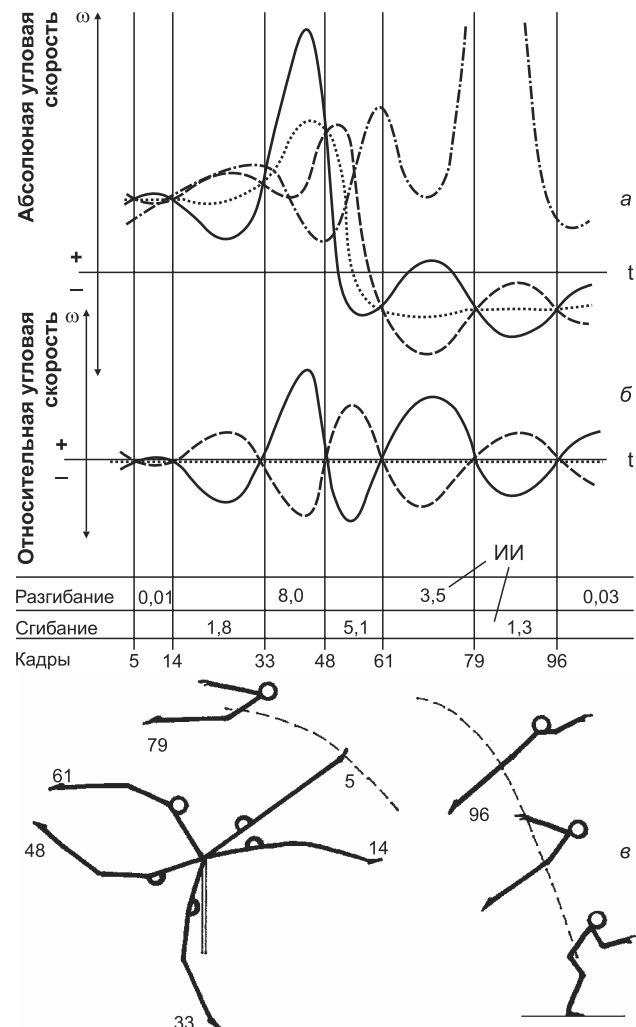


РИСУНОК 4 – Параметрические характеристики «соскока лётном»: кривая абсолютных скоростей ног, туловища и рук (а); кривая относительных скоростей ног, туловища и рук (б); кривая угловой скорости системы «ноги–туловище» (в)

ста — ног, туловища и рук, а также кривая угловой скорости системы «ноги—туловище» (ω). Можно видеть, что они строятся пофазно в виде последовательно чередующихся сгибаний и разгибаний в тазобедренных суставах. При этом скорость фазовых суставных движений (расстояние по ординате между кривыми) неодинакова, что непосредственно связано с активностью суставных действий: интенсивность и физическая мощность действий спортсмена нарастают лавинообразно. Так, пофазная интенсивность действий гимнаста, взятая в условных значениях индекса интенсивности (ИИ, $\text{рад}^2 \cdot \text{с}^{-1}$)*, составляет следующий численный ряд: 0,01—1,8—8,0—5,1—3,5—1,3—0,03, т. е. наиболее важные действия гимнаста, от которых здесь зависит успех, располагаются «на вершине лавины» и являются самыми активными. Это «бросковые» действия с разгибанием в тазобедренных суставах и «контрдействия» со сгибанием. Таким образом, эти решающие действия, прежде чем достигнуть уровня активности, достаточного для выполнения программного движения, были подготовлены всей предварительной работой гимнаста, использовавшего биомеханические свойства двигательного аппарата, и лишь после этого стали закономерно «угасать». Принципиально важно подчеркнуть, что это — типовая картина построения всех без исключения мощностных спортивных упражнений, включая гимнастические.

2.2.2. Стадийно-фазовая структура сложных гимнастических движений. Тренер, работающий над освоением мощностного, «лавиного» упражнения, должен знать, что совокупность структурных элементов движения — это не конгломерат его «отдельных частей», а целостная система, элементы которой находятся в тесной взаимосвязи. В теории гимнастики установлен подход, согласно которому структура сложных, мощностных движений имеет стадийно-фазовое строение, важное для понимания технической сущности упражнения и решения педагогических задач обучения и технической подготовки (Н. А. Курьеров, Ю. К. Гавердовский, Н. Г. Сучилин). Опуская подробный комментарий, заметим, для примера, что в «соскоке лётом» (см. рис. 4) могут быть выделены следующие десять фаз движения: кадры 1—5 — «проводка», кадры 5—14 — «прогон», кадры 14—33 — «кипа», кадры 33—48 — «бросок», кадры 48—61 — «курбет», кадры 61—79 — «вылет», кадры 79—96 — «перелет», кадры 96—117 — «ориентировка», кадры 117—170 — «приземление», кадры 170—190 — «доскок».

Такова обобщенная структура целостного упражнения, фазы которого составляют как бы цепь последовательных «событий», взятых не из их системных отношений. Это — важный, но лишь начальный шаг в структурном анализе каузально сложного движения. Еще более обобщая приведенную картину, можно выделить несколько стадий движения, каждая из которых

представляет собой подсистему целостного упражнения, выделяемую на биомеханической основе, но имеющую выраженное педагогическое значение.

Стадия подготовительных действий. Лавинная структура мощностных гимнастических движений показывает, что решающая часть таких движений, от которой зависит успех выполнения всего упражнения, не может быть эффективно выполнена без должной подготовки, позволяющей предварительно мобилизовать потенциальные энергетические возможности гимнаста. Таким образом, в структуре гимнастического упражнения выделяется стадия подготовительных действий (ПД), чрезвычайно важная как фактор качества исполнения всего движения. Структура ПД может быть различна в зависимости от сложности и условий выполнения упражнения. В простейших движениях, построенных по принципу «замах — бросок» или «подсед — прыжок» ПД могут включать в себя всего одну фазу, тогда как многие другие упражнения строятся более сложно. В примере с соскоком лётом к ПД могут быть отнесены две или три первые фазы, предшествующие пику «лавины» Действия подготовительной стадии призваны решать две основные задачи. Первая из них — подготовка опорно-двигательного аппарата и, в особенности, мышц, занятых в исполнении решающих действий упражнения, к наиболее эффективной работе. Такими элементами ПД являются неоднократно упоминавшиеся действия типа замаха, подседа и др. Вторая задача, также кардинально важная для большинства упражнений атлетического характера, — предварительное энергонасыщение движения, доступное в заданных условиях, как, например, выход в рациональное исходное положение для спада из упора в вис и сам спад под действием силы тяжести.

Подготовительные действия определяют, прежде всего, качество исполнения упражнения. В особенности это относится к поиску и исправлению двигательных ошибок. Низкое качество исполнения упражнения часто «закладывается» именно в стадии ПД, и первый вопрос, который должен задать себе тренер, обнаруживший у ученика нарушение двигательного действия, — это вопрос о качестве ПД. Важно отметить, что в историческом контексте совершенствование техники гимнастических упражнений связано, прежде всего, с модернизацией ПД.

Стадия основных действий (ОД) включает в себя действия, без которых спортивное упражнение неисполнимо в принципе. Это, прежде всего, энергообеспечивающие и управляющие двигательные действия, составляющие главный механизм данного движения. Упражнение по формальной программе соскока лётом (см. рис. 4) можно выполнить без мощной бросковой подготовки — в форме примитивной «разножки» (как это и делалось в 1940-х годах), но даже такое движение недоступно, если не обеспечить подъем с перелетом через перекладину и контрвращение, восстанавливающее положение тела вверх головой, необходимое для благополучного приземления.

* Индекс интенсивности суставных движений дается в $\text{рад}^2 \cdot \text{с}^{-1}$, и взят как произведение от их средней угловой скорости и углового пути, пройденного на этой скорости звеньями.

Основные действия составляют энергетическое ядро всех сложных гимнастических упражнений. Их структура определяется заданной программой последнего и физическими условиями выполнения упражнения. На рисунке 5 приведены в сопоставлении три модельные возможности построения структуры ОД в зависимости от программы движения (приводятся модельные графики угловых скоростей ног и туловища гимнаста с графической символикой, иллюстрирующей структуру ОД. На примере маха вперед из виса на кольцах).

На рисунке 5, а представлен пример движения, построенного наиболее просто. Это могут быть мах в висе, движение типа переворота или сальто, когда тело гимнаста получает однонаправленное вращение. В этом случае исполнителю требуется единственный двухфазный цикл ОД, который может быть назван *моноциклом*. Любой «бросок» или отталкивание построены по этому принципу и содержат в основной стадии действий две характерные фазы – с ускоренным движением свободных звеньев (т. е. с накоплением их кинетической энергии) и их последующим притормаживанием (благодаря чему ранее накопленная энергия передается на смежные, в том числе опорные, звенья тела).

