

7 €1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

AME

ДРУЖИНИН
Вениамин Андреевич

**ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕХНИКИ РЫВКА
И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО
ОБУЧЕНИЯ**

(№ 130004—Теория и методика физического
воспитания и спортивной тренировки)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Москва, 1972

Работа выполнена на кафедре спортивных дисциплин Архангельского государственного педагогического института им. М. В. Ломоносова (ректор — профессор Г. Г. Фруменков).

Научные руководители — кандидат медицинских наук, доцент А. Н. Воробьев; кандидат биологических наук, доцент Е. Г. Котельникова.

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор Зацюрский В. М.
кандидат медицинских наук Саксонов Н. Н.

Ведущее высшее учебное заведение — Львовский государственный институт физической культуры.

Автореферат разослан « 20 » 14 1973 г.

Защита диссертации состоится « 20 » 12 1972 г. на заседании совета Государственного центрального ордена Ленина института физической культуры (Москва, Сиреневый бульвар, 4).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь совета — (А. Варакин).

ВВЕДЕНИЕ

Советские тяжелоатлеты занимают ведущее положение в мировом тяжелоатлетическом спорте. Однако в различные периоды времени у наших атлетов наблюдалось отставание спортивных достижений в классическом рывке. На 18/IX 1972 г. из 9 мировых рекордов в рывке советским тяжелоатлетам принадлежало только 4, в то время как в толчке 6. Это отставание связано с недостаточной эффективностью методики тренировки, одной из важнейших сторон которой является техническая подготовка спортсмена (Л. Н. Соколов, 1966; Д. И. Иванов, 1969; М. В. Стародубцев, 1969; В. С. Аванесов, 1970 и др.).

До настоящего времени еще не определена рациональная модель выполнения рывка, т. к. изучение отдельных вопросов кинематики и динамики классического рывка в большинстве случаев проводилось при выполнении упражнения с небольшим весом. Поэтому полученные результаты не могут служить эталоном рационального технического исполнения упражнения на соревнованиях и, надо полагать, могут способствовать формированию неправильных взглядов на технику выполнения упражнения. Структура движения и биодинамические показатели при подъеме штанги малого и большого веса различны (А. Н. Воробьев, 1969; Р. А. Татишвили, 1970 и др.). Поэтому дальнейшее совершенствование технической подготовки тяжелоатлета требует исследования техники выполнения рывка на предельном весе и определения на этой основе рациональной модели упражнения.

Четкое представление о рациональной модели упражнения (Н. А. Бернштейн, 1966) особенно важно в первоначальный период обучения, которое должно проводиться с учетом биомеханических параметров, близких к требуемым. Наличие рациональной модели упражнения, знание состава системы движений и ее структуры позволит разработать основы программированного обучения — определение оптимальной размерности подсистем и рациональной последовательности их освоения.

Основной целью настоящей работы является определение оптимальных параметров движения штанги и атлета, обуславливающих рациональную модель упражнения и, на основе полученных данных, разработка и экспериментальное доказательство рациональной последовательности первоначального обучения технике рывка.

СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

В специальной литературе нет единого мнения авторов по многим принципиальным вопросам техники рывка. Ю. Власов (1963), Ф. Верховский (1965), В. И. Родионов (1967) и др. в положении на старте считают целесообразной «более вертикальную позицию» туловища. G. Wolsh (1946), А. Н. Воробьев (1964), Р. А. Роман (1968) рекомендуют различное положение туловища в зависимости от пропорций звеньев тела атлета (угол в коленных суставах от 45 до 90 градусов).

Имеются расхождения относительно направления движения звеньев кинематической цепи. Несмотря на имеющиеся объективные данные о S-образной траектории движения штанги некоторые авторы рекомендуют подъем по вертикали (Н. И. Лучкин, 1962; W. Fedler, 1964; А. И. Божко, 1966 и др.).

