

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ТУРИЗМА»**

НОВОЕ В СИСТЕМЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ В ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Выпуск 18

Научно-методическое пособие

**Краснодар
2019**

УДК 796.88(072)
ББК 75.712я73
Н74

Печатается по решению редакционного совета
Кубанского государственного университета физической культуры,
спорта и туризма

Рецензенты: **Ю.М. Схаляхо**, кандидат педагогических наук, профессор, декан факультета спорта, Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, г. Краснодар;
Г.Г. Аванесян, директор ГБУ КК «ЦОП по тяжелой атлетике», г. Краснодар.

Авторы-
составители: доктор педагогических наук, профессор **А.И. Погребной**,
кандидат педагогических наук **И.О. Комлев**,
переводчики: **В.А. Горбунов**, **Е.В. Литвишко**

Н74 Новое в системе спортивной подготовки в тяжелой атлетике: зарубежный опыт. Выпуск 18: научно-методическое пособие / авт.-сост. А.И. Погребной, И.О. Комлев, переводчики: В.А. Горбунов, Е.В. Литвишко. – Краснодар: КГУФКСТ, 2019. – 52 с.

В научно-методическом пособии раскрываются приоритетные направления зарубежных исследований, касающиеся изучения аспектов технико-тактической подготовки, психолого-педагогического и медико-биологического контроля, специфики соревновательной деятельности, а также другие важные направления подготовки высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в тяжелой атлетике.

Научно-методическое пособие содержит переведенные и научно отредактированные материалы зарубежной периодической печати, включающие таблицы, схемы и иллюстрации. Рекомендуются тренерам, специалистам по физической культуре и спорту, преподавателям, студентам, магистрантам и аспирантам вузов физической культуры.

УДК 796.88(072)
ББК 75.712я73

© КГУФКСТ, 2019.
© Погребной А.И., Комлев И.О.,
Горбунов В.А., Литвишко Е.В.,
составление, 2019.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
ВВЕДЕНИЕ	5
БИОМЕХАНИКА И ТЕХНИКА ДВИЖЕНИЙ В ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ	6
ТЕСТИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ	27
СРЕДСТВА ТРЕНИРОВКИ В ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ	38
ВНЕТРЕНИРОВОЧНЫЕ ФАКТОРЫ В ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ.....	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	49

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем научно-методическом пособии использованы результаты НИОКР «Разработка научно-методических материалов по различным аспектам подготовки спортсменов высокого класса по базовым видам спорта в Южном федеральном округе (по материалам зарубежной печати)», выполненной в соответствии с государственным заданием Министерства спорта Российской Федерации ФГБОУ ВО «Кубанскому государственному университету физической культуры, спорта и туризма» № 777-00011-19-01 на 2019 год.

ВВЕДЕНИЕ

Повышение конкурентоспособности российского спорта на международной спортивной арене, как обозначено в «Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года», является одной из главных задач государственной политики в сфере физической культуры и спорта. При этом успешная реализация данного направления развития нашей страны невозможна в условиях отсутствия знаний о передовых мировых тенденциях развития в спорте высших достижений. Поэтому в настоящее время на передний план в подготовке высококвалифицированных спортсменов выступает качественное информационное обеспечение в вопросах организации и осуществления тренировочного процесса и соревновательной деятельности. При этом приходится учитывать тот факт, что национальные информационные пространства в сфере спорта являются закрытыми для потенциальных конкурентов. Однако ценным источником соответствующей информации служат научные и методические публикации ведущих тренеров, ученых и специалистов, представленные в печатных и электронных ресурсах различных стран. В связи с этим актуальным является оперативный мониторинг публикуемых зарубежных научно-методических материалов, их аналитическая обработка, отбор, систематизация и высококвалифицированный перевод под редакцией опытных специалистов по видам спорта.

Полученные в результате такого мониторинга сведения позволят существенно повысить квалификацию тренеров спортивных сборных команд Российской Федерации и ближайшего резерва по тяжелой атлетике, что будет способствовать повышению результативности выступления отечественных спортсменов на крупнейших российских и международных соревнованиях.

БИОМЕХАНИКА И ТЕХНИКА ДВИЖЕНИЙ В ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ

Тяжелая атлетика как спорт для мужчин и женщин в настоящее время состоит из двух видов спортивных дисциплин – рывка и толчка. Оба эти движения выполняются всем телом и сочетают в себе большую физическую силу, мощность, скорость, мышечно-суставное восприятие движения, технику выполнения и гибкость.

В ходе рывка спортсмен поднимает штангу с платформы на зафиксированные руки одним плавным непрерывным движением без остановки, отставания одной из рук или дополнительного подталкивания над головой. Выделяют следующие фазы рывка: первая тяга, переход, вторая тяга, подсед под штангу, фаза приема и положение подъема (рисунок 1). Высокий уровень синхронизации движений и стабильность системы «тяжелоатлет-штанга» в каждой фазе являются важными характеристиками правильной техники. При этом успешность выполнения рывка зависит от максимальной высоты штанги после второй тяги и минимальной потери высоты штанги во время подседа.

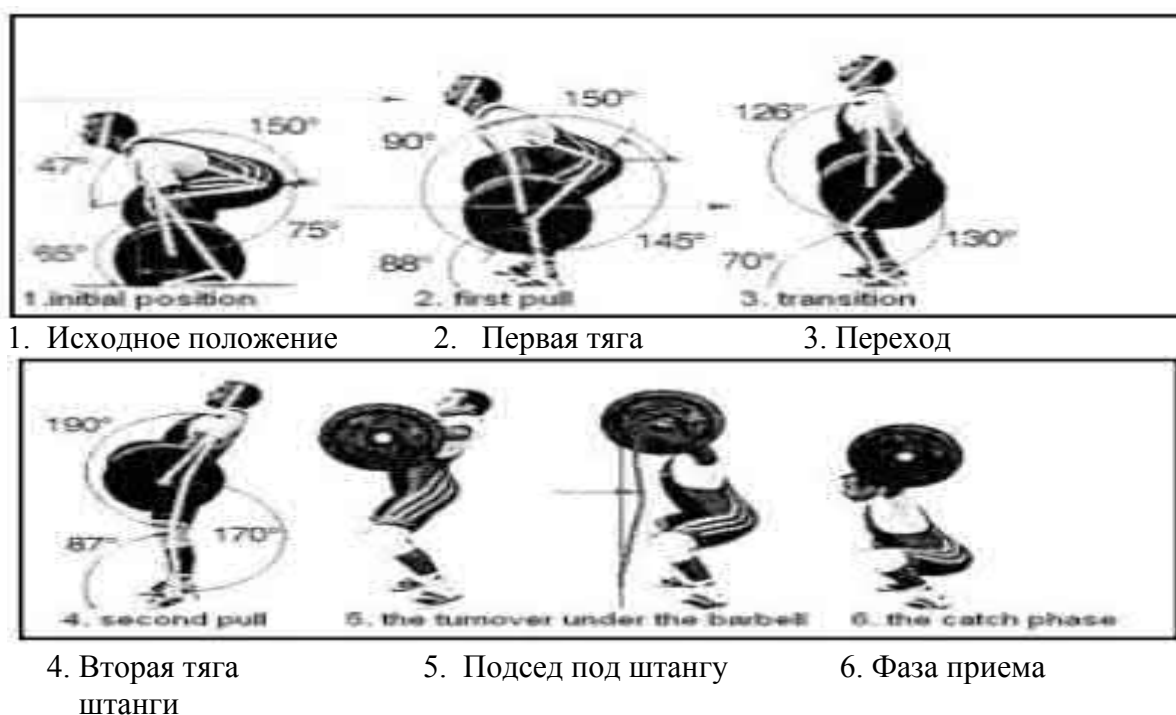


Рисунок 1 – Фазы рывка

Группа исследователей из Индонезии Kusuma Nanang Himawan Moh., Rilastia D., Syafei M., Nugroho R., Budihardjo B. (2018) [1] осуществила биомеханический анализ движений индонезийских штангистов в ходе Национального чемпионата по тяжелой атлетике. Два соревновательных упражнения в рывке с отягощением от 80% до 90% от личного рекорда регистрировались при помощи трех синхронизированных HD-камер (Sony NEX-VG30EH), установленных впереди, позади и сбоку от спортсмена на расстоянии 9 м (рисунок 2). Полученные авторами данные, обработанные в программном обеспечении SIMI Motion Software, указывают, что у всех спортсменов угол поворота правой лодыжки больше, чем левой, при выполнении рывка штанги с отягощением, близким к максимальному.

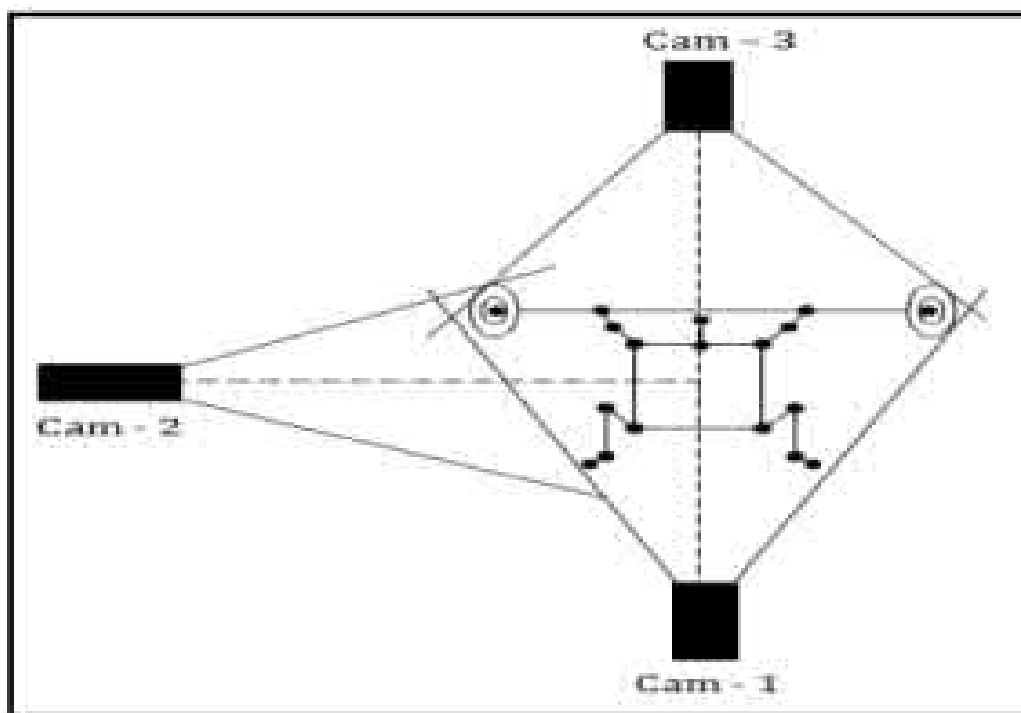


Рисунок 2 – Размещение камер

На основании представленных индивидуальных профилей спортсменов, включающих ширину хвата рук на грифе штанги, расстояния между лодыжками при удержании штанги в положении стоя перед выполнением отрыва, углы в коленном и тазобедренном суставах, авторы отмечают изменение положения тела с увеличением отягощения (таблица 1).

Таблица 1– Изменения ширины хвата, углов поворота колена и бедра, и времени перемещения

Спортсмены	Попытки	Ширина хвата (см)		СО	Расстояние до лодыжки		СО	Угол колена (°)	СО	Угол бедра (°)	СО	Время (с)	СО
		слева	справа		слева	справа							
А-1	1 (80% от личного рекорда)	33.7	34.3	0.02	63.4	66.5	0.03	46.3	0.02	112.7	3.33	0.47	2.32
А-2		28.4	26.1	0.03	55.3	58.8	0.02	137.3	0.03	167.3	3.32	0.60	2.21
А-3		29.1	29.6	0.04	61.7	60.4	0.02	85.7	0.04	127.2	3.34	0.78	3.12
А-4		27.7	27.1	0.03	57.1	56.3	0.04	63.2	0.03	85.7	4.24	0.85	4.42
А-5		24.3	24.7	0.04	60.6	61.1	0.02	71.3	0.04	65.9	4.13	1.05	4.51
А-6		26.8	27.4	0.05	58.9	60.4	0.03	55.2	0.05	113.5	3.12	1.63	3.29
А-1	2 (90% от личного рекорда)	33.2	34.5	0.02	62.8	65.1	0.03	52.9	0.02	124.8	3.65	0.59	2.98
А-2		27.4	26.2	0.03	54.7	57.4	0.02	169.5	0.03	184.5	2.67	0.71	2.67
А-3		28.2	28.4	0.03	60.2	60.7	0.03	93.6	0.03	134.2	2.32	0.83	3.65
А-4		27.1	26.7	0.02	58.2	57.2	0.03	72.7	0.01	97.3	3.16	0.89	4.87
А-5		23.4	24.2	0.03	59.8	60.4	0.02	75.3	0.02	77.8	2.26	1.07	4.91
А-6		25.3	26.1	0.04	59.2	60.1	0.02	61.2	0.06	123.6	3.24	1.34	3.53

Примечание: СО – стандартное отклонение.

При этом характеристики траектории движения и скорости штанги оказывают влияние на высоту верхней точки (Н1), нижней точки (Н2) траектории движения штанги (таблицы 2, 3; рисунок 3).

Таблица 2 – Высота подъема штанги в ее верхнем и нижнем положениях

Спортсмены	Н 1 (м)	СО	Н 2 (м)	СО	Н 1 - Н 2 (м)	СО
A-1	1.596	0.058	1.287	0.056	0.309	0.022
A-2	1.455	0.060	1.259	0.043	0.196	0.018
A-3	1.560	0.063	1.244	0.068	0.316	0.026
A-4	1.524	0.061	1.254	0.045	0.154	0.011
A-5	1.563	0.059	1.276	0.057	0.321	0.029
A-6	1.547	0.062	1.239	0.046	0.364	0.023

Примечания:

1. Н1 – высота верхней точки траектории движения штанги.
2. Н2 – высота нижней точки траектории движения штанги.
3. СО – стандартное отклонение.