На рисунке 5, б – движение (соскок махом вперед), структурно подобное соскоку лётом, поскольку в нем противопоставляются два моноцикла ОД. Первый из них обеспечивает исходное вращение тела (а вместе с этим – должную амплитуду, высоту движения), а второй – уже после достигнутого подъема, но также на опоре, обуславливает форсированную смену направления вращения. Это движения с *контрциклом* ОД. Такие движения – исключительно гимнастическая специфика. В целом они всегда труднее для исполнения, как физически, так и технически, чем моноциклические упражнения (соскоки и прыжки лётом, соскоки и подъемы дугой, перелет Ткачева и его модификации, подлет «маринич», махом назад сальто назад на перекладине и др.).

На рисунке 5, в представлен относительно редкий, но показательный пример движения, где ОД содержат два последовательных цикла, каждый из которых сообщает телу спортсмена вращение одного и того же направления. Задача такого рода возникает в случаях, когда движение спортсмена – в рамках одного упражнения – нуждается в дополнительной энергоподпитке. Таков соскок «высокой разножкой» на кольцах, при котором гимнаст, чтобы поддержать вращение тела назад, вынужден прибегнуть к повторным действиям на опоре в форме «курбета», составляющим дубльцикл ОД.

Стадия действий реализации (ДР). Стадии подготовительных и основных действий в упражнении являются

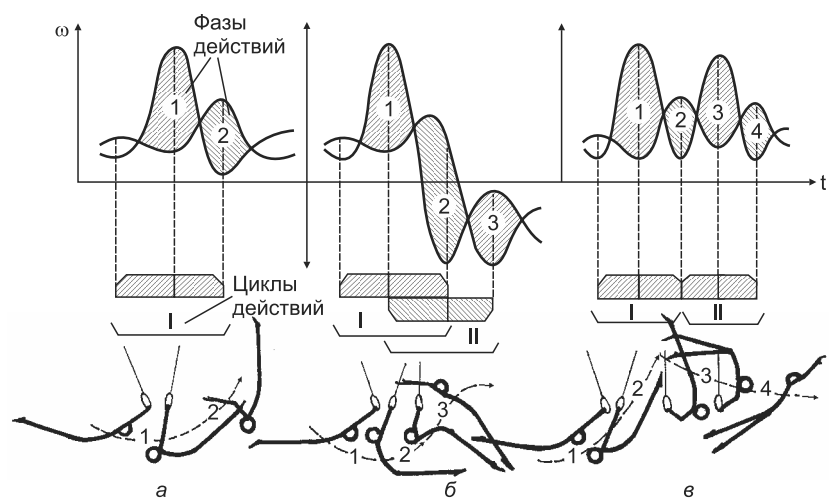


РИСУНОК 5 – Пример движения основного действия: моноцикла (а); контрцикла (б); движения с двумя последовательными циклами (в)

средством достижения определенной цели. Насколько успешно эта цель достигается, можно судить только по действиям в стадии реализации. Так, в соскоке лётом (см. рис. 4) эта полетная часть упражнения соответствует движению тела гимнаста над уровнем опоры (кадры 61–96). В общем случае стадия ДР включает в себя два принципиально важных структурных компонента. Это как бы «базисный» и «надстроечный» компоненты.

Характерный пример первого из них – перемещение тела гимнаста (его ОЦМ) по параболической траектории при одновременном вращении системы вокруг центральной оси в полетных движениях. Этот компонент движения представляет собой его энергетическую основу, физический потенциал, на котором могут строиться некоторые дополнительные действия в этой же стадии упражнения.

Второй компонент имеет место в тех упражнениях, где спортсмен, используя базисное движение, насаживает на него дополнительные действия, изменяющие сложность упражнения. Так, в примере с соскоком лётотом гимнаст мог бы выполнить в безопорном положении дополнительный поворот вокруг продольной оси тела или даже (при наличии должного потенциала) усложняющее сальто назад. Но очевидно, что «надстроечный» компонент ДР лимитируется «базисным»: чем выше, к примеру, полет при прыжке или соскоке, чем активнее при этом вращение тела, тем больше потенциальные возможности усложнения движения и его виртуозного исполнения, и наоборот. При этом существует и характерная «обратная связь» от усложняющих действий стадии ДР к параметрам базисного движения, зависящим от действий основной стадии. Так, поспешный переход от отталкивания в акробатическом сальто к группированию или повороту вокруг продольной оси мешает полноценному выталкиванию, срывает толчок. Поэтому следует придерживаться правила локализации ДР, согласно которому усложняющие действия в стадии ре-

лизации ни при каких обстоятельствах не должны «наслаиваться» на действия предшествующей основной стадии и должны, по необходимости, отделяться от них «люфтпаузой». Разумно «отсроченное» начало усложняющих действий в стадии ДР всегда себя оправдывает как энергетически, так и координационно и никогда не идет во вред исполнению.

Стадия завершающих действий (ЗД), как показывает ее название, призвана сообщить упражнению законченный вид и «подвести итоги» его исполнения. Основные задачи ЗД: корректное завершение программного движения с обеспечением необходимых коррекций в случае отклонения движения от нормы, укрепление безопасности исполнения, рациональный переход к последующим движениям, если упражнение занимает срединное положение в связке. В последнем случае завершающие действия предшествующего упражнения смыкаются с подготовительными действиями последующего движения. Один из важнейших моментов при этом – оперативная перестройка движения на основе сенсорных коррекций и ловкостных качеств спортсмена.

2.2.3. Системно-структурный анализ в практике обучения гимнастическим упражнениям. Приведенные положения, связанные с системно-структурным анализом спортивных упражнений, имеют значение лишь постольку, поскольку они могут быть доступны для реального применения в спортивной практике. Тренер должен не только иметь достаточно четкие, объективно выстроенные представления о технике упражнения, ее локальных эффектах, но и уметь грамотно структурировать упражнение, ясно представляя себе всю его системную архитектуру, взаимосвязь и причинно-следственное соподчинение элементов.

Прикладной системно-структурный подход может опираться на следующий примерный алгоритм анализа движения.

Первый шаг. Уточнение и обобщение всех доступных в данном случае сведений о биомеханике и технических эффектах, лежащих в основе исполнения данного упражнения.

Второй шаг. Сравнительный анализ данного упражнения и его известных аналогов, включая движения, могущие дать как положительный, так и отрицательный перенос двигательного навыка.

Третий шаг. Построение ментальной схемы целостного упражнения, соответствующей представлениям о лавинном соподчинении структурных и технических компонентов движения.

Четвертый шаг. Выделение стадии основных действий, находящихся на «вершине» энергетической «лавины» и играющих решающую роль в обеспечении программного движения.

Пятый шаг. Построение структурной системы целостного движения, включающего в себя все соподчиненные стадии действий – подготовительную, основную, реализации, завершающую.

Шестой шаг. Выделение фазовой структуры движения и уточнение в связи с этим элементов техники, подлежащих освоению или перестройке.

Седьмой шаг. Выделение других элементов структуры, важных для освоения и совершенствования упражнения – граничных и рабочих положений, элементов ритма двигательных действий и др.

Восьмой шаг. Уточнение техники и способов ее необходимой коррекции (включая возможную работу над ошибками) с учетом системно-структурных свойств данного упражнения.

2.3. Естественное классифицирование и прогностика гимнастических движений. Гимнастика – самый «полимоторный» вид двигательной активности, включая и ее спортивные формы. Попытки упорядочения, в том числе классифицирования, гимнастических упражнений имеют полутораветковую историю. Наибольший научный, а главное – практический интерес представляет задача так называемого естественного классифицирования упражнений спортивной гимнастики, при котором в качестве признака классификации фигурирует система объективных биомеханических характеристик.

На рисунке 6 представлена блок-схема естественной классификации гимнастических упражнений, выполняемых махом в переднезадней плоскости (перекладина, брусья, кольца, разновысокие брусья). Она позволяет учитывать рабочее положение гимнаста на опоре, наличие и направление исходного маха, программу ориентации в целом, качественные различия в интенсивности вращения по программе, ряд других частных признаков. Каждая «строка» такой матрицы (например, №№ 5–2–6–7–8 или 9–13) представляет собой *типологический ряд* (ТР), в котором упражнения упорядочены по признаку изменения программы ориентации. Зная технику хотя бы одного упражнения, входящего в ТР, можно, по принципу интерэкстраполяции действий–движений, описать технику любого другого упражнения, входящего в данный ряд, даже если это упражнение никем не исполнялось практически. По вертикали построения приведены выборочно взятые рабочие положения на снаряде. При этом упражнения, расположенные в «столбцах» (например, 1–4 и 10–14), представляют собой структурные аналоги, выполняемые в разных рабочих положениях, но основанные на общих структурных принципах и физических механизмах. Такая матрица имеет ось симметрии, которая делит построение на две подобные части, связанные с программой вращения тела. Это позволяет установить как родство, так и различия между упражнениями, взятыми в самых разных оттенках структурно-параметрических отношений. Так, движения типа больших оборотов или простых сальто назад (1) и вперед (19) являются принципиальными структурными аналогами, требующими, однако, разных навыков. Упражнения, выполняемые махом назад, вперед или без начального маха, могут, тем не менее, иметь