Нет единого мнения о последовательности включения в активную работу мышечных групп различных суставов. Например, в фазу подрыва Р. А. Роман (1965), Л. Н. Соколов (1967) и др. рекомендуют руки, как более слабое звено кинематической цепи, включать в активную работу после того, как выполнят основную нагрузку наиболее мощные звенья — разгибатели тазобедренных и коленных суставов. Р. П. Мороз (1965), Н. И. Лучкин (1962), А. Н. Воробьев (1964) и др. считают целесообразным использовать одновременно все звенья кинематической цепи и наиболее мощные, и слабые.

Особенно важным является вопрос о направлении прилагаемой к штанге силы, до настоящего времени совершенно не изученный.

Имеются расхождения и в вопросах обучения технике рывка. Из-за большой технической сложности упражнения все авторы считают необходимым в начале обучения использовать метод обучения по частям-элементам. Но нет единства относительно деления упражнения на вычленяемые части и последовательности их освоения. А. А. Пазовников (1955), М. Т. Лукья-

пов, А. И. Фаламеев (1969) рекомендуют последовательность освоения частей-элементов в порядке их следования в целостном упражнении; М. П. Михайлюк (1954), Р. П. Мороз (1956) и др. — начиная с главного звена упражнения — подрыва — с присоединением остальных элементов с той и другой стороны поочередно.

Экспериментальное исследование эффективности различных вариантов последовательности первоначального обучения не проводилось.

Задачи и методы исследования

Учитывая необходимость дальнейшей разработки указанных проблем, перед настоящим исследованием мы поставили следующие задачи:

1. Определить кинематические характеристики движения системы атлет-штанга.
2. Определить величину прилагаемых к штанге усилий и ее изменения в процессе подъема штанги.
3. Определить направление прилагаемой к штанге силы и его изменение.
4. Исследовать структуру упражнения — связи элементов системы.
5. Расчленив упражнение на части — элементы наиболее целесообразные для первоначального обучения.
6. Определить наиболее эффективную последовательность освоения элементов.

Для решения поставленных задач, кроме анализа литературного материала, были использованы следующие методы исследования: киносъемка, координатография, электромиография, педагогический эксперимент. Исследования проведены на спортсменах различной квалификации от атлетов высокого класса до новичков.

Обработано 136 выполнений рывка, заснятых на киноплёнку с частотой 24 кадра в сек. Изготовлены промеры, контурограммы, верные схемы. Получено 126 промеров, записанных координатографом.

Выполнена запись биопотенциалов мышц спортсменов в 18 случаях. Регистрация осуществлялась с помощью поверхностных электродов, усилителя и шлейфного осциллографа МПО-2. На пленке осциллографа регистрировались: электромиограммы

(ЭМГ), отметка времени (0,02 сек.), механограмма движения штанги и, в отдельных случаях, механограмма движения туловища. Подсчет амплитуды и частоты биопотенциалов не производился, т. к. данные параметры не имеют принципиального значения в решении поставленных вопросов. В некоторых случаях одновременно с записью биопотенциалов мышц производилась киносъемка и запись движения штанги координатографом. В этом случае в кадр устанавливался электросекундомер.

В педагогических экспериментах участвовало 213 начинающих спортсменов. Исследование эффективности различных вариантов последовательности обучения проводилось по следующему плану: в первом педагогическом эксперименте сравнивался вариант обучения в порядке следования элементов в целостном упражнении («прямой») с вариантом обучения, начиная с «главного звена» упражнения — подрыва («концентрический»); во втором педагогическом эксперименте — вариант, оказавшийся более эффективным, с вариантом обучения в обратном порядке («обратный»); в третьем — одновременно все три варианта. Во всех вариантах последовательности упражнения расчленялось по данным анализа техники на одни и те же элементы.

Материалы исследования обрабатывались методом вариационной статистики. Вычислялись средние значения, средние квадратические отклонения, ошибки средних и т. д. Различия между средними оценивались по критерию X Ван дер Вардена и по t -критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Кинематика движения системы атлет-штанга

Штанга поднимается атлетом по S-образной траектории. Величина горизонтальных перемещений показана в таблице I. У новичков и спортсменов низших разрядов штанга поднимается с движением вперед до 30 мм.

Туловище атлета перемещается не только вверх, но и вперед — в среднем на $125,94 \pm 8,65$ мм. Плоскость рук наклоняется до 20 градусов от вертикали в момент, когда штанга на уровне коленных суставов.