Таблица 3 – Скорость перемещения штанги

Спортсмены	Наибольшая скорость	Стандартное отклонение
A-1	2.66 m/s	0.36
A-2	2.39 m/s	0.22
A-3	3.42 m/s	0.32
A-4	3.13 m/s	0.33
A-5	3.01 m/s	0.28
A-6	3.14 m/s	0.27

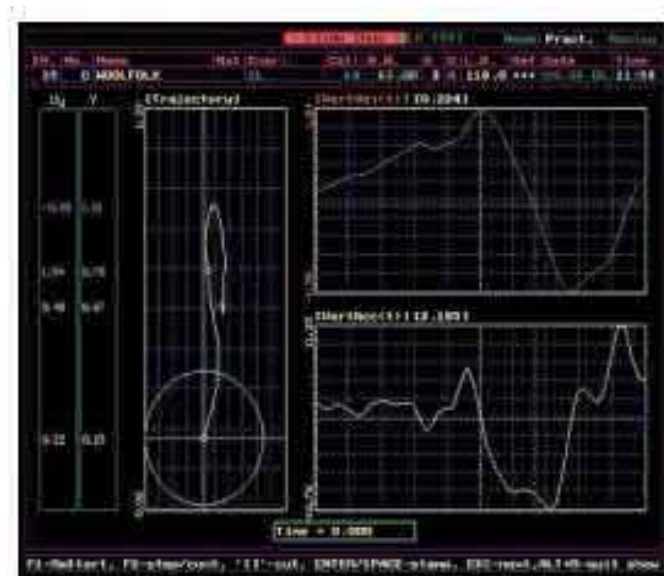


Рисунок 3 – Траектория движения штанги

Авторы утверждают, что асимметричное расположение суставов приводит к нарушениям в технике выполнения упражнения, поэтому максимальное разгибание в голеностопных, коленных и тазобедренных суставах должно происходить одновременно, в конце четвертой фазы при окончании второй тяги. Тренерам необходимо обращать внимание на индивидуальные технические нарушения и применять индивидуальную форму силовых тренировок для предотвращения мышечного дисбаланса, что позволит спортсменам улучшить технику.

Ученые из Китая, Венгрии, Новой Зеландии Liu G., Fekete G., Yang H., Ma J., Sun D., Mei Q., Gu Y. (2018) [2] во время Национального чемпионата Китая 2015 года и отборочных соревнований 2016 года на Олимпийские игры изучили технические характеристики тяжелоатлетов-мужчин различного уровня квалификации: высокой квалификации (занявших первые шесть мест в отборочных соревнованиях) и субэлитного уровня (занявших места со второго по седьмое на чемпионатах Китая). Для определения кинематических параметров штанги и нижних конечностей спортсменов авторы применили установку, состоящую из двух видеокамер (SONY HDRFX1000 с частотой 50 Гц), расположенных под углом в 45° к фронтальной плоскости и на расстоянии 10 метров от спортсмена (рисунок 4А). При помощи компьютерной программы трехмерного анализа SIMI Motion7.50 (Германия) (рисунок 4Б) были оцифрованы семнадцать точек на штанге и на теле тяжелоатлета. Маркеры были размещены на голове (середина линии, соединяющей левый и правый слуховой проход), плечевых (акромиальный отросток лопатки), локтевых (медиальный/латеральный надмыщелок плечевой кости), лучезапястных (шиловидный отросток), тазобедренных (вершина большого вертела), коленных (медиальный/латеральный надмыщелок бедренной кости) и голеностопных суставах (медиальная лодыжка), на кончиках пальцев ног, а также на левой и правой конечных точках штанги (рисунок 4В).

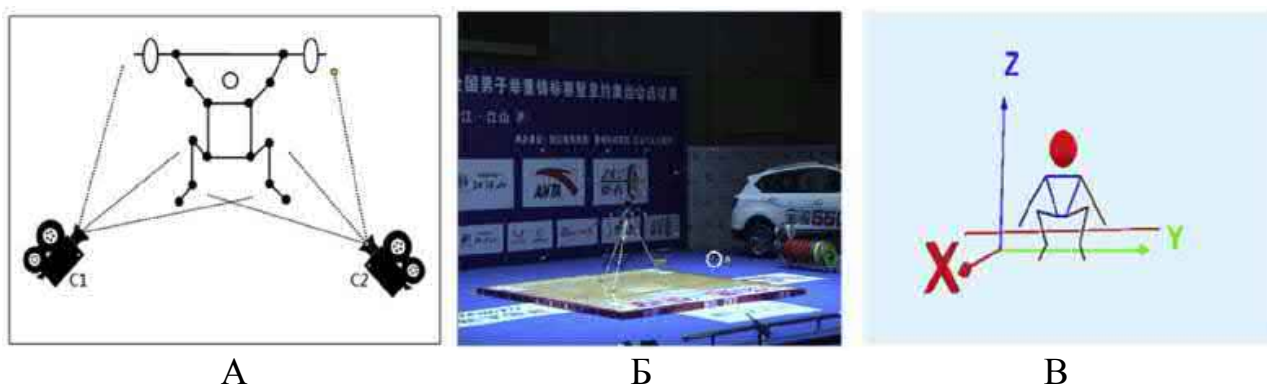


Рисунок 4 – Экспериментальная модель и трехмерная система координат

На основании данных изменения величины угла коленного сустава, вертикальной скорости и высоты подъема штанги выполнение соревновательного упражнения «рывок» было разделено на шесть фаз (от исходного положения до подседа) (рисунок 5):

- первая фаза (M1, а-б): от исходного положения до момента первого максимального угла разгибания коленного сустава;
- вторая фаза (M2, б-в): момент изменения угла коленного сустава от максимума до минимума;
- третья фаза (M3, в-г): от окончания M2 до достижения максимальной скорости вертикального подъема штанги;
- четвертая фаза (M4, г-д): от окончания M3 до достижения максимальной высоты вертикального подъема штанги;
- пятая фаза (M5, д-е): от окончания M4 до достижения максимальной скорости вертикального падения штанги;
- шестая фаза (M6, е-ж): от окончания M5 до положения приседа.

В результате анализа продолжительности фаз рывка авторами выявлены различия кинетических показателей тяжелоатлетов различного уровня квалификации (рисунок 6).

Спортсмены субэлитного уровня использовали более продолжительную начальную фазу (M1) и более продолжительную переходную фазу (M2), а высококвалифицированные тяжелоатлеты использовали более продолжительную решающую фазу (M3), что обеспечивает увеличение траектории динамического воздействия на штангу.



а) Исходное положение

б) 1-й максимум разгибания колена



в) Максимум сгибания колена

г) Максимальная скорость подъема штанги



д) Максимальная высота подъема штанги

е) Максимальная скорость падения штанги



ж) Положение приседа

з) Полное вставание со штангой

Рисунок 5 – Характерные положения тяжелоатлета в каждой фазе рывка

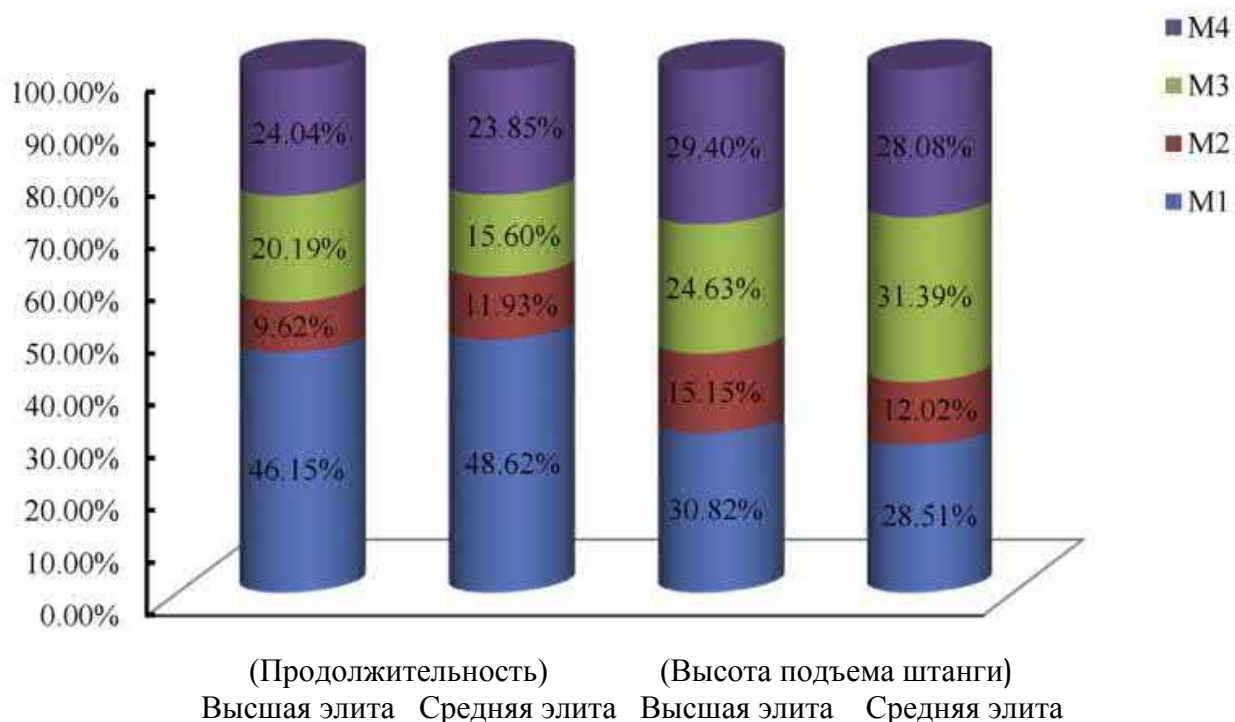


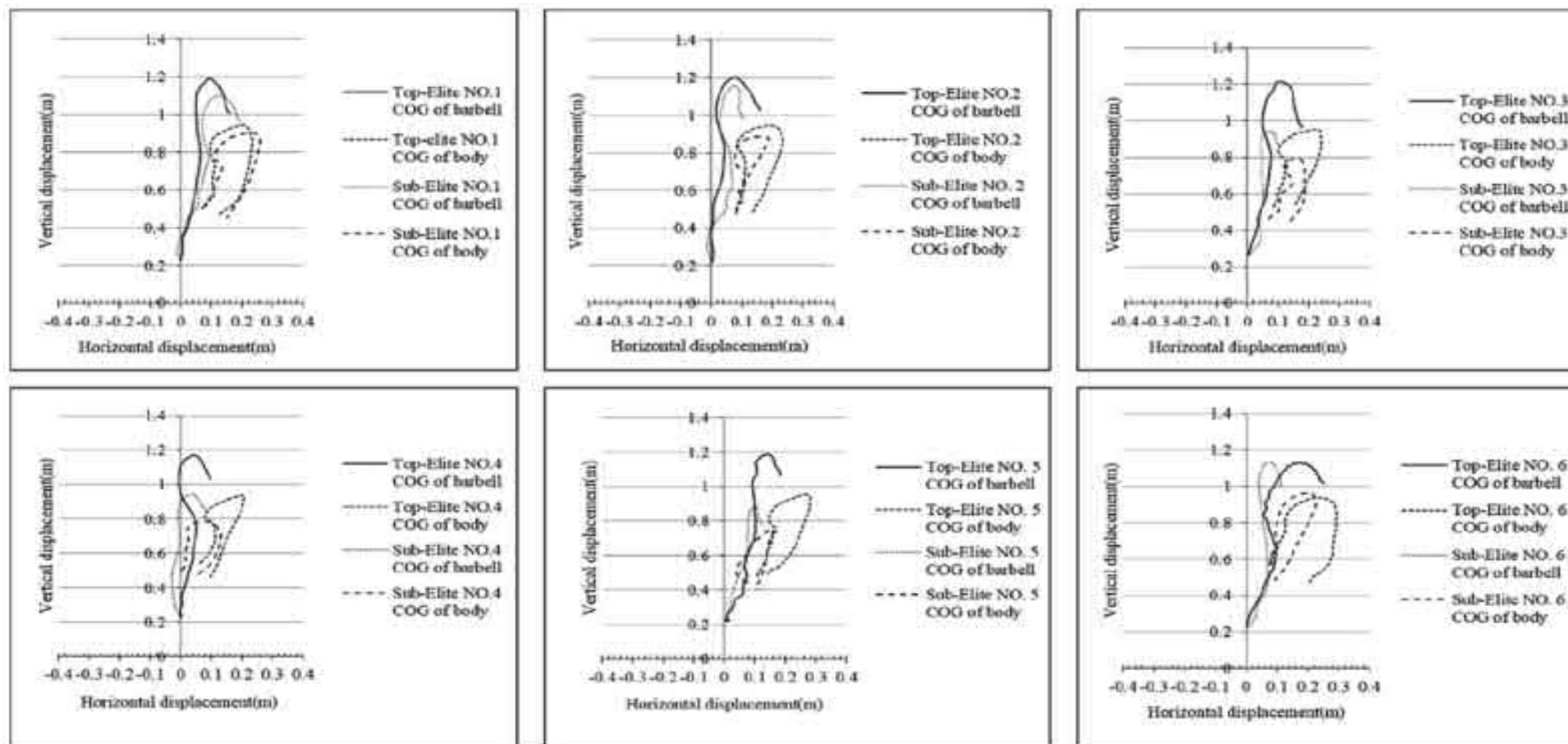
Рисунок 6 – Соотношение продолжительности и высоты подъема штанги во время фаз M1- M4

Также у высококвалифицированных тяжелоатлетов авторами зарегистрированы лучшие результаты максимальной вертикальной линейной скорости, максимальной высоты подъема штанги, максимального вертикального ускорения и максимальной относительной высоты подъема по сравнению со спортсменами субэлитного уровня, даже при значительно большей массе штанги. При этом максимальная высота подъема штанги у высококвалифицированных тяжелоатлетов составила 1,18 м (относительная высота подъема штанги – ОВПШ - 69,61%), у спортсменов субэлитного уровня - 1,05 м и 63,98%, соответственно. Поэтому в работе указывается на необходимость тяжелоатлетам субэлитного уровня развивать свои навыки по данным показателям для достижения уровня высококвалифицированных спортсменов.

У высококвалифицированных тяжелоатлетов в конце фаз M1 и M3 зарегистрированы более высокие значения угла разгибания коленного сустава, а также угла сгибания коленного сустава в конце фазы M2, чем у спортсменов субэлитного уровня. При этом авторы отмечают сходство общей схемы

движений ног во время выполнения рывка у всех тяжелоатлетов, при которой угол разгибания коленного сустава достиг первого максимального значения в конце фазы M1, а затем немного снизился в M2, в конце фазы M3 отмечен второй случай максимального значения угол разгибания коленного сустава. Вторая фаза (M2) очень важна для успешного подъема штанги в рывке, поэтому сгибание коленного сустава во время фазы M2 должно выполняться достаточно быстро для реализации рефлекса растяжения, проявляющегося сразу после концентрического сокращения мышц-разгибателей коленного сустава. Тяжелоатлеты субэлитного уровня во второй фазе M2, характеризовались меньшим углом сгибания (8° по сравнению с 12°) и низкой угловой скоростью движений в коленном суставе по сравнению с более квалифицированными спортсменами. В связи с чем авторы рекомендуют тренерам тяжелоатлетов субэлитного уровня сосредоточиться на применении упражнений, соответствующих силовым характеристикам в фазах M1 и M3. Кроме того, этим спортсменам следует укреплять мышцы-сгибатели коленного сустава и совершенствовать способность генерировать и использовать упругую энергию мышц в фазе M2.