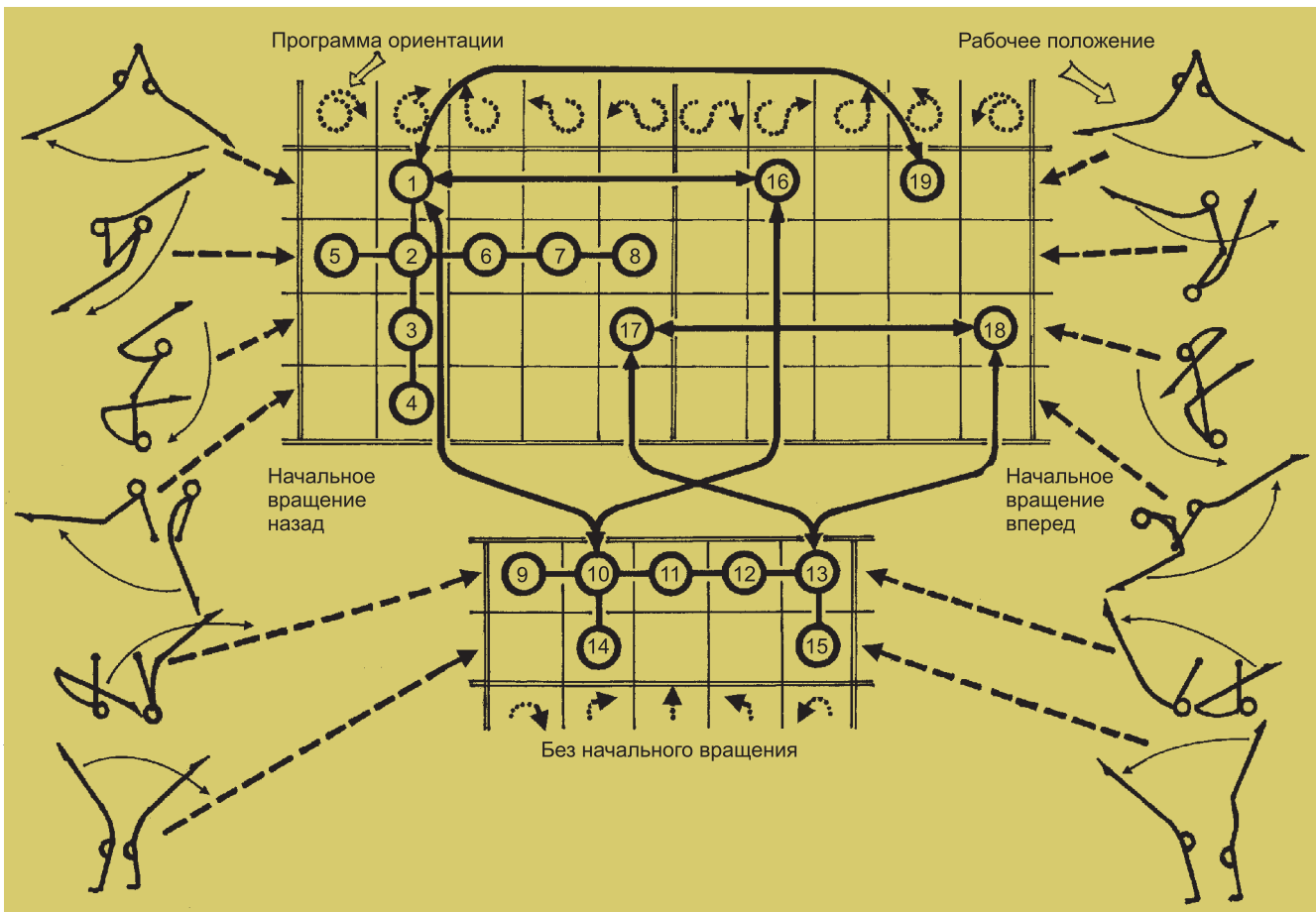


РИСУНОК 6 – Блок-схема естественной классификации гимнастических упражнений, выполняемых махом в переднезадней плоскости

сходные локальные признаки, могущие обуславливать эффекты переноса двигательного навыка (см. 1–16–10, 17–18–13). В свою очередь, упражнения, выполняемые из статических положений (нижняя часть рисунка 6), имеют самостоятельное значение, но вместе с тем являются «встроенным» структурным элементом упражнений, выполняемых на махе, их основным произвольным компонентом.

Аналогичным образом могут быть классифицированы упражнения из всех видов гимнастического многоборья, что позволяет решить целый ряд задач научно-методического обеспечения процесса подготовки гимнастов. Главные из этих задач – углубленный анализ структуры и техники движений, установление характера структурно-параметрических отношений между движениями, что прямо связано с обучением движениям на основе переноса двигательного навыка. Соответственно – выявление характерных структурных групп («профилей») движений, включающих в себя как учебные, так и соревновательные формы движений, в том числе – оригинальные упражнения. Исследования показывают, что, используя описанную методику классифицирования упражнений, можно выявить и априори детально описать множество новых элементов, как это уже было с перелетом Ткачева,

перелетом Ковача и др. Число потенциальных «ультра-си», которые могут быть найдены и априори детально описаны с помощью естественной классификации движений, на порядки превышает количество новых элементов, которые появляются в практике.

3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА В ГИМНАСТИКЕ

3.1. Понятие «специальной технической подготовки». Техническая подготовка – установившийся термин общей методологии спорта, в прямом своем значении обычно соответствующий любой работе над техникой движения и, прежде всего, освоению и совершенствованию упражнений соревновательного арсенала спортсмена. Вместе с тем в последние годы в литературе выделяется также термин специальная техническая подготовка (СТП) – часть учебно-тренировочного процесса, связанная с освоением базовых упражнений, представляющих собой основу технического арсенала гимнаста на всю перспективу его спортивной карьеры. Принципиальная программная особенность СТП заключается в том, что ее главным учебным материалом являются не столько соревновательные элементы, взятые

как конечная цель работы, сколько специальные учебные упражнения, не имеющие соревновательного значения, но необходимые как текущее средство СТП. При этом предполагается, что добротная техническая база, заложенная СТП, должна в дальнейшем давать устойчивый положительный перенос навыков (см. подраздел 3.2) при освоении новых элементов соревновательной программы гимнаста.

Специальная техническая обстановка, взятая в описанном значении, играет кардинальнейшую роль в подготовке гимнастов, нацеленных на высокое спортивное мастерство. В сущности, достижения национальных гимнастических школ в современном мире определяются, прежде всего, уровнем понимания и практического осуществления методологии СТП.

3.2. Перенос двигательного навыка в гимнастике. В физиологии мышечной деятельности явление переноса двигательного навыка (ПДН) обычно трактуется как следствие стереотипии деятельности ЦНС человека, индуктивного взаимодействия связей, уже установившихся в результате обучения или вырабатываемых в его процессе. ПДН может возникать лишь при практическом сопоставлении двигательных действий, т. е. «в присутствии» — помимо упражнения, находящегося в работе — еще одного или нескольких родственных ему движений, освоенных тем же исполнителем ранее или осваиваемых параллельно. В литературе явление ПДН обычно сводится к альтернативе «положительный» — «отрицательный» перенос («интерференция»), хотя в практике спортивной работы важно учитывать более широкий ряд эффектов, связанных с явлением ПДН.

3.2.1. Корректирующий эффект ПДН связан с непроизвольным или «спровоцированным» воздействием одного двигательного действия на другое. Так, принципиально верно выстроенное движение, подверженное действию родственного, но структурно иначе выстроенного упражнения-индуктора, может дать соответственно нежелательный результат, т. е. — отрицательный ПДН. В свою очередь, неверное движение, корректируемое целенаправленно подобранным индуктором, может дать положительный ПДН. Важно учитывать, что для коррекции движения недостаточно «стандартно правильных» упражнений и что необходимо применять средства более сильные, чем нормативное двигательное действие (образно говоря, пересоленный суп нужно разбавлять не нормально приправленным, а пресным бульоном).

3.2.2. Базовость и кумулятивность ПДН. Эффект ПДН может действовать как в паре, так и в целой группе движений. Кардинально важен базовый ПДН, благодаря которому один важный навык может в дальнейшем использоваться в целой категории упражнений. Таковы навыки отталкивания, бросковых махов, поворотов вокруг продольной оси тела, приземлений и др. Смысловой антитезой базового переноса является кумулятивный ПДН, при котором происходит суммация ряда навыков или их элементов в едином навыке, ставшем предметом

изучения. Так, акробатическое сальто требует владения, как минимум, эффективным отталкиванием, навыками управления вращениями в полете (включая возможные осложнения в виде поворотов и др.), навыками корректируемого приземления, нужными для сальто, которые можно «собрать» с помощью целого ряда учебных упражнений.