При прохождении поднимаемой штангой уровня коленей они, сгибаясь, перемещаются вперед до 10—12 см. В тазобедренных суставах скорость разгибания увеличивается. Как пока-

зали электромиографические исследования, выраженные биопотенциалы мышц передней поверхности бедра в фазу подведения коленей отсутствуют. Биоэлектрическая активность мышц задней поверхности бедра и разгибателей голеностопных суставов при этом не снижается.

Выполнение подрыва характерно одновременным разгибанием ног и туловища и сгибанием рук. Скорость разгибания тазобедренных суставов более чем в 2 раза превышает скорость разгибания коленных и голеностопных суставов.

Фаза, в течение которой штанга поднимается в области паха и нижней части живота, названа нами фазой подготовки к подседу. Скорость движения штанги вверх уменьшается до 120—130 см/сек. Движение тела атлета вверх замедляется и прекращается. Прекращается и перемещение штанги вперед. В способе «ножницы» фаза подготовки к подседу выполняется с опорой на одну ногу.

Таблица 1

Величина горизонтальных перемещений штанги и ступней атлета в удачных и неудачных подходах на предельный вес (мм)

Перемещение штанги	M_1 (удачные подходы)	M_2 (неудачные подходы)	$M_2 - M_1$	P
Назад в фазу подъема до коленей	$-43,79 \pm 2,86$	$-51,67 \pm 3,01$	-4,88	$> 0,1$
Вперед в подрыве	$57,13 \pm 3,07$	$65,82 \pm 3,12$	8,69	$< 0,05$
Назад в подседе (ширина петли)	$-99,24 \pm 4,83$	$-75,68 \pm 4,36$	23,53	$< 0,01$
Суммарное перемещение	$-88,90 \pm 4,29$	$-61,53 \pm 3,08$	27,37	$< 0,01$
Перестановка ступней в способах:				
„разножка“	$-25,33 \pm 3,56$	$-73,75 \pm 4,23$	48,42	$< 0,01$
„ножницы“	$230,50 \pm 8,61$	$205,16 \pm 8,22$	25,34	$< 0,05$

ПРИМЕЧАНИЯ. 1. Знак „-“ означает движение назад.
2. В способе „ножницы“ приведенные данные относятся к переставляемой вперед ступне.

В неудачных подходах на предельный вес движение штанги вперед в подрыве больше в среднем на 8,69 мм ($p < 0,05$). Тело атлета располагается дальше от грифа штанги, чем в удачных, на 15 мм в начале и на 17 мм в конце фазы.

В фазу безопорного подседа продолжается движение штанги вверх. Момент постановки ступней на помост совпадает с

крайним верхним положением штанги. Скорость движения туловища вниз становится максимальной; у атлетов высокого класса достигает в среднем 159,3 см/сек. Длительность безопорной фазы в среднем равна $0,19 \pm 0,02$ сек. Средняя глубина опускания туловища в способе «ножницы» 33,7 см, в способе «разножка» 32,1 см. Глубина опускания связана с продолжительностью безопорной фазы. Чем продолжительнее безопорная фаза, тем больше опускание туловища в течение 0,25 сек. Коэффициент корреляции $r = +0,628$.

При подъеме предельного веса ступни атлета в способе «разножка» переставляются назад в среднем на 25,33 мм, в способе «ножницы» стопа выставляемой вперед ноги переставляется на 230,5 мм. Разница в величине перестановки ступней в удачных и неудачных подходах на предельный вес не соответствует разнице в величине перемещения штанги вперед от уровня коленей и назад в подседе. В удачных подходах величина горизонтальной составляющей движения штанги вперед в среднем на 8,69 мм меньше и ширина петли на 23,53 мм больше, а перестановка ступней назад больше в неудачных подходах на 48,42 мм в способе «разножка» и в способе «ножницы» меньше вперед на 25,34 мм. Разница статистически достоверна.

В фазу опорного подседа туловище опускается при движении штанги вниз. Скорость опускания туловища начинает уменьшаться через 0,05—0,07 сек. после момента постановки ступней на помост.