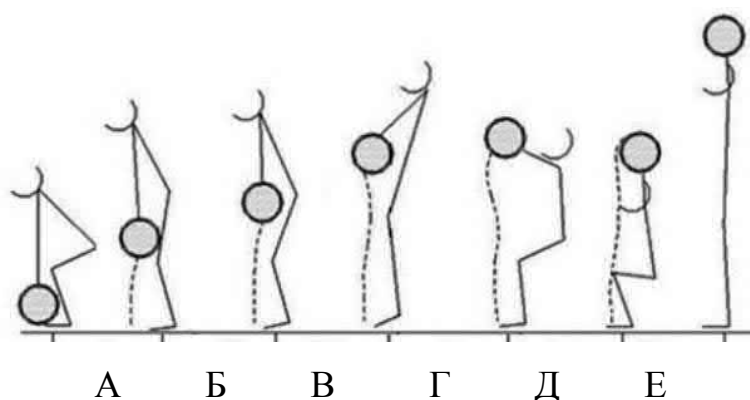
В результате оценки стабильности подъема штанги в рывке авторами не было обнаружено существенных различий между тяжелоатлетами разной квалификации. Величина смещения центра тяжести штанги по оси X (передне-заднее направление) у высококвалифицированных спортсменов составила 17,08 см, у а тяжелоатлетов субэлитного уровня – 17,25 см. При этом горизонтальные (передне-задние) перемещения центра тяжести штанги являются важным фактором успешного выполнения рывка, потому что отражают степень неустойчивости, необходимости дополнительной коррекции движений, а также указывают на горизонтальные смещения, вызванные дополнительным ускорением и работой при подъеме штанги. Авторы указывают, что траектории движения штанги высококвалифицированных тяжелоатлетов не пересекали вертикальной контрольной линии (рисунок 7).



На каждом изображении показано сравнение одного тяжелоатлета высшей элиты с одним тяжелоатлетом средней элиты
 vertical displacement (m) – вертикальное перемещение (м); horizontal displacement (m) – горизонтальное перемещение (м);
 COG of barbell – центр тяжести штанги; COG of body – центр тяжести тела;
 top-elite No.1 – тяжелоатлет высшей элиты №1; sub-elite No.1 – тяжелоатлет средней элиты №1.

Рисунок 7 – Траектории перемещения центра тяжести штанги и центра тяжести тела в ходе выполнения рывков испытуемыми, включенными в данное исследование

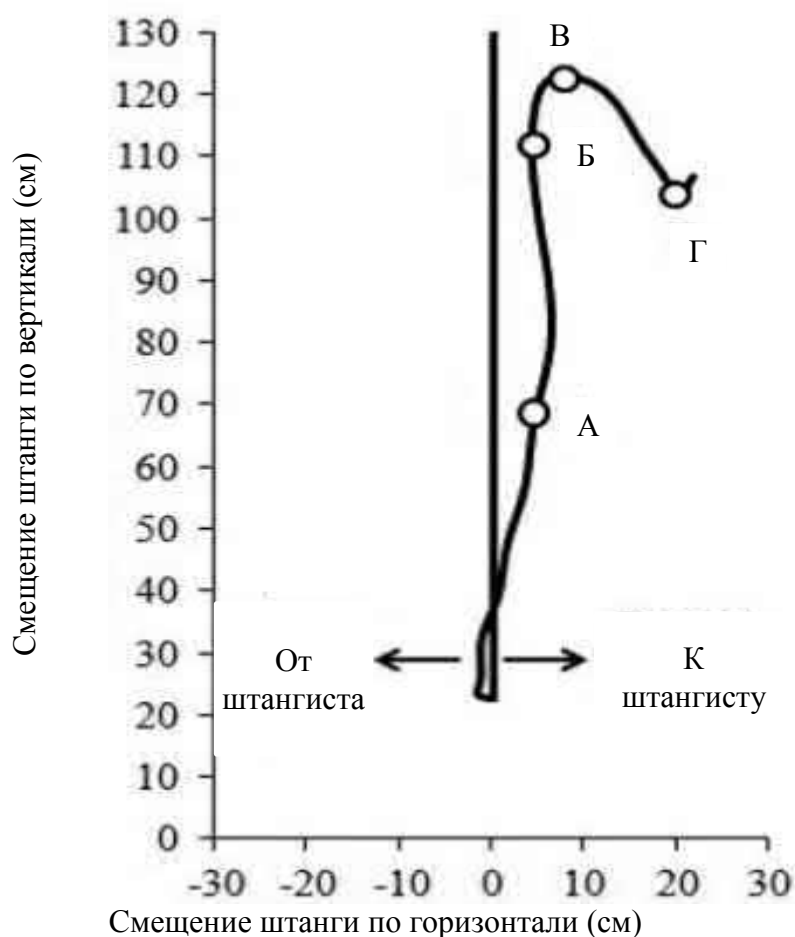
Турецкие ученые Korkmaz S., Harbili E. (2015) [3] осуществили трехмерный кинематический анализ техники выполнения рывка у женщин-тяжелоатлетов юношеской возрастной группы (17-20 лет) из турецкой национальной сборной. Как и в предыдущем исследовании, авторы использовали систему видеорегистрации движений, состоящую из двух цифровых камер (Sony DCR-TRV18E, Токио, Япония), расположенных в 7 м от тяжелоатлетов по диагонали относительно помоста под углом в 45° к сагиттальной плоскости спортсменов. Работа камер синхронизировалась по моменту отрыва штанги от помоста. При этом для анализа линейной кинематики штанги и угловой кинематики точек на теле спортсмена (в области плеча, тазобедренного, коленного, голеностопного суставов и мизинце стопы) была использована компьютерная система анализа результативности (APAS, Сан-Диего, Калифорния, США). При этом выполнение рывка было разделено на шесть этапов: первая фаза тяги, переход, вторая фаза тяги, уход (подсед) под штангу, фаза приема штанги и подъем из подседа (рисунок 8).



А - первая фаза тяги, Б - переход, В - вторая фаза тяги, Г - уход под штангу,
Д - фаза приема штанги, Е - подъем из подседа.

Рисунок 8 – Этапы подъема штанги в рывке

Условная вертикальная линия, проведенная через исходное положение штанги, использовалась в качестве эталона для определения горизонтального смещения штанги. Движение штанги к тяжелоатлету рассматривалось как положительное горизонтальное смещение, а перемещение штанги в противоположную сторону – отрицательное горизонтальное смещение (рисунок 9).



А – смещение штанги по горизонтали к спортсмену во время первой фазы тяги; Б – горизонтальное смещение штанги от спортсмена во время второй фазы тяги; В – максимальная высота штанги; Г – высота подъема штанги в момент ухода спортсмена под штангу и горизонтальное смещение штанги в сторону спортсмена.

Рисунок 9 – Типичная траектория штанги в ходе рывка

В тяжелой атлетике тяга относится к начальной части подъема штанги от поверхности помоста до пояса спортсмена. При этом осуществляются два этапа разгибания коленного сустава, разделенных одним периодом сгибания, которое необходимо для восстановления соосности тела спортсмена относительно штанги, а также для развития упругой силы в мышцах-разгибателях голени для выполнения второй фазы тяги, что подчеркивает важность переходного этапа, который должен выполняться быстро, с небольшим сгибанием ноги в коленном суставе. Авторами установлено, что юниорки осуществляли меньшее сгибание в коленном суставе на переходном этапе (8°), но быстрее ($1,65 \text{ рад с}^{-1}$), чем юноши и взрослые женщины-тяжелоатлетки. При этом максимальный угол разгибания тазобедренного сустава у юных спортсменок был больше по

сравнению с тяжелоатлетами-юношами и взрослыми тяжелоатлетками – 200° , 177° и 184° – соответственно. Большой угол разгибания бедра во второй фазе тяги авторы связывают с тем, что юные тяжелоатлетки обладают большей гибкостью и больше отклоняются назад почти до полного разгибания из-за ведущей роли разгибателей бедра.

Авторы отмечают три ключевых направления горизонтального смещения штанги в ходе рывка по схеме «к себе – от себя – к себе». Первое направление – к тяжелоатлету в первой фазе тяги, второе – от тяжелоатлета во второй фазе тяги, а третье – к тяжелоатлету с момента начала снижения штанги с наибольшей высоты ее подъема. При этом величина горизонтального смещения штанги в течение подъема должна быть как можно меньше для обеспечения хорошей техники подъема, эффективного применения мышечной силы и предотвращения потери энергии в результате чрезмерных горизонтальных движений штанги. Авторы указывают, что траектория движения штанги у юных тяжелоатлетов была сопоставима с траекторией у взрослых тяжелоатлетов женского и мужского пола. При этом умеренное горизонтальное смещение штанги назад наблюдалась у 80% юных спортсменок, а умеренное горизонтальное смещение штанги вперед наблюдалось только у 20%.

Также авторами установлено уменьшение вертикальной линейной скорости на 10% у трех тяжелоатлетов юношеской возрастной группы во время переходной фазы. При этом авторы указывают, что присутствие двух четких пиков скорости является показателем неэффективной техники, потому что отрицательный импульс штанги приходилось преодолевать тяжелоатлетам за счет дополнительных усилий.

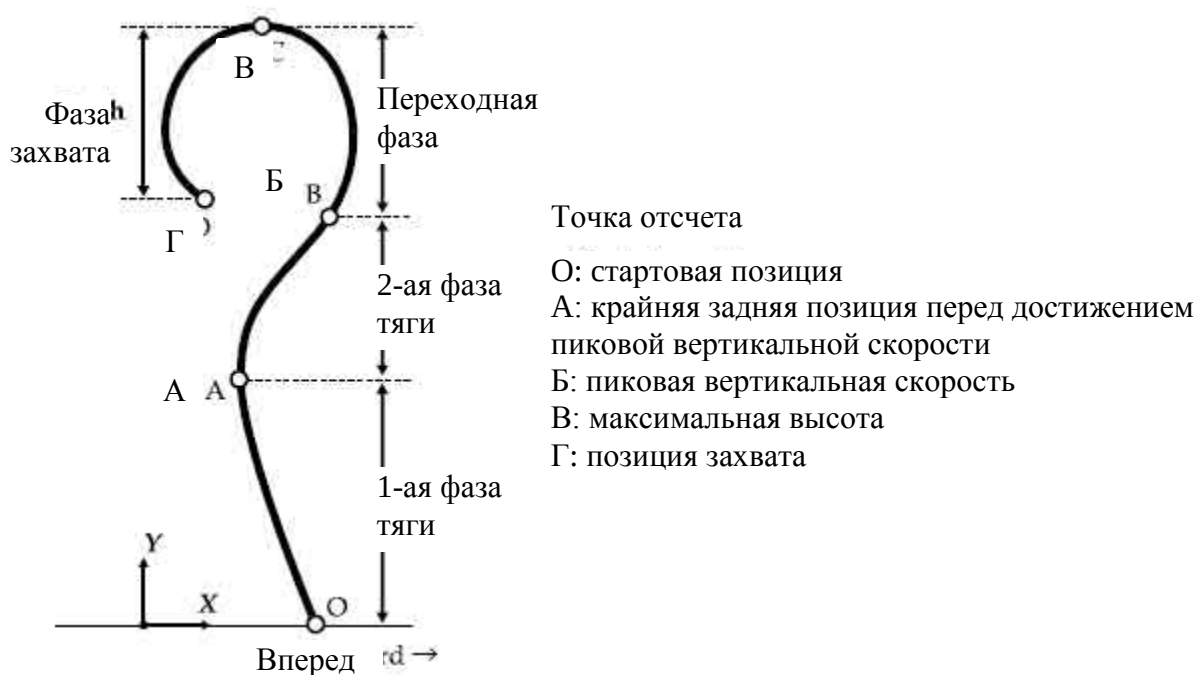
В ходе изучения особенностей выполнения рывка у юных тяжелоатлетов авторы отмечают сходство количества выполненной механической работы в первой и второй фазах тяги с показателями взрослых спортсменок. При этом линейная кинематика штанги у юниорок также сходна с показателями тяжелоатлетов-мужчин, но отличается меньшими значениями мощности выполнения движений. Поэтому для выявления негативного влияния

повышенной тренировочной нагрузки на технику юных тяжелоатлетов авторы рекомендуют отрабатывать выполнение рывка сначала со штангой без дисков, а в дальнейшем постепенно увеличивать отягощение – 30%, 60% и 100% от максимального для каждого спортсмена.

Достижение высокой результативности в тяжелой атлетике зависит от множества факторов: кинематических и кинетических характеристик штанги, кинематики движений в суставах, показателей перемещения, скорости штанги и прилагаемой к ней силы и мощности. К основным типам неудачного выполнения рывка относятся падение штанги перед спортсменом или позади него.

Японские исследователи Nagao H., Kubo Y., Tsuno T., Kurosaka S., Muto M. (2019) [4] проанализировали различия траектории движения штанги у высококвалифицированных тяжелоатлетов-мужчин в ходе удачных и неудачных попыток выполнения рывка во время чемпионатов мира по тяжелой атлетике 2017 года среди взрослых и юниоров, проводимых Международной федерацией тяжелой атлетики (IWF). Регистрация видеоматериалов выступления 61 тяжелоатлета осуществлялась при помощи цифровой видеокамеры (HDR-CX670, SONY, Токио, Япония), расположенной на расстоянии 20 м от помоста перпендикулярно левой стороне сагиттальной плоскости. С целью анализа полученных кинематических и кинетических характеристик штанги авторами были выделены фазы подъема при выполнении рывка на основе траектории движения штанги (рисунок 10). Первая фаза тяги включала движения от исходной позиции (старта) до крайнего заднего положения штанги. Вторая фаза – продолжалась до достижения пиковой вертикальной скорости штанги.

Переходная фаза охватывала период времени до достижения максимальной высоты штанги. Фаза захвата – завершалась позицией захвата штанги в подседе. Кинематические параметры перемещения штанги показаны на рисунке 11.



Начало координат О было установлено в стартовой позиции. Направление линии взгляда тяжелоатлета было установлено в переднем направлении.

Рисунок 10 – Фазы и точки отсчета при выполнении подъема при рывке

Авторами установлено, что больше всего неудачных подъемов штанги в рывке сопровождалось падением штанги вперед (65,8%; 239 попыток). Падение штанги назад отмечено в 25,1% (91 попытка), а дожим штанги и прекращение подъема перед 2-й фазой тяги выявлено в 9,1% (33 попытки).