3.2.3. Целостность и избирательность ПДН. Упражнение-индуктор, используемое для формирования или коррекции навыка может «обслуживать» как всю программу движения, так и избранную ее часть, являющуюся «мишенью» направленного воздействия. Связанные с этим задачи могут, соответственно, решаться благодаря применению упражнений как целостных (например, «подводящих»), так и локальных (по методу «узких двигательных задач»).

3.2.4. Источник и направление ПДН. Эффект ПДН зависит от очередности предъявления упражнений. Так, два структурно родственных упражнения, например — большой оборот и переворот назад на перекладине, дадут положительный или отрицательный ПДН в зависимости от очередности разучивания. При последовательности «оборот — переворот» навык оборота полностью охватывает более простой навык переворота и дает положительный перенос, тогда как при чередовании «переворот — оборот» — интерференцию. Это обстоятельство проливает свет на суть «классических» правил обучения, таких, как «от простого к сложному», «от легкого к трудному» и др. Важно понимать, что в описанных случаях эти правила перестают действовать.

3.2.5. ПДН и преемственность движений в процессе освоения упражнений прогрессирующей сложности. Один из кардинальных вопросов подготовки в гимнастике — последовательность прохождения материала на разных уровнях квалификации гимнаста и, соответственно, преемственность программных упражнений. На рисунке 7 схема, отражающая возможную, в том числе наиболее рациональную, последовательность освоения ряда гимнастических упражнений, выполняемых махом вперед из виса на перекладине, на этапах начальной (А) и углубленной (Б) подготовки, достижения мастерства (В) и высшего мастерства (Г). В «корневой части» этого структурного дерева располагается простейшее упражнение — «бросковый» мах вперед в висе (1). Дальнейшее развитие данного движения путем наращивания его амплитуды (2) и уточнения элементов техники позволяет перейти к выполнению больших оборотов назад, как простых (3), так и более совершенных (4). Далее гимнаст может обращаться к упражнениям других профилей и степеней трудности. Анализируя построение, можно убедиться, что «профилирующие» упражнения, занимающие в нем ключевые позиции, открывают пути к освоению наибольшего количества последующих более сложных упражнений. Прослеживаются и «тупиковые» упражнения, освоение которых не имеет дальнейшей перспективы.

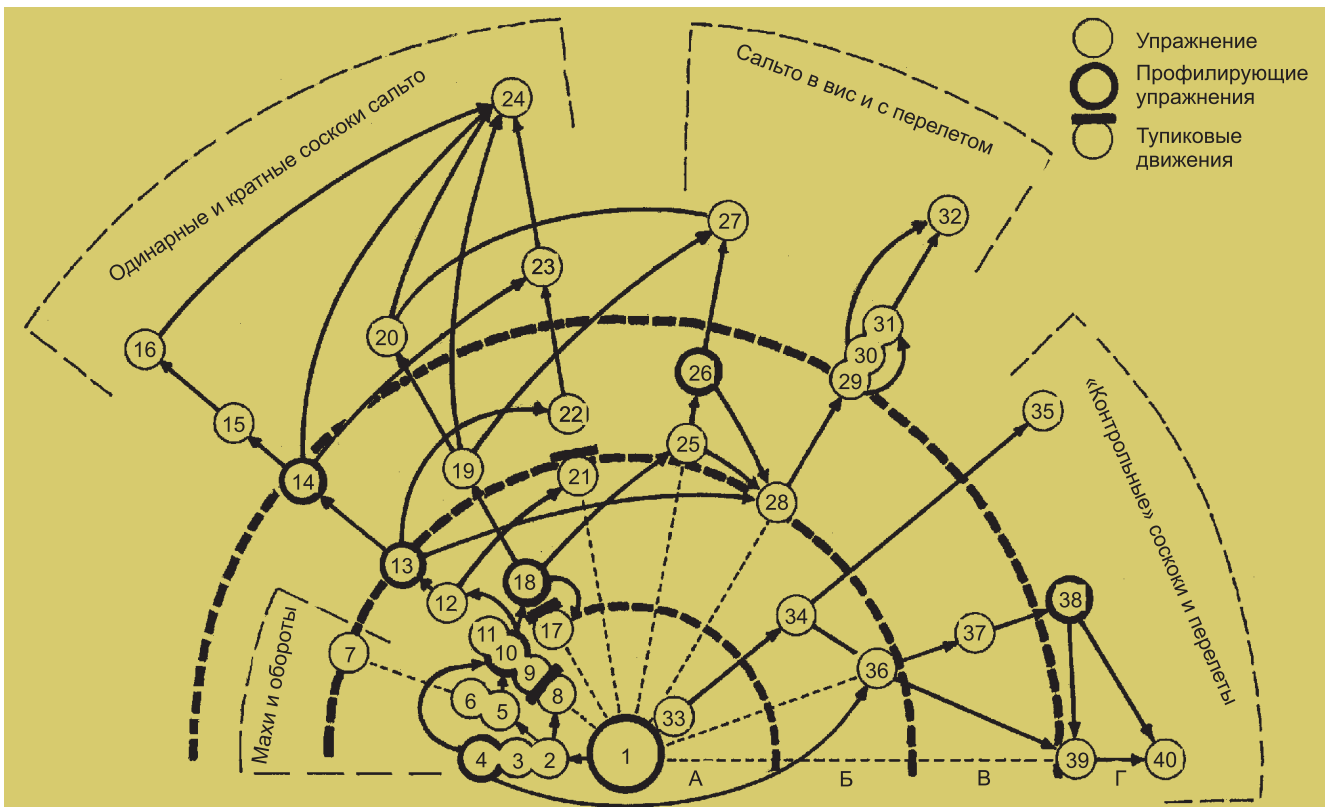


РИСУНОК 7 – Схема рационального освоения гимнастических упражнений, выполняемых махом вперед из вися на перекладине. Упражнения:
 1 – Бросковый мах вперед в висе. 2 – Бросковые размахивания с нарастающей амплитудой. 3 – Большой оборот назад одинарный. 4 – Профилирующий большой оборот назад. 5 – «Санжировки махом вперед». 6 – Большой оборот с поворотом кругом («келеровский»). 7 – То же с поворотом на 360°, подлетом. 8 – Сальто назад пробное. 9 – Сальто назад прогнувшись. 10 – Сальто назад профилирующее. 11 – Сальто назад сгибаясь-разгибаясь. 12 – Двойное сальто назад в группировке. 13 – Двойное сальто назад в полугруппировке согнувшись. 14 – Двойное сальто назад прогнувшись. 15 – Двойное сальто назад выпрямившись. 16 – Тройное сальто назад. 17 – Одинарное сальто назад с полупируэтом. 18 – Одинарное сальто назад с пируэтом. 19 – Одинарное сальто назад с двойным пируэтом. 20 – Тройное сальто назад. 21 – Двойное сальто назад с поворотом на 360° (в форме «лунного»). 22 – Двойное сальто назад с безопорным поворотом на 360°. 23 – То же с поворотом на 720°. 24 – Тройное сальто назад с поворотом на 360°. 25 – Сальто назад в вис «делчевское». 26 – «Делчевское» выпрямившись. 27 – То же с поворотом на 540°. 28 – Двойное сальто с перелетом назад в соскок. 29 – То же прогнувшись. 30 – Перелет Ковача. 31 – Тройное сальто с перелетом назад в соскок. 32 – Перелет двойным сальто назад в вис. 33 – Соскок махом вперед элементарный. 34 – То же с больших оборотов. 35 – Соскок махом вперед и сальто вперед. 36 – Соскок «обратным лётом» согнувшись. 37 – Перелет Ткачева одинарный. 38 – То же, раскрываясь. 39 – Соскок «обратным лётом» с поворотом на 540°. 40 – Перелет Ткачева с поворотом на 360°

3.3. Программные компоненты СТП. Широкая спортивная практика и исследования последних десятилетий показывают, что при подготовке гимнастов, ориентированных на высшее мастерство, принципиально важна своевременная тщательная проработка специально отобранных базовых упражнений, представляющих собой целостную систему программной СТП. Выделяется ряд категорий базовых упражнений, входящих в программу СТП гимнаста (рис. 8).