Положение в подседе с предельным весом (усредненная поза) в неудачных подходах отличается расположением таза относительно вертикальной плоскости штанги сзади по сравнению с удачными на 40 мм в способе «ножницы» и на 57 мм в способе «разножка». Это соответствует разнице в ширине петли.

Динамика подъема штанги в рывке

Средняя величина прилагаемой к штанге силы от 121% ее веса в момент отделения от помоста уменьшается к началу подведения коленей до 93%.

В стартовом положении при условии вертикального направления прилагаемой к штанге силы средние величины плеч силы сопротивления следующие: для тазобедренных суставов 506 мм, коленных — 14, голеностопных — 104, плечевых — 32. Отклонение направления силы от вертикали до $9,4^\circ$ уменьшает

плечо силы сопротивления для тазобедренных суставов до 424 мм и увеличивает для плечевых до 124, коленных — до 36, голеностопных — до 131 мм. Центр давления (ЦД) на опору располагается у переднего края площади опоры.

Направление прилагаемой к штанге силы изменяется в сторону уменьшения отклонения от вертикали от 9,4 градуса в момент отделения от помоста до 0 на высоте 60—80 мм.

К моменту, когда штанга находится на уровне коленных суставов, перемещение штанги назад, а туловища вперед уменьшает плечо силы сопротивления для мышц—разгибателей тазобедренных суставов до 356, голеностопных — до 24 мм. Момент сопротивления для коленных суставов становится отрицательным. ЦД на опору перемещается к проекции голеностопных суставов.

У новичков и спортсменов низших разрядов направление прилагаемой к штанге силы отклоняется от вертикали вперед. Поэтому величины плеч силы сопротивления изменяются в противоположную сторону.

В процессе выполнения подведения коленей; ЦД на опору перемещается вперед до плюсно-фаланговых суставов; плечо силы сопротивления для тазобедренных суставов уменьшается в среднем до 304 мм, для коленных увеличивается до 42 мм.

В фазу подрыва прилагаемая к штанге сила направлена вертикально и возрастает до 124% веса снаряда (в неудачных подходах на предельный вес несколько больше). В фазу подготовки к подседу как вертикальная, так и горизонтальная составляющая силы, прилагаемой к штанге, больше в удачных подходах. При этом плечо силы сопротивления для тазобедренных суставов в удачных подходах меньше в среднем на 34 мм.

В безопорную фазу подседа нет полного прекращения воздействия на штангу («освобождения»). В момент, когда штанга приближается к крайнему верхнему положению, величина силы, прилагаемой к штанге, уменьшается до 7—5 кг, направлена вверх-вперед.

Изменение мощности, развиваемой спортсменом при подъеме штанги в рывке, характеризуется ее увеличением от начала подъема до подрыва включительно. В отличие от изменения силы в фазу подведения коленей ярко выраженного уменьшения мощности не наблюдается. Градиент ее в начале подъема больше, чем в фазу подрыва.

Педагогический эксперимент

Выявлялась сравнительная эффективность различных вариантов последовательности первоначального обучения. Расчленение упражнения на элементы-части было выполнено на основе данных анализа техники. В основу деления легли моменты, в которые происходят принципиальные изменения формы и характера движений системы атлет-штанга.

Вычленяемые элементы разучивались только до степени овладения умением выполнять движения. Применялись одни и те же специальные и вспомогательные упражнения с одинаковой нагрузкой.

В первом педагогическом эксперименте сравнивались «прямой» и «концентрический» варианты обучения. В порядке следования элементов обучались 75 человек, по схеме от «главного звена» — 77 человек. Большой прирост в рывке был показан обучаемыми по схеме последовательности от «главного звена» — $11,32 \pm 0,52$ кг. Прирост у обучаемых в порядке следования элементов — $8,37 \pm 0,39$ кг. Разница статистически достоверна, $p < 0,01$. В других контрольных показателях разница изменений статистически не достоверна.