Полученные авторами данные опровергают значимость максимальной высоты подъема штанги (Пу1), как фактора, определяющего успешность/неуспешность выполнения подседа и захват штанги при удачном выполнении рывка высококвалифицированными тяжелоатлетами. Авторы указывают, что величина смещения штанги назад от крайней передней точки ее траектории движения во время второй фазы тяги до начала фазы захвата (ПхЛ) и величина смещения штанги назад от крайней передней точки ее траектории движения во время второй фазы тяги до крайней задней точки траектории движения во время фазы захвата (ПхП) были значительно выше при выполнении удачных попыток по сравнению с неудачными, что указывает на важность показателей ПхЛ и ПхП при успешном выполнении рывка. При этом относительное положение штанги и тяжелоатлета в позиции захвата имеет

важное значение для осуществления правильного захвата штанги. Авторы также зарегистрировали меньшие значения показателя расстояния опускания штанги во время фазы захвата (Пу3) при выполнении удачных подъемов по сравнению с неудачными. Это создает дополнительное преимущество для спортсменов за счет уменьшения кинетической энергии (импульса) штанги во время фазы захвата.



Линия взгляда тяжелоатлета была установлена в переднем направлении.

Перемещения штанги:

- Пх1 – от стартовой позиции до крайней задней позиции до переходной фазы;
- Пх2 – от стартовой позиции до позиции захвата;
- Пх3 – от крайней задней позиции до переходной фазы до крайней передней позиции;
- ПхЛ – от крайней передней позиции во время 2-й фазы тяги до позиции захвата;
- ПхП – от крайней передней позиции во время 2-й фазы тяги до крайней задней позиции;
- Пу1 – от стартовой позиции до максимальной высоты;
- Пу2 – от стартовой позиции до позиции захвата;
- Пу3 – от максимальной высоты до позиции захвата.

Рисунок 11 – Экспериментальные показатели кинематики штанги

При этом авторы рекомендуют добиваться снижения данного значения до нуля. Также авторы указывают на тот факт, что после выполнения неудачной попытки (падение штанги вперед), если тяжелоатлет будет фокусировать внимание на смещении штанги назад и расстоянии опускания, то это позволит

повысить его шансы на достижение успеха при выполнении следующей попытки в рывке.

Китайские исследователи Kang-Wei A., Zhi-Yuan B., Gong-Ju L. (2018) [5] сопоставили показатели высоты подъема штанги 132 тяжелоатлетов национального уровня Китая во всех весовых категориях (56, 62, 69, 77, 85, 94, 105 и свыше 105 кг), принимавшие участие в чемпионатах Китая по тяжелой атлетике среди мужчин. Для регистрации данных в ходе выполнения спортсменами упражнений рывок и толчок на соревнованиях авторы применили «Систему обратной связи в режиме реального времени» (RTFS) со скоростью записи 30 кадров в секунду. Датчик бесконтактного устройства ввода информации Кинект (RGB Kinect) устанавливался на штативе позади тяжелоатлетов. Особенностью данной системы является быстрая обработка полученных видеоданных и немедленное отображение на дисплее видеоряда и кинематических параметров высоты подъема и траектории движения штанги, которые сохраняются в базе данных для последующего анализа (рисунок 12).

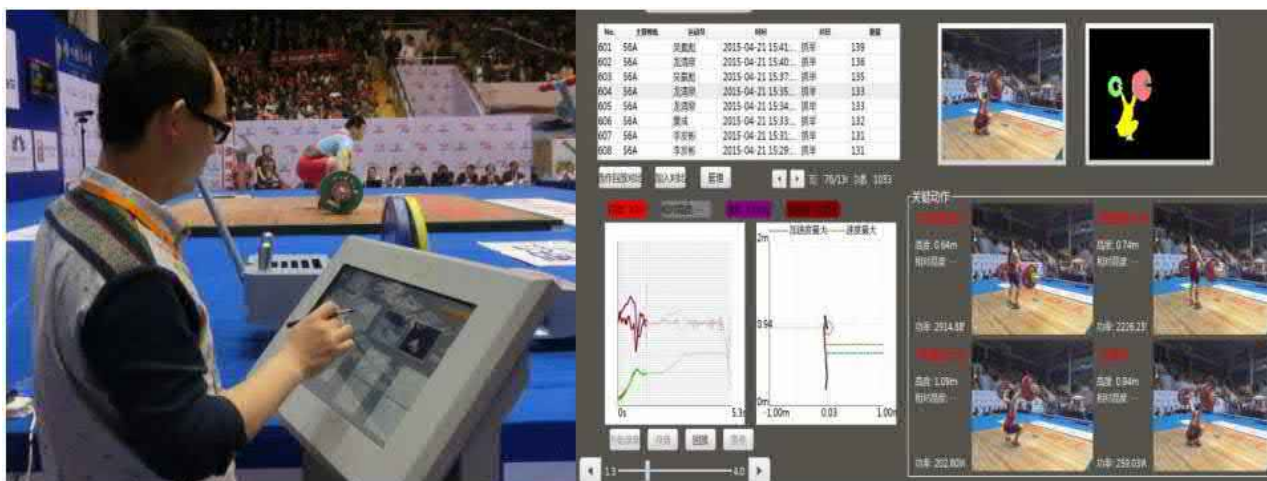


Рисунок 12 – Настройка системы и результаты спортсмена, показанные на экране

Авторы указывают, что значения максимальной высоты подъема штанги (MbH) уменьшаются при увеличении отягощения. При этом максимальная высота подъема штанги, необходимая для выполнения успешной попытки, увеличивается вместе с увеличением роста тяжелоатлета (таблицы 4-7).

Таблица 4 – Средний рост тяжелоатлета и средний взятый вес в каждой весовой категории (среднее значение $\pm$ стандартное отклонение)

Весовая категория	56	62	69	77	85	94	105	105+
Рост (м)	1,57 $\pm 0,03$	1,61 $\pm 0,03$	1,65 $\pm 0,03$	1,69 $\pm 0,03$	1,72 $\pm 0,03$	1,72 $\pm 0,04$	1,78 $\pm 0,04$	1,83 $\pm 0,03$
Рывок (кг)	130 $\pm$ 8	139 $\pm$ 4	150 $\pm$ 7	159 $\pm$ 8	158 $\pm$ 6	161 $\pm$ 8	166 $\pm$ 7	171 $\pm$ 13
Толчок (кг)	151 $\pm$ 6	162 $\pm$ 7	168 $\pm$ 8	178 $\pm$ 9	184 $\pm$ 8	189 $\pm$ 11	192 $\pm$ 11	207 $\pm$ 10

Таблица 5 – Максимальная высота подъема штанги и ее относительная высота в рывке (среднее значение $\pm$ стандартное отклонение)

Весовая категория	56	62	69	77	85	94	105	105+
Высота подъема штанги (м)	1,12 $\pm 0,04$	1,15 $\pm 0,04$	1,17 $\pm 0,04$	1,23 $\pm 0,03$	1,24 $\pm 0,02$	1,26 $\pm 0,04$	1,32 $\pm 0,05$	1,39 $\pm 0,06$
Относительная высота подъема штанги (%)	72,6 $\pm 2,6$	71,4 $\pm 2,3$	70,6 $\pm 2,3$	72,2 $\pm 1,8$	71,4 $\pm 1,4$	73,3 $\pm 1,2$	73,9 $\pm 2,2$	76,6 $\pm 2,5$

Таблица 6 – Максимальная высота подъема штанги и ее относительная высота после взятия штанги на грудь (среднее значение $\pm$ стандартное отклонение)

Весовая категория	56	62	69	77	85	94	105	105+
Высота подъема штанги (м)	0,93 $\pm 0,03$	0,96 $\pm 0,04$	0,98 $\pm 0,06$	1,00 $\pm 0,05$	1,01 $\pm 0,04$	1,03 $\pm 0,05$	1,07 $\pm 0,05$	1,12 $\pm 0,06$
Относительная высота подъема штанги (%)	59,2 $\pm 2,3$	59,0 $\pm 1,9$	59,3 $\pm 2,8$	58,9 $\pm 2,6$	59,0 $\pm 1,8$	59,5 $\pm 1,9$	61,2 $\pm 4,3$	61,1 $\pm 2,3$

Таблица 7 – Максимальная высота подъема штанги и ее относительная высота в результате выполнения толчка (среднее значение $\pm$ стандартное отклонение)

Весовая категория	56	62	69	77	85	94	105	105+
Высота подъема штанги (м)	1,48 $\pm 0,03$	1,51 $\pm 0,03$	1,56 $\pm 0,04$	1,58 $\pm 0,04$	1,62 $\pm 0,03$	1,64 $\pm 0,05$	1,69 $\pm 0,04$	1,74 $\pm 0,04$
Относительная высота подъема штанги (%)	94,6 $\pm 1,6$	93,4 $\pm 1,6$	94,2 $\pm 1,5$	93,3 $\pm 1,9$	93,9 $\pm 1,2$	95,1 $\pm 1,2$	94,9 $\pm 1,0$	95,5 $\pm 1,7$

Также авторы отмечают, что относительная высота подъема штанги (MbH) является важным показателем для оценки силовых способностей и уровня техники спортсмена, определяющих успешность или неуспешность выполнения попытки поднятия штанги. Например, если высота подъема штанги не достигает значений относительной MbH , попытка тяжелоатлета признается неудачной. В связи с этим авторы проанализировали соотношение между ростом спортсмена и максимальной высотой подъема штанги в рывке и представили уравнение линейной регрессии, позволяющее оценить максимальную высоту подъема штанги в рывке, необходимую для выполнения успешной попытки тяжелоатлета, на основании значения его роста (рисунок 13) (формула (1)):

$$y = 0,940x - 0,362 \quad (r = 0,896, n = 115) \quad (1)$$

Авторы также предлагают соответствующие уравнения для расчета максимальной высоты подъема штанги в толчке: для первого движения – принятия штанги на грудь (формула (2)):

$$y = 0,735x - 0,239 \quad (r = 0,858, n = 132) \quad (2)$$

и для второго завершающего движения – собственно толчка (формула(3)):

$$y = 1,015x - 0,121 \quad (r = 0,930, n = 132) \quad (3)$$

Авторами получены данные, указывающие, что чем ниже высота подъема штанги, тем более экономичным является данное движение, а большая высота подъема штанги предполагает более низкий технический уровень тяжелоатлета.

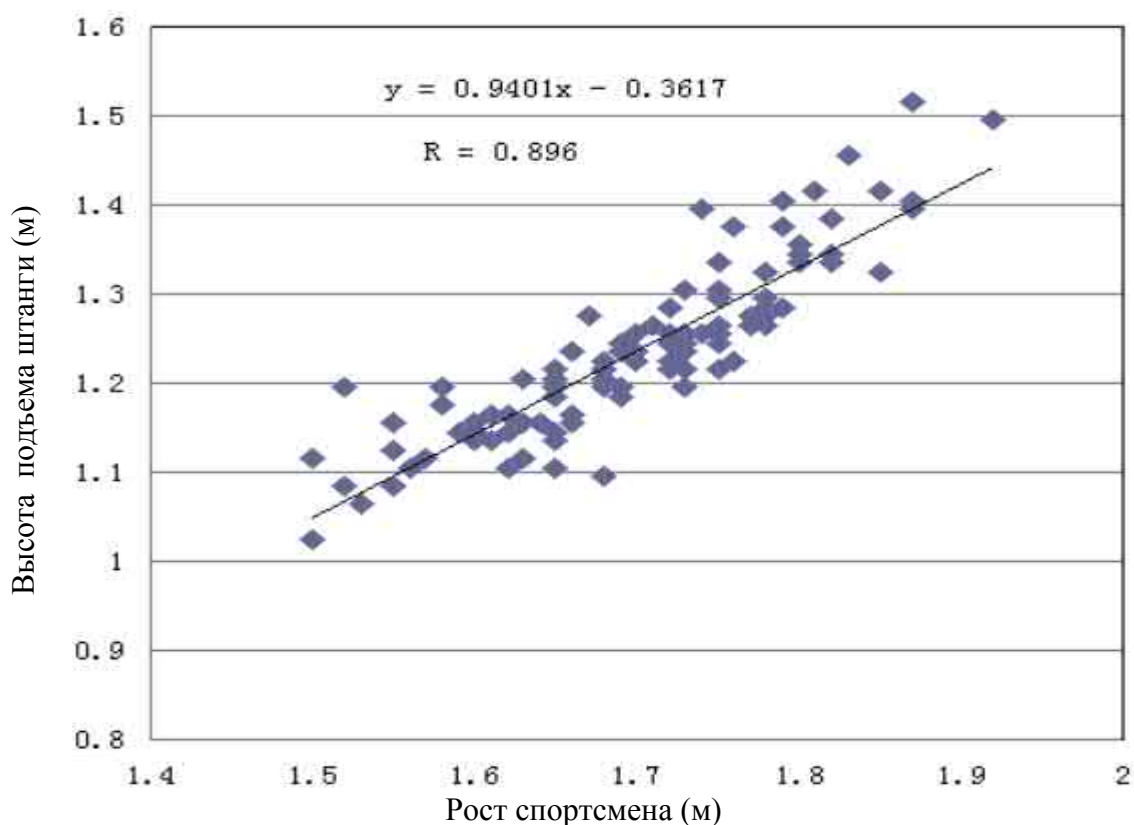


Рисунок 13 – Соотношение между ростом спортсмена и высотой подъема штанги

Турецкие ученые İnce İ. & Akkuş N. (2018) [6] в ходе изучения поздних характеристик спортсменов Национальной сборной Турции по тяжелой атлетике применили компьютерную программу анализа положения тела (Kılınç), использующую специальную программную прямоугольную сетку 190×80 см с квадратными ячейками размером 5 см, разделенную по середине вертикальной линией точки отсчета – «0» (рисунок 14). В результате было установлено, что доминирующим дефектом осанки у спортсменов Национальной сборной по тяжелой атлетике является лордоз. Анализ программы силовых тренировок национальной сборной команды по тяжелой атлетике показал преимущественное использование специальных силовых упражнений (подъемы штанги, рывок и толчок). В качестве упражнений общей физической подготовки (ОФП) использовались только глубокие приседания со штангой на груди и на плечах. Отсутствие должного количества упражнений ОФП, по мнению авторов, является одной из причин большой частоты возникновения лордоза.