3.3.1. Начальная школа предполагает первоочередное освоение наиболее простых, но важных элементов техники и стиля движений. Обучение новичка начинается с освоения ряда основополагающих технических навыков, необходимых не только для доступного введения в данный вид спорта, но и для всего спортивного совершенствования в дальнейшем, независимо от вида многоборья (рис. 8, 1). Юный гимнаст или гимнастка занимаются хореографией, приобретая навыки стили-

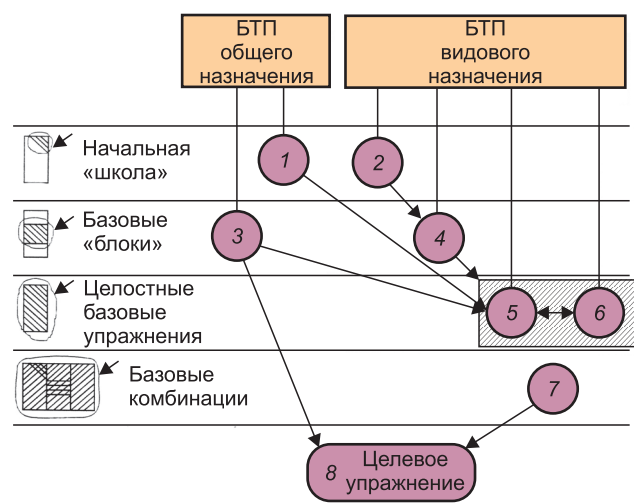


РИСУНОК 8 – Ряд категорий базовых упражнений, входящих в программу СТП гимнаста

стически оформленного движения с красивой осанкой, правильной «линией» ноги, оттянутой стопой и др. Вместе с тем аналогичная по смыслу, но иная по содержанию начальная школа должна быть пройдена также на каждом из видов спортивного многоборья. Так, с самого начала подготовки юные гимнасты и гимнастки учатся технически правильной осанке и размахиваниям в висах (перекладина, разновысокие брусья), работе в упорах и стойках (брусья, кольца, конь, бревно), осваивают рабочие положения на конкретных снарядах (рис. 8, 2).

3.3.2. Базовые блоки представляют собой, как правило, сложнокоординированные двигательные действия, представляющие собой подсистему целостного движения. Как и в случае со «школой», существуют «блоки» общего и видового назначения. К первым (рис. 8, 3) относится важнейшая группа навыков, «обслуживающая» множество разнообразных упражнений. Это действия отталкиваний разного типа, бросковые махи, управляемые безопорные вращения «по сальто» и повороты, точностные приземления, навыки владения равновесными позами, включая стойку на руках и др. Специфические базовые блоки существуют и в отдельных видах многоборья (рис. 8, 4). Каждый снаряд имеет свою специфику, требующую освоения «базовых блоков» локального назначения. Таковы, например, переходы в безопорное положение на перекладине или кольцах, способы выполнения так называемых спадов (переходов из упора в висы) на брусьях, соединения плоских и круговых махов на коне, навыки постановки рук и ног на бревне, отталкивания руками в опорных прыжках и др.

3.3.3. Целостные базовые упражнения представляют собой системно завершенные упражнения, могущие играть роль соревновательных движений, но крайне важные и как средство СТП. Особенно характерны три категории этих упражнений.

Энергообеспечивающие и связующие движения (рис. 8, 5). Энергообеспечивающие движения в гимнастике — это (на считая действий при разбеге), прежде всего, серийные движения, которые могут циклически повторяться в форме оборотов, кругов, акробатических переворотов, темповых сальто. Высокий уровень владения этими элементами чрезвычайно важен, так как это один из «краеугольных камней» СТП гимнаста. Связующие движения — еще одна категория целостных базовых упражнений, важных для гимнаста, гимнастки. Как правило, это не самые сложные упражнения типа махов, опорных поворотов, перехватов, подъемов, спадов, перемахов и др. Но, несмотря на относительную простоту, от исполнителя требуется виртуозное владение такими движениями, позволяющее гибко, оперативно подстраивать ритмику, параметрические свойства элементов, акценты движений, исполняемых в связках. От этого часто зависит надежность исполнения всего упражнения.

Профилирующие упражнения (ПРУП) (рис. 8, 6) — наиболее важная, кардинальная категория целостных

базовых упражнений, во многом определяющая эффект всей СТП. Термин «профилирующее упражнение» связан с понятием структурного профиля (Н. А. Курьеров), под которым понимается группа родственных упражнений, различающихся только действиями реализации и завершения. Таковы, например, разнообразные акробатические сальто назад или аналогичные соскоки с перекладины. В составе профилей всегда есть ключевые упражнения, с которых следует начинать освоение упражнений данного типа, добротное овладение которыми открывает путь к успешному обучению другим упражнениям данной структуры, т. е. ПРУП — это упражнение-индуктор, дающее положительный перенос навыка на другие движения профиля.

Последнее означает, что в свойствах ПРУП сочетаются два сбалансированных признака: с одной стороны, это упражнение, характеризующееся техническим универсализмом, позволяющим овладевать любыми другими упражнениями профиля; с другой — самое доступное движение среди таких же, технически универсальных, упражнений. Так, самая легкодоступная форма «оберучного» на брусьях — поворот в низкий упор. Однако начинать освоение «оберучных» именно с такого упражнения недопустимо; оно технически неполноценно и даст отрицательный перенос навыка, так как исполняется ограниченным махом и, главное, не содержит в своем составе активных действий опорной рукой, позволяющих поддерживать более высокое, долгое движение к стойке на руках. Вместе с тем осваивать сразу «оберучный» в стойку тоже не обязательно, так как свойствами ПРУП в данном случае обладает поворот в высокий упор (до положения около 75° над горизонталью). Навык такого поворота дает возможность успешно овладевать как «оберучным» в стойку (включая «диомидовский»), так, при желании, и более низкими поворотами (В. И. Мамзин). Практическое выявление ПРУП среди упражнений профиля представляет собой задачу, требующую от тренера методической грамотности. ПРУП должно, в идеале, отвечать целому ряду структурно-технических, параметрических и функциональных требований. Так, профилирующий акробатический «бланш» — это прыжок, который выполняется:

- *в разгонной связке* (рондат–фляк–сальто или аналогично);
- *с ограниченного разбега* (несколько шагов) на лимитированном пространстве;
- *со временем в полете* не менее 1,15 с;
- *с высоко-далекой траекторией полета* и хорошо выраженной иллюзией вращения «вокруг плеч»;
- *с телом, полностью выпрямленным в полете*;
- *с руками, свободно сведенными над головой* (а не поспешно опускаемыми к тазу);
- *с приходом на опору в положении со слегка «закрытым» телом, руки вверх*;
- *с возможностями свободного и осознанного параметрического варьирования* по типу «перекрут–не-

докрут», «выше—ниже», «дальше—ближе», «прогнувшись—выпрямившись» и др.;

- со стабильным исполнением сальто *в различных соединениях*, в том числе в середине связки;
- в различных фазах учебно-тренировочного занятия или соревнования, *на фоне умеренного утомления*, но без существенного ущерба для основных характеристик и надежности;
- *с подтверждением навыка* в его профилирующей форме на всех последующих этапах подготовки, независимо от сложности прыжков, осваиваемых в дальнейшем.

Резюмируя, можно сказать, что ПРУП требует, по сути дела, виртуозного владения навыком, постоянно подкрепляемого в тренировочном процессе. При этом в рамках больших профилей упражнений могут существовать частные профили со своими иерархиями ПРУП. Так, в профилях сальто назад существуют ПРУП разных уровней сложности — для «гладких» одинарных сальто, для сальто с поворотами, для кратных сальто. Эти двигательные формы должны быть всегда в активном арсенале гимнаста только в этом случае можно надеяться на надежное, виртуозное владение всей своей программой.

3.3.4. Базовые комбинации (рис. 8, 7) дают возможность эффективно решать многие важные задачи СТП. Состав базовых комбинаций (БК) может быть весьма разнообразным. В зависимости от программы и задач в состав БК могут включаться упражнения всех или только необходимых уровней трудности — от элементов «школы» до ПРУП и служебных упражнений. Особую роль БК играют как средство освоения соединений, т. е. двигательных действий и соответствующих им навыков, необходимых для слитного, технически корректного и по необходимости варьируемого выполнения упражнений в слитных парах или в более протяженных цепях движений.

Наконец, все средства СТП (рис. 8, 8), будучи добротнo освоенными, в конечном итоге концентрируются на освоении конкретных целевых упражнений, подлежащих освоению в процессе обучения и технической подготовки.

3.4. Методика СТП. 3.4.1. Принципы современной СТП в гимнастике. Техническая подготовка — это процесс обучения, который необходимо строить в соответствии с рядом принципов.

Регламентация заданий. Значительная часть заданий в рамках СТП связана с работой над техническими «мелочами», поэтому существует проблема такого построения учебных упражнений, при котором спортсмен мог бы получить в упражнении все необходимое, по возможности не делая при этом ничего лишнего, т. е. — отсекая ненужные в данном случае компоненты движения. Яркий современный пример: для тренировки отталкиваний могут применяться тренажерные устройства качельного типа. Однако важно, чтобы фрагмент, выделенный из системного упражнения, был биомеха-

нически адекватен ему и не нарушал требований к технике движения.