Во втором педагогическом эксперименте сравнивались «концентрический» и «обратный» варианты. По схеме от «главного звена» обучались 14, в обратном порядке — 15 человек. Средний прирост в рывке равен соответственно $11,20 \pm 0,57$ кг и $15,40 \pm 0,69$ кг. Разница статистически достоверна, $p < 0,01$.

В третьем педагогическом эксперименте все три варианта обучения были подвергнуты повторному сравнению. Группа А (11 чел.) обучалась в порядке следования элементов, группа Б (10 чел.) — по схеме от «главного звена», группа В (11 человек) — в обратной последовательности. Изменения контрольных показателей приведены в таблице 2.

Наиболее эффективной оказалась обратная последовательность обучения (прирост $10,74 \pm 0,47$ кг), менее эффективной — последовательность обучения в порядке следования элементов ($7,73 \pm 0,36$ кг). Промежуточное положение варианта обучения от «главного звена» ($9,25 \pm 0,41$ кг) мы объясняем тем, что половина элементов изучалась в порядке их следования, а другая половина — в обратном порядке. Разница изменения в других контрольных упражнениях статистически недостоверна во всех педагогических экспериментах.

Т а б л и ц а

**Средний прирост показателей в контрольных упражнениях
третьего педагогического эксперимента (кг)**

Группы	Вес атлетов	Рывок	Жим лежа	Приседание со штангой за головой
А	0,16	7,73 ± 0,30	6,30 ± 0,34	8,20 ± 0,37
Б	0,14	9,25 ± 0,41	6,00 ± 0,33	8,45 ± 0,39
В	0,21	10,74 ± 0,47	6,10 ± 0,35	8,25 ± 0,38
$M_b - M_a$		1,52	-0,30	0,25
$M_b - M_a$		3,01	-0,20	0,05
$M_b - M_b$		1,49	0,10	-0,20
P_{b-a}		<0,02	>0,1	>0,1
P_{b-a}		<0,01	>0,1	>0,1
P_{b-b}		<0,02	>0,1	>0,1

При освоении элементов в порядке их следования прекращение движений в конце элемента исключало формирование динамической структуры, близкой к структуре целостного упражнения. Вместо увеличения усилий и скорости движений к концу элемента неизбежно уменьшение усилий и замедление движений. При обучении в обратной последовательности элементы вычленились не полностью. Поскольку последующие элементы уже освоены, изучаемый элемент выполнялся вместе с последующей частью упражнения. Поэтому отсутствовала необходимость замедлять и прекращать движения к концу элемента. Обучаемые выполняли элемент с оптимальной напряженностью и скоростью движений. В этом случае формировалась динамическая структура, близкая к структуре целостного упражнения. Условия выполнения ранее освоенного элемента с каждым прибавлением очередного приближались к условиям целостного упражнения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование техники классического рывка показало, что наиболее характерной особенностью упражнения является зависимость одних фаз от выполнения других, одних деталей техники от других. Задача спортсмена заключается в минимизации отклонений от запрограммированного варианта — модели упражнения как системы со своей структурой и функцией, отражаю-

щей структуру и функцию системы-оригинала (Н. М. Амосов, 1965).

Как показали исследования, для увеличения силы, прилагаемой к штанге, имеет большое значение оптимальное соотношение величины плеч сил сопротивления костных рычагов тела спортсмена, которое зависит от расстояния между проекцией ЦТ поднимаемой массы и центром сустава и от направления прилагаемой силы.

Уменьшение плеча силы сопротивления для тазобедренных суставов, осуществляемое усилиями мышц, приближающих руки к туловищу, имеет первостепенное значение. Чем больше сила этих мышц, тем больше возможность уменьшить величину плеча.

По мере движения поднимаемой штанги назад величина плеча силы сопротивления для голеностопных суставов уменьшается, т. к. проекция ОЦТ системы приближается к голеностопным суставам. Уменьшается отклонение прилагаемой к штанге силы от вертикали, поэтому становится возможным переместить ЦД на опору назад к голеностопным суставам. Перемещение ЦД в пределах площади опоры зависит от напряжения мышц-разгибателей голеностопных суставов. Регулировка этого напряжения доступна активным действиям спортсмена.