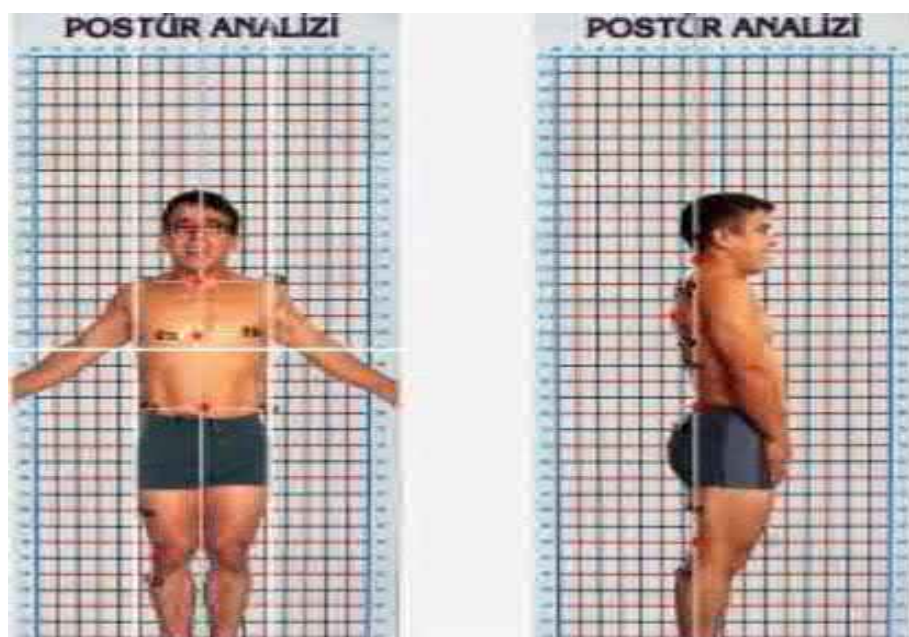


Рисунок 14 – Анализ положения тела на основе вида спереди и вида сбоку

Также отдельные дефекты осанки авторы связывают с нарушениями в технике выполнения движений. Это обусловлено изначально неправильно сформированной техникой или личными предпочтениями (например, тяжелоатлет с сильными мышцами спины и поясницы начинает подъем штанги из высокого исходного положения с широко расставленными ступнями). При этом происходит перенапряжение мышц спины, что вызывает различные деформации (асимметрии) грудной клетки из-за искривления позвоночника (сколиоза). Такие нарушения проявляются в виде выраженной кривизны в передней части торса. В этом случае правильное симметричное положение в начале выполнения упражнения некомфортно спортсмену, поэтому спортсмены выбирают очень низкую исходную позицию.

Выявленные нарушения осанки у тяжелоатлетов в основном локализованы в позвоночника, в поясничной области, в связи с чем авторы рекомендуют тренерам в качестве профилактической меры включать в программу тренировок упражнения на развитие прямых мышц живота, а для спортсменов с выявленными нарушениями – специальные корригирующие упражнения. При этом важно проводить среди тренеров по тяжелой атлетике и их спортсменов разъяснительную работу о поддержании правильной осанки, необходимости наблюдения за физическим развитием тяжелоатлета, проведении регулярного мониторинга осанки.

ТЕСТИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ

Тяжелая атлетика является одним из видов спорта с анаэробным режимом работы, в котором победитель определяется по результатам выполнения спортсменами двух отдельных упражнений подъема штанги (рывка и толчка) с максимально возможным весом закрепленных на ней дисков. При этом, несмотря на то, что тестирование, связанное с однократным выполнением упражнения с максимальным отягощением, считается наиболее эффективным для оценки максимальной силы спортсменов, тяжелоатлетам нецелесообразно регулярно выполнять во время тренировок рывок или толчок с максимальным весом. Исходя из вышеизложенного в настоящее время активно проводятся исследования по выявлению доступных, простых в выполнении и надежных способов прогнозирования результативности в тяжелой атлетике.

Американские ученые работ Travis S.K., Goodin J.R., Beckham G.K., Bazyler C.D.(2017, 2018) [7]-[9] посвятили ряд изучению взаимосвязи между показателями прыжков вверх, изометрической тяги от середины бедра (IMTP) и результативностью в тяжелой атлетике. Динамические прыжки вверх выполнялись на специальных двойных силоизмерительных платформах (Rice Lake Weighing Systems, Райс Лейк, Висконсин, США; частота дискретизации 1000 Гц) размером $91,4 \times 91,4$ см. Спортсмены помещали себе на плечи трубу из поливинилхлорида (ПВХ) (<1 кг) в качестве имитатора грифа штанги для имитации приседания со штангой на спине. Для выполнения прыжка вверх из приседа тяжелоатлеты должны были принять исходное положение приседа (угол в коленном суставе 90°), затем по команде совершить прыжок вверх. В ходе выполнения прыжка с приседом спортсмен из исходного положения «стоя» по команде совершал присед на комфортную глубину и сразу затем – прыжок вверх. Между прыжковыми тестами спортсменам предоставлялся интервал отдыха не менее 60 секунд.

Изометрическая тяга от середины бедра выполнялась на силоизмерительных платформах Rice Lake Weighing Systems (фирма Rice Lake,

WI, США), которые размещались внутри специально разработанной рамы для силовых тренировок «Power Rack», в которой можно неподвижно зафиксировать гриф любой штанги в положении, соответствующем середине бедра для каждого обследуемого. Для совершения тяги спортсмены принимали исходное положение, соответствующее началу второй части толчковой тяги (величина угла коленных суставов составляла $125 \pm 5^\circ$, туловище располагалось вертикально, а угол тазобедренных суставов – $145 \pm 5^\circ$). При этом тяжелоатлеты закреплялись к грифу с целью устранения ограничивающего фактора силы мышц рук, обеспечивающих удержание грифа. В ходе теста спортсмены по команде выполняли изометрическое сокращение мышц разгибателей ног до тех пор, пока величина тягового усилия не достигнет максимальных значений (рисунок 15). Все тесты сопровождалась вербальными стимулами (например, «как можно сильнее и быстрее»). Результаты были проанализированы с использованием специального программного обеспечения (LabView 2010, National Instruments Co., Austin, TX, США).

Результаты лабораторного тестирования использовались для сопоставления с абсолютными и скорректированными результатами соревнований (результаты соревнований в рывке, толчке, сумма взятых весов и значение суммарного коэффициента Синклера ST).

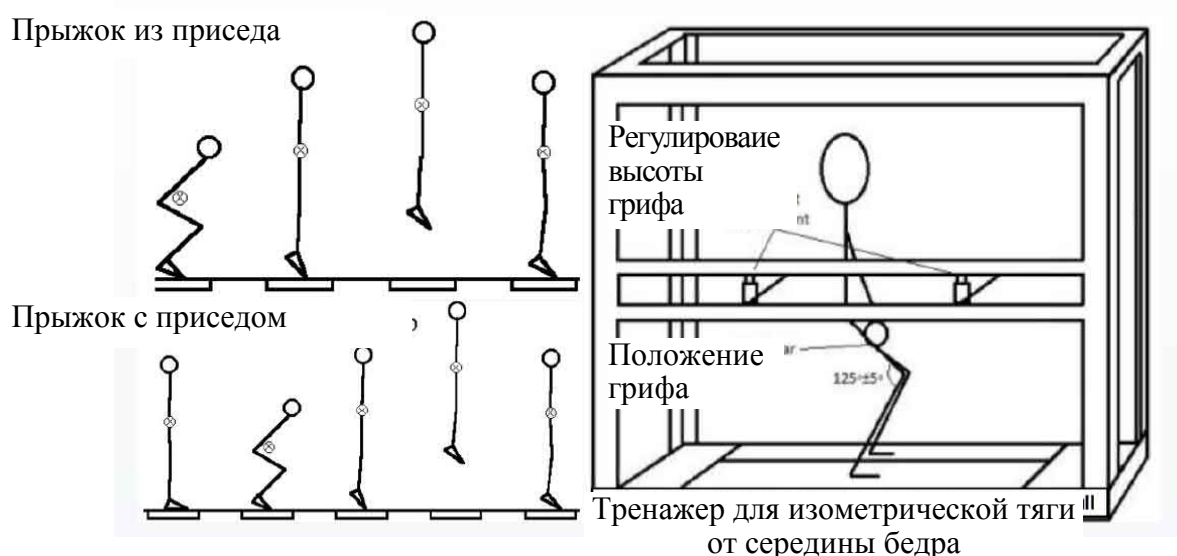


Рисунок 15 – Схема выполнения тестов прыжок из приседа, прыжок с приседом и изометрическая тяга от середины бедра

Формула Синклера позволяет скорректировать итоговый взятый вес спортсменом по сумме упражнений на данном соревновании до такой величины, которая соответствовала бы результату данного тяжелоатлета, если бы он имел максимальную массу тела в наивысшей весовой категории, с учетом его текущего уровня квалификации. При этом формула основана на мировых рекордах, установленных во время предыдущей Олимпиады.

Для текущего олимпийского цикла авторы представили формулу Синклера в следующем виде (формула (4)):

$$ST = \text{нескорректированная суммарная величина} \times 10^{AX^2}, \quad (4)$$

где (для мужчин):

$$X = \log_{10} (\text{масса тела} \times 175,508^{-1});$$

$$A = 0,751945030;$$

(для женщин):

$$X = \log_{10} (\text{Масса тела} \times 153,655^{-1});$$

$$A = 0,783497476.$$

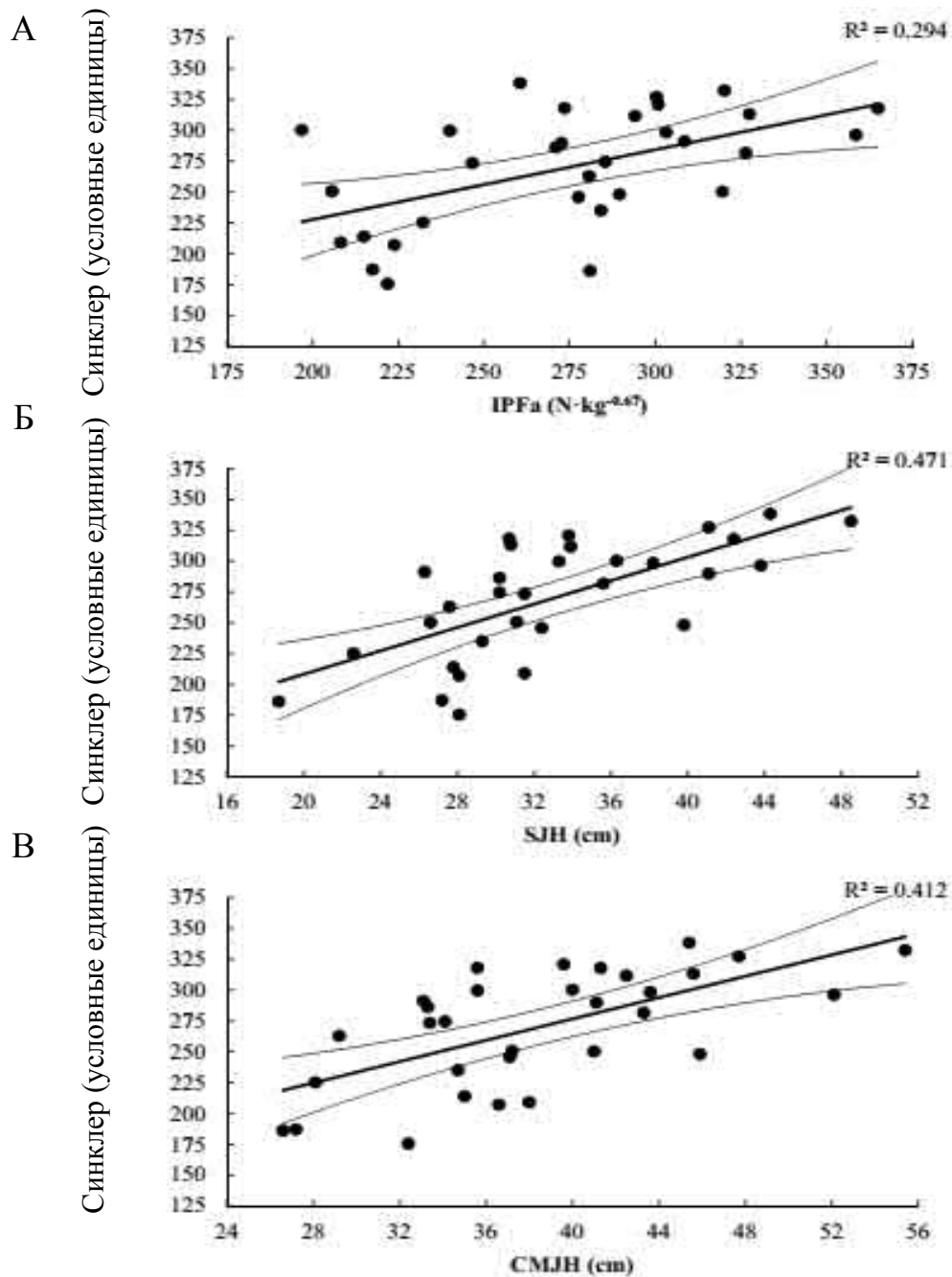
Если масса тела спортсмена превышает 175,508 кг (для мужчин) или 153,655 кг (для женщин), то абсолютную сумму не следует корректировать (суммарная величина Синклера равна нескорректированной суммарной величине).

Авторами обнаружена сильная взаимосвязь между показателями прыжковых тестов, изометрической тяги от середины бедра (IMTP) тяжелоатлетов и результативностью их выступлений на соревнованиях (рисунок 16). Результативность выступлений у женщин была в некоторой степени обусловлена только значениями показателя высоты прыжка вверх из приседа (рисунок 17). При этом, учитывая самый высокий уровень взаимосвязи результатов теста «прыжок из приседа» с результативностью в тяжелой атлетике, авторы рекомендуют использовать показатели этого теста в качестве надежного средства мониторинга результативности в тяжелой атлетике. Авторы отмечают, что для тренеров и спортивных специалистов показатели относительной пиковой мощности мышц и экстремальный мезоморфный

соматотип являются аспектами, характеризующими потенциал спортсменов в тяжелой атлетике. Вместе с тем следует учитывать, что результативность у женщин обуславливается в большей степени техническими факторами мобильности и скорости ухода под штангу, а не максимальной силой.

Авторы также указывают, что увеличение мышечной силы является важным фактором результативности в тяжелой атлетике. Вместе с тем предельное повышение и поддержание высокого уровня мышечной силы при одновременном наращивании взрывной силы мышц и относительной пиковой мощности являются еще более необходимыми для высококвалифицированных тяжелоатлетов международного уровня.

Выявление одаренных спортсменов проводится в разных условиях, при этом обследуемые спортсмены, могут не обладать опытом тренировок по тяжелой атлетике. Поэтому комплекс полевых испытаний должен включать упражнения общеизвестные для большинства видов спорта, не требующие специальных условий для их организации и просты в исполнении.