Концентрация и мультиплицирование базовых действий. Регламентированные задания СТП должны быть удобны, эргономичны в исполнении. Чем проще базовое двигательное действие, тем больше места занимают вспомогательные манипуляции, снижающие коэффициент полезного действия (КПД) работы. Один из приемов, позволяющих рационализировать работу над такими заданиями — их концентрация, исполнение в форме базовых комбинаций (см. выше). Такие комбинации могут состоять из повторяющихся циклов движений, как это делается, например, при тренировке на «коне» (круги в ручках — чешский — круги и т. д.). Еще интенсивнее работа строится при возможности мультиплицирования движения, когда его повторения могут следовать одно за другим без «разбавки» (обороты, круги, скрещения, кач и сальто на батуте, серии фляков, «санжировки» и др.).

Экономия ресурсов — еще один из принципов СТП. Работа спортсмена становится более рациональной, экономичной благодаря описанной выше регламентации заданий, но также облегчается за счет помощи извне, оказываемой тренером непосредственно или с использованием вспомогательных снарядов, технического специального образования (ТСО).

Автономность работы спортсмена. По мере углубления спортсмена в материал БТП роль тренера как руководителя процесса обучения снижается. Это не только освобождает самого тренера от обязанностей рутинного характера (например — необходимости напоминать одно и то же при многочисленных повторениях упражнения), но и мобилизует самого спортсмена, побуждая его к более сознательным действиям.

3.4.2. Методы обучения упражнениям СТП. Понятие адаптивности обучения. Обучение спортивным упражнениям — конструктивный процесс, всегда связанный с преодолением определенных затруднений. Это означает, что любой метод обучения представляет собой способ преодоления затруднений в обучении. В данном смысле любой метод обучения — это способ целенаправленного приспособления содержания и формы подачи учебного материала к реальным возможностям ученика, т. е. метод адаптации, позволяющий понизить порог трудности (доступности) учебного упражнения до уровня, который в процессе всей пошаговой работы, обеспечивал бы полноценное усвоение материала. Ниже приводятся и комментируются разновидности адаптивных методов обучения, применяемых и применимых в спортивной, в том числе гимнастической, практике. Они могут быть разделены на две принципиальные группы — «программной» и «внепрограммной» адаптации.

Методы программной адаптации предполагают возможность снижения трудности (повышения доступности) учебного задания за счет изменения программного содержания упражнения. На рисунке 9 символически показаны принципиальные возможности адаптивного

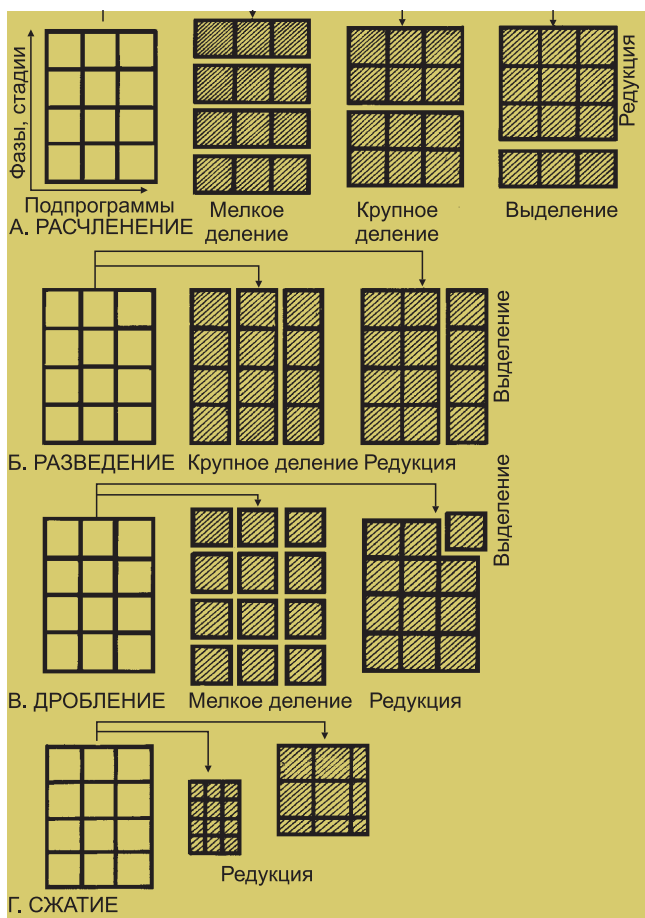


РИСУНОК 9 – Возможности адаптивного деления программы упражнения

деления программы упражнения, чему соответствует ряд методов программной адаптации.

Расчленение (А) – наиболее распространенный способ деления целевого упражнения на компоненты, соответствующий его стадийно-фазовой структуре, т. е. это деление движения по оси времени. Степень расчленения упражнения может быть различной в зависимости от целей, условий и хода обучения. Сложное, системное упражнение доступно для расчленения на относительно мелкие или крупные части, подлежащие автономному изучению с последующим их синтезом. Такими частями служат, например, структурные стадии упражнения, фазы или группы фаз (см. подраздел 2.2.2).

Разведение (Б). Под этим условным названием в данном случае понимается возможность деления упражнения на компоненты, соответствующие отдельным программам упражнения, которые – в отличие от стадий и фаз упражнения – разворачиваются не последовательно, а одновременно. Так, пользуясь тренажером-ротатором или двигаясь в руках тренера, юный гимнаст может осваивать выделенный вращательный компонент сальто, исключая при этом перемещение по программе места и программные изменения позы. В свою очередь, движения по программе позы могут быть автономно и полностью воспроизведены в имитационных упражнениях.

Сравнение методов расчленения и разведения весьма показательно. При разведении – в отличие от расчленения – сохраняются признаки системной целостности движения. Что крайне важно для обучения движениям.

Дробление (В). Приемы расчленения и разведения могут использоваться совокупно, что дает возможность получать наиболее мелкие дозы движения, могущие стать объектом автономного освоения. Основная сфера применения данного метода адаптации – коррекция движения, исправление частных ошибок, совершенствование деталей техники упражнения.

Сжатие (Г). Три ранее описанных метода предполагают понижение уровня трудности упражнений за счет структурного сокращения. Но существует возможность повышения доступности учебных заданий посредством его параметрического сокращения с сопутствующим изменением признаков программного движения. При этом упражнение, сохраняя наиболее важные признаки целостной структуры движения, параметрически «сжимается», принимая вид облегченного структурного аналога целевого упражнения, как бы его структурного «эмбриона», подлежащего последующему «выращиванию». Так, размахивания в висе на перекладине, начинаясь наиболее доступной формой с минимальной амплитудой движения, могут, по мере совершенствования, достичь максимума мощности и «превратиться» в большие обороты. Аналогичным образом могут выполняться акробатические прыжки или соскоки, например – цепочка упражнений, приближающих спортсмена к двойному сальто: одинарное сальто вначале выполняется в яму с поролоном при несколько избыточном вращении, затем – сразу с приходом на спину ($1 \frac{1}{4}$ сальто), на живот ($1 \frac{3}{4}$ сальто), на ноги (двойное сальто).

Подмена. Адаптация обучающих упражнений может также достигаться не только сокращением, но и подменой элементов их программы. Как правило, это требует подбора упражнений в виде облегченных структурных аналогов, подобных целевому упражнению и могущих давать положительный перенос навыка. Именно к этим упражнениям в наибольшей степени подходит наименование «подводящих упражнений», широко (и, как правило, неоднозначно) используемое в литературе и спортивной практике.

Описанные методы обучения по-разному сочетают в себе признаки целостности и расчлененности (аддитивности) системного движения (рис. 10), что принципиально важно для понимания сущности методов обучения в гимнастике.

Методы внепрограммной адаптации предполагают снижение порога доступности заданий за счет организации условий исполнения упражнения независимо от его программы. Это может быть техническая, физическая, психологическая, а также семантическая (смысловая) адаптация, осуществляемая либо в виде **дотации**, либо за счет **снижения запроса** к исполнению упражнения. В первом случае гимнаст пользуется

внешней помощью, исходящей от тренера или тренажерного устройства, во втором действует самостоятельно, исполняя задание, заведомо упрощенное, например координационно, требованиями к мощности движения, страховкой, словесным комментарием и др. Во всех случаях напряженность обучения – благодаря адаптивной методике – преднамеренно снижается до уровня, позволяющего успешно справиться с заданием.

Все упомянутые выше подходы к обучению могут в разнообразных сочетаниях использоваться для освоения целевого движения, образуя богатую возможностями *систему адаптивных методов обучения* гимнастическим упражнениям.

3.4.3. Сравнительная эффективность методов обучения. При разучивании достаточно сложных гимнастических упражнений всегда возникает проблема выбора метода обучения. Прежде всего это выбор между аддитивными методами обучения, предполагающими освоение упражнения по частям (когда в большей или меньшей мере утрачиваются системно-целостные признаки движения), и методами, при которых в учебных упражнениях эти признаки сохраняются. В этой связи весьма важен вопрос о том, какая именно степень дробности деления целевого упражнения наиболее целесообразна при обучении.