Наши исследования показали, что более слабые группы мышц включаются в активную работу не последовательно (Л. Н. Соколов, 1966), но и не одновременно, а по достижении определенной скорости сокращения более мощных групп мышц. Объясняется это тем, что звенья кинематической цепи соединены последовательно, а также относительно большой скоростью подъема штанги.

Существенные различия параметров движений при подъеме предельного веса свидетельствуют о недостаточной вариативности двигательного навыка. Несоответствие перестановки ступней в неудачных подходах величине горизонтальных перемещений штанги — всегда сзади положения относительно штанги по сравнению с удачными подходами — говорит о том, что дело не в координационных способностях атлетов. Иначе имела бы место различная по направленности неточность.

Техническая подготовка тяжелоатлета должна быть направлена на воспитание умения выполнять последующие фазы упражнения в соответствии с допустимыми отклонениями в предыдущих фазах. Недагогический эксперимент показал, что при обратной последовательности обучения связи элементов, их вза-

имозависимость воспитываются успешнее. Управление движениями проходит на основе использования обратных связей. Отклонения в выполнении движений, ошибки, неизбежные на первых порах обучения, оказывают влияние только на последующие элементы. Но, поскольку движения последующих элементов ранее освоены, эти отклонения гасятся, устраняются на основе обратных связей. Ранее освоенный элемент оказывает положительное влияние на изучаемый — контролирует выполнение движений, «отмечает ошибки, которые служат информацией для обучаемого» (Б. А. Наумов, 1967), не дает выйти за пределы границ возможных отклонений, возвращает систему атлет-штанга в оптимальное состояние. Процесс обучения является более «эффективно управляемым» (Ю. А. Гастев, 1964); следовательно, больше отвечает требованиям программированного обучения.

ВЫВОДЫ

1. Рывок штанги — это движение сложной кинематической цепи, звеньями которой являются последовательно соединенные суставы с вращающимися в них костными рычагами. Нагрузка на мышцы суставов распределяется неравномерно — для дистально расположенных от поднимаемого снаряда плечи сил сопротивления больше, для проксимально расположенных — меньше. В связи с этим основным в управлении движениями является поиск оптимальных плеч сил сопротивления для суставов.

2. На старте оптимальные величины плеч сил сопротивления достигаются при отклонении прилагаемой к штанге силы назад от вертикали на $9,4^\circ$. При этом величина плеча силы сопротивления для тазобедренных суставов уменьшается от 506 до 424 мм и увеличивается для коленных от 14 до 36 мм, голеностопных — от 104 до 131 мм, плечевых — от 32 до 124 мм (средние данные). Центр давления (ЦД) на опору располагается у переднего края площади опоры. При подъеме штанги до уровня коленей величина плеча силы сопротивления для тазобедренных суставов уменьшается до 356 мм, для голеностопных — до 24 мм, увеличивается для плечевых до 161 мм. Для коленных суставов момент сопротивления становится отрицательным. ЦД на опору перемещается назад к проекции голеностопных суставов.

3. Подведение коленей под гриф штанги позволяет вторично использовать мышцы-разгибатели коленных суставов (плечо силы сопротивления становится равным 42 мм) и уменьшить плечо силы сопротивления для тазобедренных суставов до 304 мм. Для голеностопных суставов данный параметр увеличивается до 96 мм в связи с перемещением ЦД на опору вперед на носки.

4. Менее мощные группы мышц включаются в активную работу по достижении определенной скорости сокращения более мощных. Активное сгибание рук начинается в конце подведения коленей, когда скорость разгибания тазобедренных суставов достигает 3,80 рад/сек, а движение штанги—115—120 см/сек. Для обеспечения возможности выполнить подсед достаточна максимальная скорость движения штанги 150—155 см/сек (у атлетов высокого роста несколько больше).

5. Чем выше спортивное мастерство атлета и больше поднимаемый вес, тем больше величина опускания штанги в опорную фазу подседа (до 14—15 см). У новичков движение штанги вниз незначительно (до 3—5 см) или отсутствует. Одним из решающих факторов успешного подъема предельного веса является скорость опускания туловища в подседе. В удачных подходах скорость движения туловища до одного и того же положения в подседе больше, в среднем, на $9,15 \pm 2,84$ см/сек, чем в неудачных.