Условные обозначения:

IPFa ($\text{N} \cdot \text{kg}^{-2,47}$) – пиковое изометрическое усилие, аллометрически масштабированное;

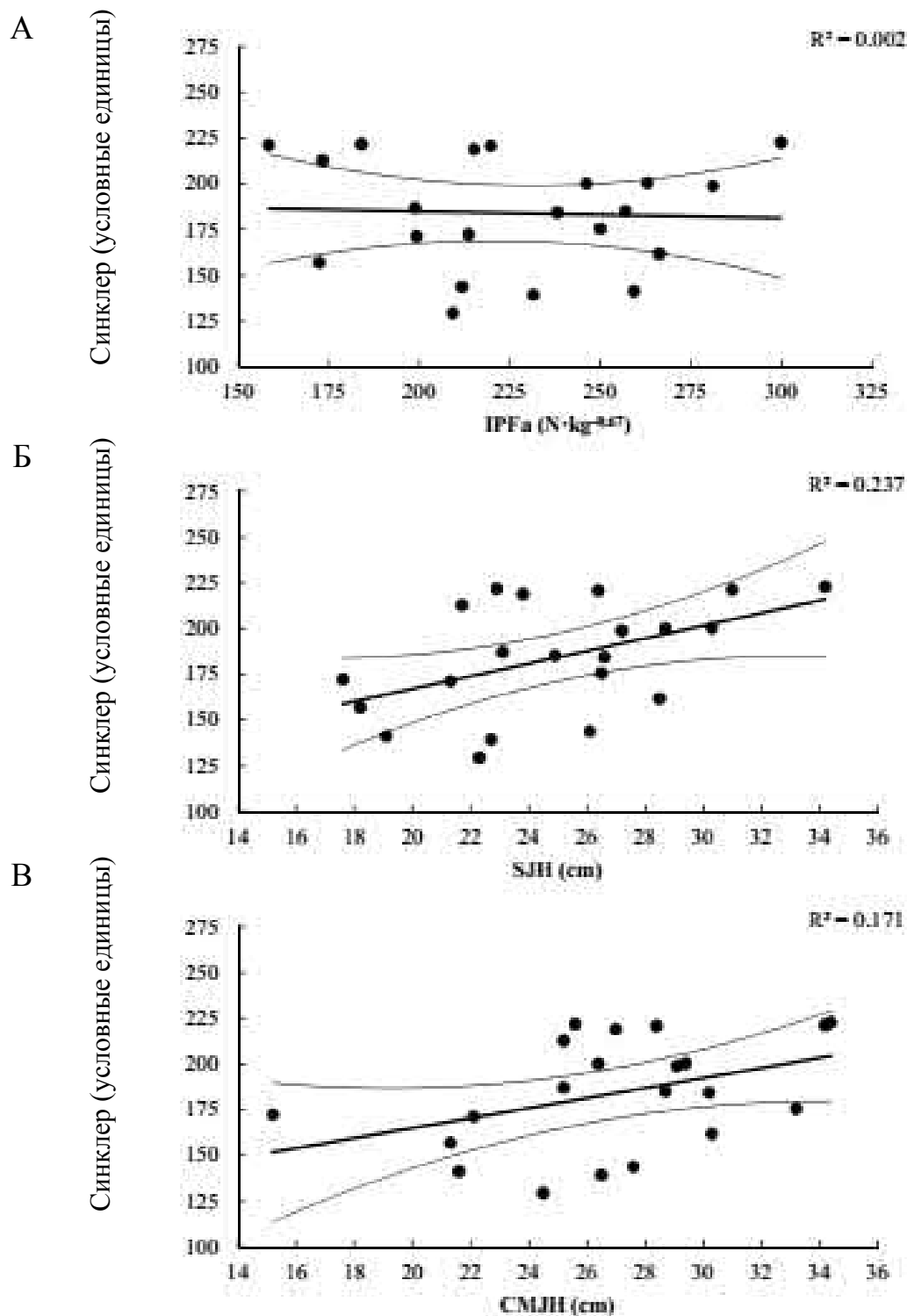
SJH (см) – высота прыжка из приседа (см);

CMJH (см) – высота прыжка с приседом (см)

А – взаимосвязи между IPFa и ST для мужчин; Б – взаимосвязи между SJH и ST для мужчин;

В – взаимосвязи между CMJH и ST для мужчин; IPFa – изометрическая пиковая сила, аллометрически пересчитанная; SJH – высота выпрыгивания из приседа; CMJH – высота выпрыгивания с приседом.

Рисунок 16 – Взаимосвязь между каждой тестируемой переменной и суммарным коэффициентом Синклера (ST) в процессе испытаний



А – отношения между IPFa и ST для женщин; Б – отношения между SJH и ST для женщин;
 В – отношения между CMJH и ST для женщин; IPFa – изометрическая пиковая сила,
 аллометрически пересчитанная; SJH – высота выпрыгивания из приседа;
 CMJH – высота выпрыгивания с приседом

Рисунок 17 – Отношения между каждой тестируемой переменной и коэффициентом Синклера (ST)

Ученые из Великобритании Kite R., Spence A. (2017) [10] провели анализ эффективности применения комплекса полевых испытаний, который применяется в Британской Федерации тяжелой атлетики по выявлению одаренных тяжелоатлетов, а также потенциально талантливых спортсменов из других видов спорта. Этот комплекс включает выполнение четырех испытаний, которые проводятся в следующем порядке:

- спринтерский бег на 30 м (выполнялся из положения низкого старта, касаясь одной рукой стартовой линии, результат определялся при помощи оптических створов Brower, USA);
- прыжок вверх (выполнялся из исходного положения «стоя, руки на пояс» с предварительным приседом, результат регистрировался при помощи двух переносных силоизмерительных платформ PAS010660; Pasco, США);
- прыжок в длину с места (из исходного положения стоя с использованием маха руками и некоторым предварительным движением в обратном направлении);
- бросок медицинского мяча из-за головы прямыми руками (выполнялся из исходного положения спиной вперед с предварительным замахом в противоположном направлении броска, опуская мяч между ног, вес мяча для мужчин составлял 6 кг, для женщин – 4 кг).

Полученные авторами результаты доказывают, что прыжок в длину является достаточно сильным прогностическим фактором результативности в тяжелой атлетике, с помощью которого можно объяснить 79% дисперсии результативности спортсменов (сумма взятых весов по Синклеру). Однако прыжок в длину, в отличие от прыжка вверх, практически не рассматривается как средство тестирования и подготовки в силовых видах спорта. Вместе с тем авторы отмечают сходный уровень взаимосвязи обоих тестов с показателями результативности тяжелоатлетов (суммой взятых весов по Синклеру ($r = 0,90$ и $0,89$ соответственно)) и высокий уровень взаимосвязи друг с другом ($r = 0,94$), что, по их мнению, свидетельствует об равной физической компетентности (прогностической значимости) этих тестов. При этом авторы указывают, что

проведение точного и надежного тестирования с применением прыжка вверх требует использования силоизмерительных платформ или контактных ковриков, которые могут быть слишком дорогим оборудованием для многих небольших секций тяжелой атлетики. Тем не менее измерение результатов прыжка в длину при помощи рулетки является надежным и недорогим методом оценки возможностей импульсного сокращения мышц нижних конечностей.

Кроме того, выявленные авторами взаимосвязи между результатами выполнения тестов физической подготовленности (прыжок вверх, прыжок в длину, спринтерский бег на 30 метров) с различными показателями результативности тяжелоатлетов доказывают, что в основе всех этих движений лежат похожие требования к мышечной силе и мощности. Поэтому авторы рекомендуют включать представленные упражнения в тренировки по совершенствованию двигательных действий, выполняемых с большой силой и высокой скоростью.

Иранские исследователи Siahkouhian M., Azimi F., Hedayatnejad M. (2016) [11] установили, что показатель мышечного компонента тела «Lean body mass» (LBM) является основным морфологическим фактором, определяющим результативность в тяжелой атлетике, при этом процентное содержание телесного жира в организме играет очень небольшую роль в результативности тяжелоатлетов. Также авторами установлено, что в легких и средних весовых категориях у мужчин-тяжелоатлетов (≤ 83 кг) значение соотношения поднятого веса к средней площади поперечного сечения мышц тела превышало соответствующие показатели в более тяжелых весовых категориях. Поэтому более легкие тяжелоатлеты характеризуются большей долей мышечного компонента по сравнению со спортсменами тяжелых весовых категорий.

Египетские ученые Ebada K., Hady I. A., El-Rouby M. (2015) [12] оценили вклад морфологических и динамических показателей тяжелоатлетов в результативность выполнения рывка. На основе видеозаписей соревнований авторы при помощи компьютерной программы Maxtraq on line Manual Version 5.5 проанализировали время выполнения четырех основных фаз рывка (фаза

тяги I (тяги) – фаза тяги II (подрыв) – подсед – подъем из подседа и фиксация) и количество механической работы, выполняемой штангистками отдельно для левой (РЛ) и правой (РП) сторон штанги. Механическая работа определялась по формуле (5):

$$\text{Работа} = \text{высота подъема края штанги} \times \times (\text{поднятый вес} / 2 \times (9.8)) \quad (5)$$

Полученные авторами данные (таблица 8) указывают, что морфологические показатели служат главным фактором, определяющим результаты выполнения рывка в весовых категориях 63 кг и +75 кг, при этом их вклад в результативность составил – 70,1% и 60,7%, соответственно. Величина механической работы на обеих сторонах штанги обуславливает результативность выполнения рывка, в весовых категориях 48 кг (44%), 53 кг (69,4%) и 75 кг (42%), а время выполнения рывка определяет результативность в категориях 58кг (56%) и 75 кг (56,3%).

На основе полученных морфологических, динамических и временных показателей рывка авторами были составлены уравнения, позволяющие прогнозировать результат выполнения рывка тяжелоатлетками в разных весовых категориях (формулы (6-12)):

$$\text{Рывок 48 кг} = 94,069 + (-0,468) \text{ рост} + (-0,601) \text{ вес} + (-1,188) t_1 + + (18,334) t_2 + (-5,546) t_3 + (0,838) t_4 + (0,357) \text{ РЛ} + (0,839) \text{ РП}. \quad (6)$$

$$\text{Рывок 53 кг} = -799,369 + (-0,020) \text{ рост} + (13,324) \text{ вес} + (-18,231) t_1 + + (76,515) t_2 + (-21,315) t_3 + (42,085) t_4 + (1,744) \text{ РЛ} + (-0,642) \text{ РП}. \quad (7)$$

$$\text{Рывок 69 кг} = 120,087 + (-0,671) \text{ рост} + (-0,158) \text{ вес} + (6,465) t_1 + + (-8,511) t_2 + (0,285) t_3 + (-0,616) t_4 + (-0,158) \text{ РЛ} + (1,211) \text{ РП}. \quad (8)$$

$$\text{Рывок 58 кг} = 186,207 + (-0,423) \text{ рост} + (-3,107) \text{ вес} + (-165,187) t_1 + + (-74,244) t_2 + (12,125) t_3 + (74,770) t_4 + (0,394) \text{ РЛ} + (0,584) \text{ РП}. \quad (9)$$

$$\text{Рывок 75 кг} = -23,855 + (-0,231) \text{ рост} + (0,529) \text{ вес} + (30,253) t_1 + + (-4,447) t_2 + (-39,661) t_3 + (6,429) t_4 + (0,112) \text{ РЛ} + (0,969) \text{ РП}. \quad (10)$$

$$\text{Рывок 63 кг} = -102,648 + (-0,081) \text{ рост} + (-0,920) \text{ вес} + (103,192) t_1 + + (181,142) t_2 + (1,720) t_3 + (0,441) t_4 + (0,494) \text{ РЛ} + (-102,648) \text{ РП}. \quad (11)$$

$$\text{Рывок +75 кг} = 44,319 + (-0,137) \text{ рост} + (-0,001) \text{ вес} + (-15,832) t_1 + + (-3,848) t_2 + (-22,367) t_3 + (1,806) t_4 + (2,296) \text{ РЛ} + (-1,319) \text{ РП}. \quad (12)$$

Таблица 8 – Процентный вклад морфологических и динамических показателей в выполнение рывка тяжелоатлетками разных весовых категорий на Олимпийских играх 2012 года в Лондоне

Категория	Переменные	Единица измерения	В	Стандартная ошибка	Т	Значимость	Процентный вклад
48 kg.	(Константа)	-----	94.069	47.142	1.995	.184	
	Рост	Cm	-468	.078	-5.991	.027	33%
	Вес	kg	-.601	.951	-.631	.592	
	t1	sec	-1.188	3.167	-.375	.744	
	t2	sec	18.334	9.402	1.950	.190	22.5%
	t3	sec	-5.546	6.152	-.901	.463	
	t4	sec	.838	7.210	.116	.918	
	WL	N.m	.357	.864	.413	.720	44.5%
	WR	N.m	.839	.806	1.042	.407	
	сумма						100%
53 kg.	(Константа)	-----	-799.369	389.537	-2.052	.086	
	Рост	Cm	-.020	.374	-.054	.959	17.6%
	Вес	kg	13.324	5.529	2.410	.053	
	t1	sec	-18.231	25.260	-.722	.498	
	t2	sec	76.515	49.329	1.551	.172	10.4%
	t3	sec	-21.315	22.873	-.932	.387	
	t4	sec	42.085	30.536	1.378	.217	
	WL	N.m	1.744	.497	3.510	.013	69.4%
	WR	N.m	-.642	.454	-1.414	.207	
	сумма						
58 kg.	(Константа)	-----	186.207	151.786	1.227	.260	
	Рост	Cm	-.423	.269	-1.571	.160	3.6%
	Вес	kg	-3.107	2.456	-1.265	.246	
	t1	sec	-165.187	218.514	-.756	.474	
	t2	sec	-74.244	55.500	-1.338	.223	56%
	t3	sec	12.125	37.621	.322	.757	
	t4	sec	74.770	64.369	1.162	.283	
	WL	N.m	.394	.869	.453	.664	35.4%
	WR	N.m	-.584	.787	-.741	.483	
	сумма						
63 kg.	(Константа)	-----	-102.648	94.922	2.928	.061	
	Рост	Cm	-.081	.181	-1.081	.475	70.1%
	Вес	Kg	-.920	.815	-.448	.732	
	t1	Sec	103.192	61.561	-1.129	.461	
	t2	Sec	181.142	103.120	1.676	.342	23.5%
	t3	Sec	1.720	1.580	1.757	.329	
	t4	Sec	.441	.782	1.089	.473	
	WL	N.m	.494	.816	.564	.673	6.4%
	WR	N.m	-102.648	94.922	.605	.654	
	сум						100%
69 kg.	(Константа)	-----	120.087	28.246	4.252	.013	
	Рост	Cm	-.671	.042	-15.944	.000	20.7%
	Вес	Kg	-.158	.404	-.391	.715	
	t1	Sec	6.465	6.194	1.044	.355	
	t2	Sec	-8.511	12.563	-.677	.535	27.5%
	t3	Sec	.285	1.795	.159	.881	
	t4	Sec	-.616	.591	-1.042	.356	
	WL	N.m	-.158	.304	-.521	.630	51.8%
	WR	N.m	1.211	.292	4.143	.014	
	сумма						100%
75 kg.	(Константа)	-----	-23.855	59.338	-.402	.715	
	Рост	Cm	-.231	.141	-1.634	.201	1.5%
	Вес	Kg	.529	.515	1.027	.380	
	t1	Sec	30.253	16.361	1.849	.162	
	t2	Sec	4.447	32.923	.135	.901	56.3%
	t3	Sec	-39.661	27.544	-1.440	.246	
	t4	Sec	6.429	2.737	2.349	.100	
	WL	N.m	.112	.241	.467	.673	42%
	WR	N.m	.969	.240	4.037	.027	
	сумма						
+75 kg.	(Константа)	-----	44.319	50.823	.872	.447	
	Рост	Cm	-.137	.277	-.493	.656	60.7%
	Вес	Kg	-.001	.047	-.032	.977	
	t1	Sec	-15.832	32.539	-.487	.660	
	t2	Sec	-3.848	56.391	-.068	.950	15.7%
	t3	Sec	-22.367	31.283	-.715	.526	
	t4	Sec	1.806	4.212	.429	.697	
	WL	N.m	2.296	.799	2.874	.064	23.2%
	WR	N.m	-1.319	.851	-1.549	.219	
	сумма						

Примечания:

1. t1, t2, t3, t4 – время фаз рывка.
2. WL – механическая работа для левой стороны штанги.
3. WR – механическая работа для правой стороны штанги.