Возникающие при этом вопросы могут проясниться благодаря экспериментальным исследованиям. Так, одно из них (Ю. К. Гавердовский, Г. К. Уткевич) было посвящено разучиванию большого оборота вперед на перекладине. Испытуемые были распределены на четыре однородные группы, в каждой из которых применялись методики, различавшиеся количеством обучающих упражнений, выбранных по методу расчленения. Как следствие, это означало и различия в двигательном составе упражнений: чем большее число обучающих упражнений предлагалось использовать, тем меньшей была информативность упражнений. Абсолютно лучших результатов добилась группа, обучавшаяся – до перехода к целостному упражнению – по методике всего из двух заданий. Эта группа юных гимнастов затратила меньше всего занятий, раньше отказалась от помощи, в полном составе достигла целостного исполнения оборота и имела за него наиболее высокие оценки. Незначительно (и статистически недостоверно) уступает ей группа, работавшая практически на основе собственно целостного метода, а абсолютно худшие результаты были у группы, в которой обучение носило наиболее «тщательный», дробный характер и использовались 11 упражнений, рассчитанных на наиболее постепенное укрупнение и усложнение заданий. Аналогичные ре-

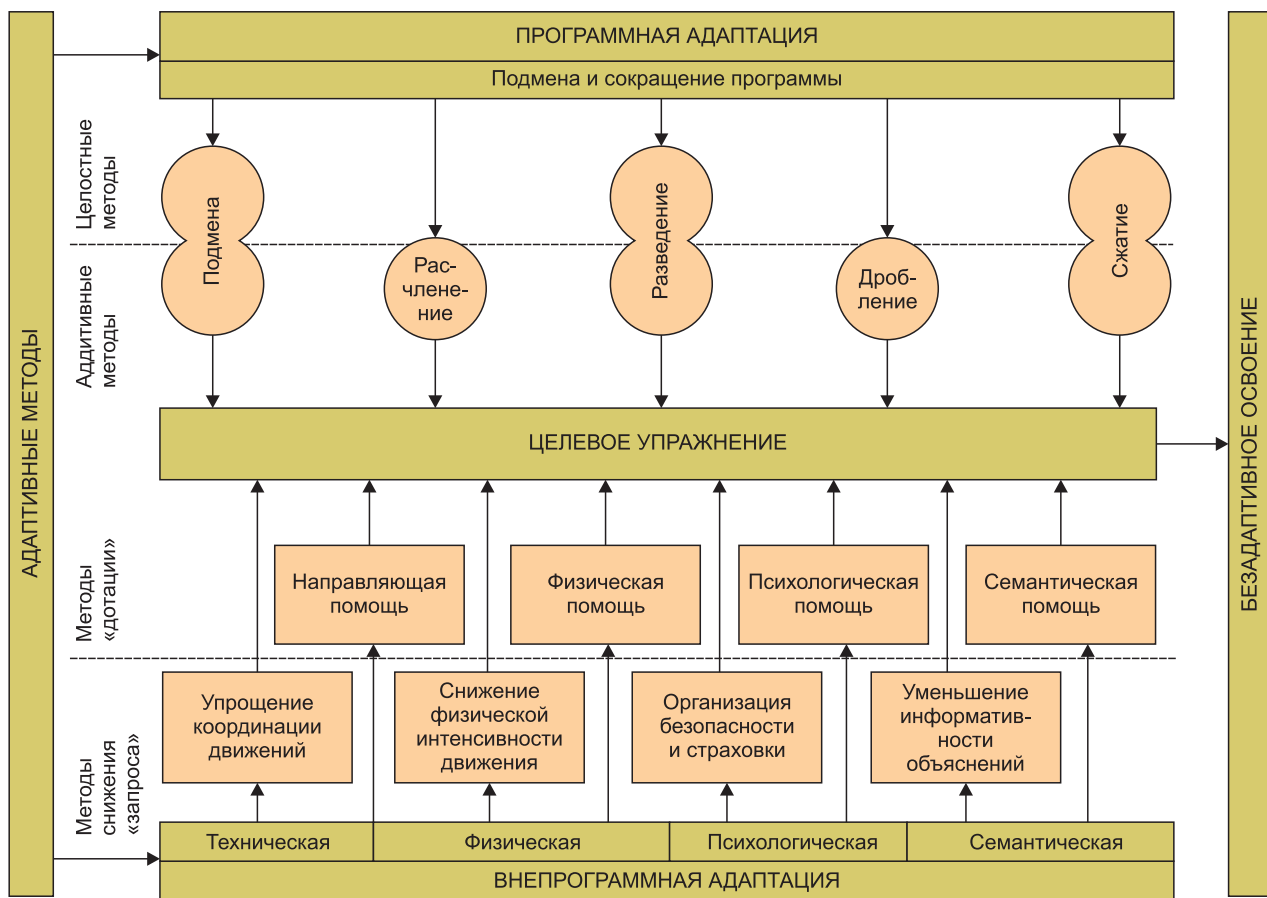


РИСУНОК 10 – Признаки целостности и расчлененности системного движения

зультаты дал эксперимент на более сложном упражнении — подъеме дугой в упор на мужских брусьях. Эти и подобные исследования позволяют сделать следующие существенные выводы:

1. Чрезмерное расчленение целевого упражнения — неоправданно, оно снижает и качество и темпы обучения.

2. Прямолинейное применение целостного метода обучения, если оно принципиально возможно, не всегда дает наилучшие результаты, хотя, как правило, превосходит по эффективности обучение, построенное на неоправданно мелком расчленении.

3. В обычных условиях (при отсутствии специальных снарядов, тренажеров и др.) наилучшие результаты дает обучение с умеренным или минимальным расчленением целевого навыка.

4. Применение приемов и технических средств обучения, позволяющих технически корректно воспользоваться целостными методами работы, достоверно повышает эффективность обучения, в том числе сложным спортивным упражнениям.

Таким образом, наиболее рациональным решением вопроса о том, как следует строить обучение спортивным упражнениям, должен быть ответ: «Целостно — если возможно, с расчленением — если необходимо».

3.5. Специальная техническая подготовка и казус «ранней специализации». В заключение затронем вопрос о так называемой ранней специализации и «старении» спортсмена. Фактически, это вопрос об оптимальных сроках начала и общей длительности спортивной карьеры. Не углубляясь в эту проблему, отметим здесь лишь ряд моментов, представляющих интерес в контексте обучения гимнастическим упражнениям и технической подготовки гимнастов.

Тенденция к резкому омоложению спортивной гимнастики (а также вообще во многих других видах спорта) давно определилась. Ее целесообразность у абсолютного большинства реально работающих специалистов давно не вызывает сомнения. Тем не менее периодически слышатся голоса о «деградации» спорта, ветераны вспоминают времена, когда на помостах состязались «зрелые люди», «подлинны мужчины и женщины»...

Еще более тревожным для многих выглядит явное сокращение сроков пребывания в высшей гимнастике: рано «сверкнув», мастера удручающе скоро (часто не достигнув тридцати лет, а у женщин еще раньше) сдают свои позиции, в то время как корифеи прежних поколений, особенно 50–60-х годов ушедшего столетия, сохраняли свой класс едва ли не до сорока лет. Это, естественно, наводит на мысль о том, что излишне раннее, притом форсированное начало углубленных тренировок преждевременно «сжигает» важнейшие ресурсы спортсмена, заставляет его преждевременно «износиться» и сойти с арены. Иначе говоря — все доводы как бы за то, что система подготовки, с детства «амортизирующая» организм спортсменов, — порочна... Но так ли это?

Действительно, следует признать, что тренировочный режим современных спортсменов высшего эшелона (т. е. — профессионалов или тех, кто готовится ими стать) не идет ни в какое сравнение с тем, что было полвека назад. Сейчас в гимнастике подготовка (формально — начальная, а в действительности — уже углубленная) падает на возраст порядка шести лет, а нагрузки активно действующих спортсменов (не исключая и детей) в сравнении с прошлым возросли многократно и подчас неоправданно велики. В тех случаях, когда такие занятия методологически не выстроены и довольно агрессивны, они в самом деле могут привести к преждевременной физической и психической амортизации спортсмена, особенно юного.

Тем не менее следует понять, что ранняя специализация в спортивной и художественной гимнастике, акробатике, фигурном катании на коньках, равно как и относительно короткий период пребывания мастеров на уровне высших достижений, объясняются вовсе не амортизацией организма спортсменов, как можно предположить, а совсем другими причинами.

Изложим их в виде трех достаточно тривиальных, но логически связанных тезисов.

1. Спорт, по определению, — род конкурентной борьбы и постоянно требует непрерывного роста достижений. Это означает неуклонный, вынужденный логикой спорта, подъем уровня, на котором должны вести спор сильнейшие спортсмены. Обозначим это явление как тенденцию к *прогрессированию*.

2. Прогрессирование, в свою очередь, неразрывно связано с повышением требований к уровню подготовленности спортсменов, к их двигательным, функциональным возможностям. Эту тенденцию определим как *рост запроса*.