6. Распределение усилий в удачных подходах на предельный вес отличается меньшей величиной прилагаемой к штанге силы в начале подъема и в подрыве и большей в фазе подготовки к подседе. Особенно значительна разница горизонтальных составляющих усилий атлета в фазе подготовки к подседе (в удачных подходах больше на 48%, чем в неудачных). Соответственно этой разнице от положения на старте до положения в подседе в удачных подходах, по сравнению с неудачными, перемещение назад штанги больше на 27,4 мм, а ступней атлета меньше на 48,4 мм в способе «разножка» ($p < 0,01$) и на 25,3 мм в способе «ножницы» ($p < 0,05$).

7. Движение штанги предельного веса в фазу безопорного подседа проходит при наличии силы воздействия атлета. Координаты перемещения штанги не соответствуют математической модели свободного движения снаряда. Так называемое «освобождение» наблюдалось только при подъеме средних и субмаксимальных весов в лабораторных условиях.

8. Обучение начиная от «главного звена» — подрыва с по-

очередным подключением остальных элементов с той и с другой стороны более эффективно, чем обучение в порядке следования элементов (I педагогический эксперимент). Прирост показателей в рывке $11,32 \pm 0,52$ кг против $8,37 \pm 0,39$ кг. Разница статистически достоверна, $p < 0,01$. Разница прироста других контрольных показателей не достоверна. Сравнение варианта обучения от «главного звена», с обучением в обратной последовательности (II педагогический эксперимент) показало его меньшую эффективность. Прирост в рывке $11,20 \pm 0,57$ кг против $15,40 \pm 0,69$ кг. Разница статистически достоверна, $p < 0,01$. Разница прироста других контрольных показателей статистически не достоверна.

9. Одновременное сравнение трех исследуемых вариантов обучения подтвердило большую эффективность обратной последовательности (III педагогический эксперимент). Прирост результатов в рывке при обучении в обратном порядке ($10,74 \pm 0,47$ кг) больше, чем при обучении в порядке следования элементов на 39% и на 16,1% больше, чем при обучении начиная от «главного звена» упражнения. При обучении в обратной последовательности каждый элемент разучивался без полного вычленения, поэтому не терялись его структурные связи с другими элементами. При обучении в порядке следования элементов управление движениями направлено на поиск определенного стандарта, ограниченного пространственными отношениями модели упражнения. Обучение начиная от «главного звена» является сочетанием вышеуказанных вариантов; при этом ведущей роли главного звена не обнаружено.

Работы, опубликованные по материалам диссертации:

1. Сравнительный анализ техники выполнения рывка у атлетов высокого класса и новичков. «Теория и практика физической культуры». 1959, № 2.
2. Прибор для записи координат движения штанги. «Теория и практика физической культуры». 1965, № 12.
3. Координатограф. Материалы Всесоюзной конференции по изобретательству и применению различной аппаратуры в области спорта. Научно-методический совет. М., 1966, стр. 43—44.

4. Последовательность обучения технике рывка. Тезисы докладов к научно-методической конференции по проблемам физического воспитания и спортивной медицины на Севере. Комитет по физической культуре и спорту Архоблисполкома, гор. Архангельск, 1972.

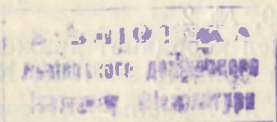
Материалы диссертации доложены:

1. На Всесоюзной конференции по изобретательству и применению различной аппаратуры в области спорта. Москва, 20—22 января 1966 г.

2. На Всероссийской конференции по вопросам управления процессом тренировки спортсменов высших разрядов. Ленинград, 19—21 октября 1971 г.

3. На научно-методической конференции по проблемам физического воспитания и спортивной медицины на Севере. Гор. Архангельск, 20—21 марта 1972 г.

4884



Сл 03769. Сдано в пр-во 27/IX-72 г. Подписано к печати 27/IX-72 г.
Печ. л. 1. усл. печ. л. 0,93. Тир. 250. Заказ 6456.

Типография им. Склепина.