Авторы рекомендуют тяжелоатлеткам и их тренерам уделять особое внимание развитию максимальной мышечной силы при разработке тренировочных программ и учитывать морфологические и динамические показатели в процессе оценки уровня работоспособности и результативности спортсменок при выполнении рывка. Также предложенный способ оценки авторы рекомендуют при отборе тяжелоатлетов в национальные команды для участия в чемпионатах мира и Олимпийских играх.

Ученые из Тайваня Tsai Y.-C., Yang S.-K., Chiu H.-T. (2016) [13] в результате изучения способности тяжелоатлетов определять вес штанги установили, что опытные спортсмены способны точно различать отягощения с разницей в 5 кг, при этом для них сложно определить небольшую разницу (например, менее 2 кг) в весе штанги, равном 80% от их лучшего личного результата в рывке.

СРЕДСТВА ТРЕНИРОВКИ В ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ

Американские исследователи Ernst A.T., Jensen R.L. (2016) [14] проанализировали влияние десяти одночасовых занятий хатха-йогой в течение 7 недель, включающих специальные позы (асаны), дыхательные техники, на гибкость и скорость развития силы (RFD) тяжелоатлетов. Для этого авторы проанализировали результаты выполнения следующих тестов:

- наклон вперед из положения сидя «сядь и достань» (SR);
- приседание со штангой над головой (OHS) – это инструмент первичной диагностики на гибкость тяжелоатлетов – спортсмен держит штангу над головой и выполняет глубокий присед, при этом при помощи видеозаписи регистрировались средние значения величин углов сгибания в плечевом, тазобедренном, коленном и голеностопном суставах;
- прыжок вверх с приседом (CMJ) с применением двойных силоизмерительных платформ (OR6-2000 Advanced Mechanical Technology, INC. (AMTI), Watertown, MA), для регистрации скорости развития силы (RFD);
- подъем штанги в рывке с отягощением 80% от максимального (1RM), для регистрации скорости развития силы (RFD).

Авторами установлено, что в результате тренировок по йоге у тяжелоатлетов увеличился диапазон движения (ROM) в коленном и голеностопном суставах (приседание со штангой над головой (OHS)), что может обеспечить тяжелоатлету более устойчивую позицию в ходе приема штанги на прямые руки над головой в подседе после рывка или толчка. При этом доказано, что выполнение упражнений йоги не приводят к изменению скорости развития силы при выполнении прыжков с приседом и при выполнении рывка. Поэтому авторы рекомендуют тяжелоатлетам принимать участие в систематических занятиях йогой, которые не приводят к снижению их результативности.

Американские ученые Suarez D.G., Ushakova K.P., Mizuguchi S., Hornsby W. G., Stone M. H. (2018) [15] проанализировали показатели изометрической

тяги от середины бедра (ИМТР) тяжелоатлетов в ходе трех различных периодов подготовки: на этапе «сила-выносливость», включающем большие объемы тренировочной работы при уровнях интенсивности от низкого до умеренного; этапе «сила-мощность», характеризующимся умеренными объемами тренировочной работы при более высокой интенсивности; этапе «пиковых/постепенно понижающихся нагрузок», предусматривающем 1 неделю увеличивающихся объемов (запланированного превышения) с последующим трехнедельным постепенным снижением. При этом регистрировались значения пикового усилия и скорости развития силы (RFD) в диапазонах: 0-50 мс (RFD50), 0-100 мс (RFD100), 0-150 мс (RFD150), 0-200 мс (RFD200) и 0-250 мс (RFD250) (рисунок 18).

В результате авторы указывают, что скорость развития силы (RFD) является более показательным параметром изменений в тренировке по сравнению с пиковой силой (PF). Мониторинг изменений скорости развития силы (RFD) в ходе изометрической тяги от середины бедра (ИМТР) дает представление о степени достижения уровня кинетических приспособительных реакций организма спортсмена в соответствии с конкретными задачами различных этапов подготовки в тяжелой атлетике



Рисунок 18 – Изометрическая тяга от середины бедра (ИМТР)

ВНЕТРЕНИРОВОЧНЫЕ ФАКТОРЫ В ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ

Психологическая подготовка важна в спорте, поскольку она обеспечивает спортсменам достижение максимальной результативности.

Кипрский ученый Phylactou P. (2019) [16] осуществил анализ компонентов психологической подготовки квалифицированных тяжелоатлетов-киприотов греческого происхождения. Сбор данных осуществлялся в виде опроса на основе онлайн-платформы для видеозвонка в знакомой и комфортной обстановке для каждого спортсмена. При этом вопросы были нейтральны по отношению к биологическому полу. Разработанный автором протокол опроса состоял из двух частей. Первая часть (А) касалась сбора основной информации о демографических данных спортсменов (раздел I) и о тяжелой атлетике (раздел II). Вторая часть (Б) содержала основные вопросы о навыках психологической подготовки спортсменов (раздел III), например, «На данный момент мне нужно, чтобы вы думали о том соревновании, в котором вы участвовали, и проявили себя с лучшей стороны за все время. А именно, я хочу, чтобы Вы вспомнили то соревнование, где вы были более довольны своим выступлением, чем на любом другом соревновании, несмотря на достигнутые результаты. Как вы использовали те процессы, которые вы упомянули во время этого соревнования?», а также дополнительные вопросы, например, «Как Вы справляетесь с ситуациями, когда что-то отвлекает ваше внимание?». Вторая часть (Б), являющаяся основной, имела среднюю продолжительность 47,6 минуты ($SD = 11,5$).

Анализ данных состоял из семи этапов:

- этап 1 – стенографирование видеозаписей опросов;
- этап 2 – многократное изучение материалов стенограмм, а также видеозаписей для облегчения понимания невербальных сигналов каждого участника (например, тембр и громкость голоса, паузы и т. д.);
- этап 3 – определение «первичной совокупности психологически важных тем» для каждого тяжелоатлета, полученных из необработанных данных (через сообщения, выраженные в словах спортсменов);
- этап 4 – разработан отдельный идеографический профиль для каждого

тяжелоатлета;

– этап 5 – выявление «общих психологически важных тем» для всех спортсменов;

– этап 6 – в результате анализа общих психологически важных тем для всех спортсменов были выявлены психологические темы второго уровня – «темы высшего порядка», а также третьего уровня (самые значимые общности) – «общие категории»;

– этап 7 – подтверждение посредством индуктивного анализа наличие всех выявленных психологически важных трех уровней общности в оригинальных стенограммах.

В результате автору удалось выявить 37 «психологически важных тем», которые были объединены в 15 «тем высшего порядка», а затем – в две общие категории: «психологические техники» и «психологические навыки».

«Психологические техники» включают в себя семь факторов («тем высшего порядка»), позволяющие спортсменам чувствовать себя максимально подготовленными к выполнению подъемов штанги с заявленными весами, выявленных на основе 18 «психологически важных тем» (таблица 9).

Таблица 9 – Индуктивный анализ психологических техник в порядке убывания их значимости

«Первичная совокупность психологически важных тем», (n)	«Психологически важные темы высшего порядка»
Подбадривание друзей (5) Подбадривание тренера (4) Подбадривание семьи (4) Подбадривание друзей-спортсменов (2)	Приобретенная уверенность в себе
Знание того, что я могу это сделать (4) Вера в свою успешность (3)	Врожденная (инстинктивная) уверенность в себе
Успех в первых подъемах штанги (6) Успех во время разминки (2)	Вера в собственные силы
Забывая о неудачах (5) Следующий шаг (4) Тренер думает за всех (4)	Исправление ошибок
Автоматические движения (2) Доверие к технике выполнения (2) Исправление ошибок во время разминки (2)	Согласованность действий
Сам себе соперник (2) Не переживая за результаты (2)	Соревнование с самим собой
Ярость (2) Счастье (1)	Эмоциональный подъем

Примечание: n – количество спортсменов, которые ссылаются на данную тему.

Phylactou P. указывает, что «приобретенная уверенность в себе» относится к подбадриванию спортсменов, получаемому от их внешнего социального окружения (спортсмен 4: «Я находился в некоторой растерянности, и один из подъемов штанги мне не засчитали. Позже, когда приехал мой тренер, пришли мои друзья и заняли свои места, пришли мой отец и моя мама – ко мне пришла сила»).

С другой стороны, «врожденная (инстинктивная) уверенность в своих силах» включает в себя внутриличностные процессы, которые обеспечивают спортсменам чувство уверенности во время соревнования, даже более эффективно, чем любая внешняя поддержка (спортсмен 7: «Как спортсмены, мы должны напоминать себе ежедневно, кто мы и чего стоим, и быть способными вознаграждать себя за каждую хорошую попытку, вместо того, чтобы ждать, когда кто-нибудь скажет нам, чего мы заслуживаем»).

«Вера в эффективность собственных действий» во время соревнований наступает вследствие успешности выполнения спортсменом предыдущих попыток подъема штанги, во время разминки или во время главных соревнований (спортсмен 4: «Моя первая попытка составила 127 кг. Это был слишком легкий вес для меня. Я заказал его, чтобы обеспечить себе уверенность в успехе»).

Автор подчеркивает важность способности забывать («исправление ошибок») что-то такое, что может повлиять на них и на их умение сосредоточиться на следующем шаге. (спортсмен 3: «Надо иметь короткую память. Это значит, что если что-то не получается, и скажем, вам приходится повторить попытку в подъеме штанги, или у Вас впереди еще одно соревнование в ближайшее время – тогда вы должны суметь сосредоточиться на том, что происходит сейчас. Не на том, что произойдет позже, и не на ваших неудачах или успехах в прошлом, а на том, что должно произойти сейчас»).

«Согласованность действий» – это устойчивость внимания к доведенным до автоматизма движениям во время выполнения упражнения позволяет спортсменам мгновенно выявить свои ошибки и исправить их (спортсмен 7: «На данный момент, как только эта ошибка сделана, я знаю, где произошла ошибка, и вот так просто, как будто неправильный подъем штанги никогда не выполнялся. И я могу немедленно выполнить правильный подъем штанги»).

«Соревнование с самим собой» – это не место в турнирной таблице, а соперничали со своими собственными результатами (спортсмен 6: «Я не думал ни о результате, ни о количестве килограммов, которые я должен поднять. Я был немного более расслабленным, чем обычно, и в основном, когда я в таком состоянии, у меня все получается лучше, чем когда я помню, что я должен поднять так много килограммов, чтобы занять это место»).

«Эмоциональный подъем» включает в себя такие эмоции, которые позволяют спортсменам выступать лучше (спортсмен 5: «Много раз, когда я должен выполнить подъем штанги, а я очень сильно боюсь этого или не верю, что я смогу это сделать, я стараюсь представить и запомнить, как я буду счастлив, когда я это сделаю». Спортсмен 3: «Я стараюсь оказать психологическое воздействие на себя. Я стараюсь вызвать в себе чувства гнева, ярости, либо стараюсь стать в большей степени мотивированным психологически»).

К категории «психологических навыков» Phylactou P. относит восемь приемов, которые тяжелоатлеты применяют для улучшения своей подготовленности к достижению максимальной результативности, которые были выделены на основе 20 «психологически важных тем» (таблице 10).

«Образность» представляет собой воображаемый просмотр подъема штанги перед его выполнением (спортсмен 3: «Что-то помогало мне много раз в тех случаях, когда я закрывал глаза и представлял, как я выполняю этот подъем штанги. Именно то, что я должен был сделать, и я делаю это. И этот прием был эффективен. Он был очень эффективен»). Автор указывает на различия между внешней визуализацией (мысленная репетиция с точки зрения третьего лица) и внутренними образами (мысленная репетиция от первого лица) (спортсмен 4: «Я всегда вижу себя со стороны. И я говорю, что гриф штанги должен приблизиться ко мне, и тогда мне надо выполнить тягу, затем – быстро – вторую после прохождения грифом уровня колена, а потом, когда гриф поднимется высоко, я должен опуститься и схватить его. Что я вижу больше всего, так это то, что как только гриф проходит колено, я должен выполнить быстрый контакт над подвздошной костью таза, и как только контакт выполнен, я должен сидеть и фиксировать мои локти»).

Спортсмен 3: «Я вижу от начала до конца, тренируюсь ли я или соревнуюсь, когда мне нужно это сделать, от начала до конца подъема штанги. В частности, я представляю себя перед своими глазами с того момента, когда я пойду, чтобы выполнить подъем штанги, и все, что я собираюсь сделать. Например, если я собираюсь присесть, что я кладу руки на гриф штанги в определенное положение. Да, в таких подробностях. И позже, я представляю, что делаю это»). Также показано преимущество каждой образной перспективы, начиная с примера для внешних образов, за которым следует пример для внутренних образов (спортсмен 2: «Я вижу себя под некоторым углом сбоку, потому что так Вы можете понять свои ошибки и определить способ, как их исправить». Спортсмен 3: «Когда я вижу что-то своими глазами, мне легче представить те трудности, которые я мог бы испытать при этом. Это делает ситуацию более реалистичной и эффективной»).