3. Важнейшие для технико-эстетических видов спорта физические, психофизические качества, функциональные способности человека по чисто естественным причинам проходят пик развития в молодые годы, в связи с чем и утрата необходимых двигательных возможностей спортсмена начинается соответственно раньше. Это явление обозначим как *возрастную инволюцию качеств*.

Далее, для наглядности, обратимся к условному построению на рисунке 9 (по абсциссе — паспортный возраст спортсменов, по ординате — условная трудность упражнений и запрос на нее по периодам развития мировой гимнастики в 1950–1990-х годах). Оно отражает то объективное обстоятельство, что в разные годы начало углубленных занятий гимнастикой (на примере мужчин) падало на разные возрасты. Изучение биографических данных выдающихся гимнастов показывает, что спортсмены, родившиеся в 1920-е годы (поколение В. Чукарина, Г. Шагиняна и др.), как правило, начинали амбициозные систематические занятия спортом примерно в 15–16 лет, лучших своих результатов достигали к 25–30 годам, а завершали выступления к 35–38 (у женщин того же поколения показатели сходные). Если

же мы обратимся к биографиям лучших современных гимнастов, то увидим иную картину: начало серьезных занятий — не позднее восьми лет, достижение результатов международного уровня примерно к 18-летнему возрасту (иногда раньше), начало ощутимого спада в достижениях — к 23–25 годам. У женщин эти показатели еще «моложе».

На первый взгляд, приведенная картина как раз подтверждает выводы о «неверных путях» развития видов спорта, подобных гимнастике. Однако объективное сопоставление имеющихся данных говорит, в сущности, совершенно о другом.

Очевидно, что прогрессивный рост запроса на двигательные возможности спортсменов не может удовлетворяться за счет инволюционного периода их деятельности и поэтому с течением времени неизбежно и вынужденно все больше отодвигается на наиболее благоприятные, в данном случае — все более ранние возрастные периоды развития занимающихся. Это и есть *ранняя специализация*. Здесь же лежит и объяснение причин феноменально молодых олимпийских и мировых чемпионов: юноши и подростки «лучше приспособлены» к освоению сложных гимнастических упражнений. Это объективная реальность, и ее остается принять как факт.

Но как же объяснить раннее «старение» молодых мастеров?

Ответ, в сущности, не сложен.

Раннее начало занятий многими, в том числе «гимнастическими», видами спорта позволяет наилучшим образом воспользоваться природными данными подростка, но, увы, не дает радикального решения проблемы запроса. Достичь при этом желаемого мастерства и соответствующего ему функционального состояния, а также поддерживать нужную форму на должном уровне становится все труднее, тогда как *утратить* эти качества, растерять достигнутое — все легче. Любое нарушение режима тренировки, болезнь, травма стоят для современного гимнаста все дороже. На этом фоне возрастное падение двигательных качеств (которое в прежние годы, *при низком уровне запроса*, довольно долго оставалось бы малозаметным, легко компенсируемым за счет разумной тренировки) теперь становится рано и остро ощутимым, роковым (уместна аналогия со спринтером, который не может позволить себе споткнуться на дистанции, тогда как для стайера такая осечка — мелочь). Поэтому период активных выступлений современного спортсмена на уровне высшего для него запроса оказывается заметно меньшим, чем у мастеров прежних лет.

Необходимо констатировать главное: мастер обычно уходит из спорта не из-за утраты дееспособности, а потому, что уже не может полноценно выступать *на уровне современного ему запроса*, так как достижения даже выдающихся спортсменов — величина фиксированная, в то время как высшие общемировые показатели неуклонно прогрессируют. Показательно сравнение, например, гимнастов 1950-х и 1990-х годов. Активная жизнь в спорте первых, взятая на уровне современного им высшего запроса, могла длиться 15 лет и более, тогда как «век» современного мастера в полтора–два раза короче. И это вновь, казалось бы, аргумент, подтверждающий мнение о «порочности» системы подготовки спортсменов.

Однако дело совсем не в этом.

Прямолинейное сравнение длительностей спортивной карьеры неточно, так как сравнивать следует не возможности получения чемпионских титулов в разные возрастные периоды спортсмена (равноценные золотые медали в разные годы можно получать за достижения, несопоставимые по уровню!), а *абсолютный уровень мастерства* (в гимнастике — сложность программ и качество их исполнения). Чтобы убедиться в этом, достаточно представить себе, что современный гимнаст-мастер (прошедший раннюю специализацию, углубленную подготовку и ориентированный на уровень достижений нынешнего времени), будет выступать по критериям запроса 40-летней давности (рис. 11). В этом случае его активные выступления на «мировом уровне» *того времени* могли бы длиться чуть ли не три десятилетия...

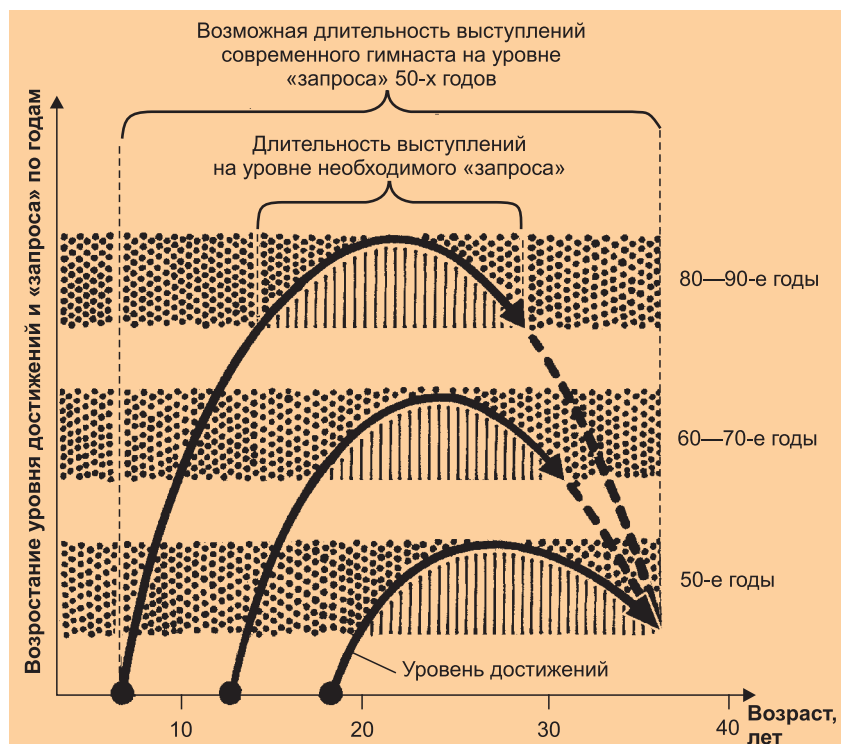


РИСУНОК 11 — Пример прямолинейного сравнения длительности спортивной карьеры в разные годы

Разумеется, все сказанное вовсе не означает, что в современном спорте нет перегибов, связанных не только с «ранней специализацией», но и с тренировочным режимом спортсменов вообще. К сожалению, этих злоупотреблений много, и со временем их не становится меньше. В известном смысле — это бич современного и, в особенности, профессионального спорта, действительно часто приводящий к резкой амортизации организма спортсмена, к некомпенсируемым травмам и, как следствие, к сокращению жизни в спорте. Однако следует понять, что «омоложение» и возрастной «дрейф»

в гимнастике и вообще во многих видах спорта — вовсе не причина сокращения периода активных выступлений мастеров. В действительности «век» сильнейших спортсменов закономерно сокращается лишь постольку, поскольку требования к их достижениям неуклонно возрастают, приближаясь к некоторому неизбежному пределу. И одно из главных средств, позволяющих дольше сохранить дееспособность гимнаста, продлить его активную жизнь в спорте — это полноценная техническая подготовка, высокая культура обучения гимнастическим упражнениям.

■ Литература

1. Гавердовский ЮК, редактор. *Гимнастическое многоборье. Женские виды [Gymnastics all-round. Women's events]*. Москва: Физкультура и спорт; 1986. 336 с.
2. Гавердовский ЮК, редактор. *Гимнастическое многоборье. Мужские виды [Gymnastics all-round. Men's events]*. Москва: Физкультура и спорт; 1987. 480 с.
3. Смолевский ВМ, Гавердовский ЮК. *Спортивная гимнастика [Gymnastics]*. Киев: Олимпийская литература; 1999. 462 с.
4. Гавердовский ЮК, Смолевский ВМ, редакторы. *Спортивная гимнастика [Gymnastics]*: учебник для вузов. Москва: Физкультура и спорт; 1979. 328 с.
5. Гавердовский ЮК. *Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика [Sports Training exercises. Biomechanics. Methodology. Didactics]*. Москва: Физкультура и спорт; 2007. 912 с.
6. Гавердовский ЮК. *Техника гимнастических упражнений [Technique of gymnastic exercises]*. Москва: Терра-спорт; 2002. 512 с.

Перепечатано из: Наука в олимпийском спорте, № 1, 2012.