Таблица 10 – Индуктивный анализ психологических навыков в иерархическом порядке

«Первичная совокупность психологически важных тем», (n)	«Психологически важные темы высшего порядка»
Способность увидеть движение прежде, чем сделать его (6) Способность увидеть это движение снова (2) Способность увидеть это движение своими собственными глазами (4) Способность увидеть, как я выполняю это движение (3)	Образность
Разговор с самим собой (4) Обдумывание «про себя» (3)	Внутренний монолог
Всегда в одном и том же порядке (5) Небезопасно, когда порядок не соблюдается (3)	Ритуал
Избегание других спортсменов (5) Избегание других людей (4) Исключительное положение тренера (4)	Дистанция
Ясная голова (7) Мысли о взятии веса (5) Мысли о соревновании (2)	Акцентирование внимания
Отдай все достижению своей цели (6) Настойчивость (2)	Стремление к максимальному результату
Просмотр видеозаписей (6) Имитация движений (3)	Почувствуй подъем сил
Дыхание (4) Ограничение движения (4)	Контроль над возбуждением

Примечание: n – количество спортсменов, которые ссылаются на данную тему.

«Внутренний монолог» (разговор с самим собой) носит инструктивный характер и содержит поощряющие ключевые слова или фразы (спортсмен 5: «Я стараюсь думать, о том, что я должен сделать, чтобы выполнить это. Я думаю о технике исполнения и говорю себе, что я должен постараться, выпрямить спину и не бояться, и что я могу это сделать»).

Краткие или продолжительные ритуалы являются неотъемлемой частью процесса подготовки к подъему штанги для некоторых спортсменов (Спортсмен 6: «Я съем один орех, потом кусочек яблока, потом выпью воды, затем я подтяну фиксирующую повязку на левом запястье, и шагну вперед той же ногой, как всегда, чтобы выполнить подъем штанги. Я коснусь того же места на моих носках, прежде чем захватить гриф штанги, а затем захвачу гриф той же рукой, что и всегда, а потом другой рукой. Я выпрямлю ноги и присяду в полную амплитуду»). Кроме того, ритуал может повлиять на веру спортсменов в то, будет ли попытка успешной или нет (спортсмен 6: «Если я хорошо выполняю подъемы штанги, и знаю, что они у меня выходят хорошо, но не делаю свой комплекс упражнений, то я чувствую, что так я разрушу все». Спортсмен 2: «Я пробовал выполнять другие ритуалы. Начинать по-другому, поднять штангу по-другому, но я видел, что это не помогает. Причина может быть психологической, что если я не сделаю это, я не смогу выполнить подъем штанги. Но это помогает мне; я чувствую себя сильнее, когда я начинаю таким образом»).

«Дистанция» – избегание других людей, особенно соперников, жизненно важно в тяжелой атлетике.

«Акцентирование внимания» включает в себя те психологические процессы, которые спортсмены используют, чтобы заострить на чем-то свое внимание. В частности способность освободить свой разум и не думать ни о чем была отмечена всеми тяжелоатлетами (спортсмен 1: «В основном, когда я участвую в соревновании, я стараюсь не думать ни о чем, кроме соревнования. Я просто сосредотачиваюсь на количестве килограммов, которые я должен поднять, на моей разминке, и я не обращаю внимания на то, что может

повлиять на мое психологическое состояние». «Взойдя на помост, я стараюсь ничего не слышать и не видеть. Я смотрю в пустоту и ничего не слышу вокруг меня. Я имею в виду, я слышу все позже, во время просмотра видеозаписи, и тогда у меня такое впечатление, что я раньше не слышал ничего подобного. Так происходит, когда вы говорите себе, что не услышите что-то - и Вы этого не слышите»).

«Стремление к максимальному результату» – это способность спортсменов принуждать себя и расширять пределы своих возможностей, чтобы добиться успеха во взятии важного для них веса. Стремление к максимальному результату можно считать одним из важнейших навыков для тяжелоатлетов, потому что используется спортсменами в самые важные моменты соревнования (спортсмен 3: «Что необходимо – это, конечно, способность подтолкнуть ваше тело, когда это необходимо. Соревнование в тяжелой атлетике – это что-то быстрое; подготовка может занять месяцы, но соревнование – это буквально то время, за которое вы поднимаете штангу, может занять в общей сложности всего одну минуту. Но, опять же, могут быть какие-то травмы, либо до того, как вы начнете подъем штанги, либо в ходе подъема штанги во время соревнований. Вы можете начать подъем штанги и почувствовать упадок сил. Вы должны суметь пробиться через эти трудности. И пусть это физические трудности, но противостоять им вы можете только с помощью своего ума». Спортсмен 7: «Я считаю, что всем тяжелоатлетам нечего раздумывать, если они попали в такую ситуацию. Единственное, о чем надо думать, это о том, что осталась только одна попытка, и надо отдать все силы и просто реализовать ее. У вас нет больше времени ни на какие другие мысли. Получится или нет. Просто сделайте это. Вам придется это сделать».

Чтобы «ощутить подъем сил» спортсмены посредством визуальных или двигательных стимулов вызывают положительную (для себя) реакцию (спортсмен 6: «Я просматриваю видеозаписи: видео по тяжелой атлетике, видео с соревнований, но не с тренировок. Я нахожу замедленную видеосъемку, которая у них всегда имеется. И я стараюсь внутренне понять, в замедленном

темпе, как я делаю это». Спортсмен 2: «Иногда я специально выполняю толчковую тягу. Я имею в виду, без штанги, я, скажем так, выполняю подтягивание, чтобы активировать мои трапециевидные мышцы и плечи, чтобы я мог включить их потом в процесс выполнения подъема штанги. Я думаю, что это как-то помогает. Когда я замечаю, что я давно уже не выполнял тягу, я сознательно делаю это несколько раз перед началом выступления, чтобы мои мышцы могли привыкнуть к нагрузке, и когда я выйду на помост для выполнения подъема штанги, то тяга у меня получится»).

«Контроль над возбуждением» выражается в управлении автономными реакциями организма тяжелоатлетов, такими как учащенное сердцебиение и изменение ритма дыхания, которые можно считать последствиями стресса (Спортсмен 1: «Что касается учащенного сердцебиения и дыхания, а также слишком глубокого дыхания. Один глубокий вдох перед тем, как взяться за гриф штанги, когда вы стоите над ней». Спортсмен 4: «Как только вы встаете на помост, вы должны сделать только половину вдоха. Если вы сделаете два вдоха подряд, то у вас закружится голова». Спортсмен 2: «Мое сердце начало биться очень быстро. Вы не можете не думать об этом, но я пытался, мне не удалось. Вот почему я сделал несколько глубоких вдохов, чтобы попытаться как-то расслабиться»).

Phylactou P. выявил противоречие между важностью техники «исправления ошибок» и отсутствием у тяжелоатлетов понимания, какие средства необходимы для ее реализации. Автор рекомендует тренерам и специалистам подготовить спортсменов к ситуации, когда поддерживающее их высокий уровень уверенности привычное социальное окружение окажется недоступно. Для этого необходимо уделять больше внимания развитию «врожденной (инстинктивной) уверенности в себе» у спортсменов, которая, развивает положительные чувства, повышает способность сосредотачиваться, содействует постановке целей и поощряет личные усилия независимо от внешних условий.

«Стремления к максимальному результату», по мнению автора, может

способствовать ненужным рискам со стороны спортсмена, это сопровождается чрезмерным давлением на собственную психику, поэтому чтобы избежать получения тяжелоатлетами травм, необходимо с большой осторожностью применять данную целевую установку. Также важно развивать и использовать навык «акцентирования внимания» тяжелоатлетами, который отличает успешных спортсменов от менее успешных.

Phylactou P. рекомендует тяжелоатлетам пройти обучение правильному дыханию и приемам контроля над возбуждением вегетативных систем организма, которые можно применять в условиях тренировок и соревнований. Так же важным условием является обучение на основе биологической обратной связи, с целью приобретения тяжелоатлетами навыка регулирования своего психологического состояния и особенно ритма дыхания. Вместе с тем автор указывает на высокую значимость применения специальных аудио-визуальных материалов и консультаций профессиональных психологов в ходе психологической подготовки спортсменов к выступлению на соревнованиях.

Коллектив ученых из Испании Martínez-Rodríguez A, Tundidor-Duque RM, Alcaraz P.E, Rubio-Arias J.A. (2017) [17] осуществили системный обзор литературы, посвященной изучению состава тела и рациона питания элитных тяжелоатлетов. Авторами установлено, что доля жировой массы тела высококвалифицированных тяжелоатлетов составляет 15%, а калорийность потребляемой пищи соответствует уровню $4080,65 \pm 1602,69$ ккал в сутки. При этом значение суточного потребления калорий обеспечивается в основном за счет $17,29 \pm 3,2\%$ белка, $42,48 \pm 5,6\%$ углеводов и $36,1 \pm 9,75\%$ жиров. Основываясь на этих данных авторы указывают на проблему нарушения рациона спортсменов и рекомендуют в таких случаях обращаться за консультацией и вмешательством со стороны профессиональных врачей-диетологов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Kusuma Nanang Himawan Moh., Rilastia D., Syafei M., Nugroho R., Budihardjo B. Biomechanical Analysis of Snatch Technique in Conjunction to Kinematic Motion of Olympic Weightlifters // The 4th International Seminar on Public Health Education (ISPHE 2018). Advances in Health Science Research. – Vol. 12. – Semarang, Indonesia, 8-9 May, 2018. – P. 132-137. – URL: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/isphe-18/25899762> (дата обращения 21.05.2019).
2. Liu G., Fekete G., Yang H., Ma J., Sun D., Mei Q., Gu Y. Comparative 3-dimensional kinematic analysis of snatch technique between top-elite and sub-elite male weightlifters in 69-kg category // Heliyon. – 2018. – Vol. 4. – Iss. 7. – P 1-17. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00658> (дата обращения 14.01.2019).
3. Korkmaz S., Harbili E. Biomechanical analysis of the snatch technique in junior elite female weightlifters // JOURNAL OF SPORTS SCIENCES. – 2015. – P 1-6. – URL: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2015.1088661> (дата обращения 14.01.2019).
4. Nagao H., Kubo Y., Tsuno T., Kurosaka S., Muto M. A biomechanical comparison of successful and unsuccessful snatch attempts among elite male weightlifters // Sports. – 2019. – Vol.7. – Iss. 6 (151). – P. 1-9. – URL: <https://doi.org/10.3390/sports7060151> (дата обращения 21.05.2019)
5. Kang-Wei A., Zhi-Yuan B., Gong-Ju L. Bar heights needed for successful lifts in men's weightlifters // 36th Conference of the International Society of Biomechanics in Sports. - Auckland, New Zealand, 10-14 September, 2018. – P.899-902.
6. İnce İ., & Akkuş H. Posture analysis of Turkish National Weightlifting Team // Journal of Human Sciences. – 2018. – Vol. 15. – Iss. 2. – P. 739-746.
7. Travis S. K., Goodin J., Suarez D., Bazyler C. Identifying a surrogate measure of weightlifting performance // 12th Annual Coaching and Sport Science Conference. – Johnson City, TN, USA , December, 2017. – P. 1-4. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/322071679> (дата обращения 29.01.2019).

8. Travis S.K., Goodin J.R., Beckham G.K., Bazyler C.D. Identifying a Test to Monitor Weightlifting Performance in Competitive Male and Female Weightlifters // Sports. – 2018. – Vol. 6. – Iss. – P. 1-12. – URL: <https://www.mdpi.com/2075-4663/6/2/46> (дата обращения 30.01.2019).

9. Travis S.K., Goodin J., Bazyler C. Quantifying Performance Characteristics of an International Level Male Weightlifter // Southeast Chapter of the American College of Sports Medicine (SEACSM) Annual Meeting. – Chattanooga, Tennessee, USA, 15 – 17 Feb, 2018. – P. 1. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/323259527> (дата обращения 29.01.2019)

10. Kite R., Spence A. Horizontal jump predicts weightlifting performance // The official journal of the European Weightlifting Federation. – 2017. – № 8. – P. 6-16.

11. Siahkoushian M., Azimi F., Hedayatnejad M. Lean body mass as a predictor of performance of young iranian elite weightlifters // South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation. – 2016. – Vol. 38. – Iss.2. – P. 179-186.

12. Ebada K., Hady I. A., El-Rouby M. Morphological and dynamical rates as a function to predict results of snatch lift for women's olympic weightlifting // International Journal of Humanities and Management Sciences (IJHMS). – 2015. – Vol. 3. – Iss. 2. – P. 123-127.

13. Tsai Y.-C., Yang S.-K., Chiu H.-T. The discrimination of barbell weight for weightlifters // 34 International Conference of Biomechanics in Sport. – Auckland, New Zealand, Tsukuba, Japan, 18-22 July, 2016. – P. 1089-1092.

14. Ernst A.T., Jensen R.L. 7-weeks of yoga training and its effects on flexibility and rate of force development in Olympic weightlifters // 34 International Conference of Biomechanics in Sport. – Auckland, New Zealand, Tsukuba, Japan, 18-22 July, 2016. – P. 585-588.

15. Suarez D.G., Ushakova K.P., Mizuguchi S., Hornsby W.G., Stone M.H. Changes in isometric rate of force development during specific phases of a block periodized training cycle in weightlifters // Conference: International Coaching and

Sport Science College. – Johnson City, TN, USA, December, 2018. – P. 1. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/329403635> (дата обращения 11.02.2019).

16. Phylactou P. Inside the mind of weightlifters: The mental preparation of Greek-Cypriot Olympic-style weightlifting athletes // Journal of European Psychology Students. – 2019. – Vol. 10. – Iss.1. – P. 1-15.

17. Martínez-Rodríguez A., Tundidor-Duque R.M, Alcaraz P.E, Rubio-Arias J.A. Dietary strategies and body composition in elite weightlifting: Systematic Review // Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics. – 2017. – Vol. 21. – Iss. – P. 238.

Научное издание

Авторы-составители:

Погребной Анатолий Иванович,

доктор педагогических наук, профессор

Комлев Игорь Олегович,

кандидат педагогических наук

переводчики: Горбунов Виктор Анатольевич,

Литвишко Елена Владимировна

НОВОЕ В СИСТЕМЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ В ТЯЖЕЛОЙ АТЛЕТИКЕ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ.

Выпуск 18

Научно-методическое пособие

Ответственный редактор
Технический редактор
Корректор
Оригинал-макет подготовил

О.О. Айвазян
Г.А. Ярошенко
С.А. Савенко
И.О. Комлев

Подписано в печать 25.12.2019.

Формат 60х90/16. Бумага для офисной техники.

Усл. печ. л. 3,3. Тираж 31 экз. Заказ № 141.

Отпечатано на множительной технике.

Редакционно-издательский отдел
Кубанского государственного университета
физической культуры, спорта и туризма
350015, г. Краснодар, ул. Буденного, 161.

