

Министерство спорта Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СПОРТА «ГЦОЛИФК»
(РУС «ГЦОЛИФК»)

**УПРАВЛЕНИЕ ТРЕНИРОВОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ НА ОСНОВЕ
ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВИДЕ
ОБРАТНОЙ СВЯЗИ СПОРТСМЕНОВ УДАРНЫХ ВИДОВ
ЕДИНОБОРСТВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

Методические рекомендации

Москва 2023

УДК 796.8

ББК 75.7

Авторы:

О.Г. Эпов, заведующий лабораторией НИИ СиСМ РУС «ГЦОЛИФК», доктор. пед. наук, профессор;

Е.М. Калинин, старший научный сотрудник НИИ СиСМ РУС «ГЦОЛИФК», канд. пед. наук;

К.А. Потапова, лаборант НИИ СиСМ РУС «ГЦОЛИФК»;

Ю.А. Сироткина, лаборант НИИ СиСМ РУС «ГЦОЛИФК».

Управление тренировочным процессом на основе применения информационных технологий в виде обратной связи спортсменов ударных видов единоборств высокой квалификации / О.Г. Эпов, Е.М. Калинин, К.А. Потапова, Ю.А. Сироткина. – М. : РУС «ГЦОЛИФК», 2023. – 33 с.

Представленные методические рекомендации сформированы на основе анализа источников литературы отечественных и зарубежных авторов, а также экспериментальных данных по теме исследования: «Управление тренировочным процессом спортсменов ударных видов единоборств высокой квалификации на основе оптимизации параметров нагрузки при использовании интегральной подготовки», выполненной в соответствии с Государственным заданием №777-00029-23-00 ПР на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов Федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего образования «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК» (РУС «ГЦОЛИФК»).

Методические рекомендации актуальны для тренеров и специалистов, научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов спортивных вузов.

© Коллектив авторов, 2023

© РУС «ГЦОЛИФК», 2023

© Министерство спорта РФ, 2023

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие сокращения и обозначения:

град/с	–	единица измерения угловой скорости, градусы в секунду
ВТФ	–	world taekwondo federation
КМС	–	кандидат в мастера спорта
км/ч	–	единица измерения скорости, километры в час
МС	–	мастер спорта
МСМК	–	мастер спорта международного класса
м/с ²	–	единица измерения ускорения, метр в секунду ²
м/с	–	единица измерения скорости, метр в секунду
мин	–	минута
с	–	секунда
уд/мин	–	количество ударов в минуту
ЧСС	–	частота сердечных сокращений

В первую очередь интегральная подготовка является частью тренировочного процесса и объединяет разные виды подготовок: техническую, физическую, тактическую, психологическую, а, следовательно, подразумевает единую систему воздействия физического упражнения на физические качества спортсмена в том числе и соревновательной деятельности. Таким образом, основное средство интегральной подготовки – упражнения, моделирующие основную соревновательную деятельность спортсмена. Соревновательные и специально-подготовительные упражнения определяются как средства интегральной подготовки. Поэтому под интегральной подготовкой мы будем понимать специально организованный процесс, в котором спортсмен может выполнять упражнение с определенными параметрами с целью достижения определенного эффекта. Упражнения в тхэквондо ВТФ состоят из ударов.

Йоп чаги. Фронтальный толчковый удар. Фронтальный удар или удар в сторону с разворотом туловища. Данный вид удара состоит из двух фаз: замаха и ударного движения. 1 фаза – вынос колена к противоположной стороне груди; 2 фаза – разгибание ударной ноги с реверсом руки. Процентное соотношение к общему количеству ударов – 33,8% (ОИ Токио 2020). Эффективность – 0,05%.

Долио чаги. Круговой удар ногой. Данный вид удара состоит из двух фаз: замаха и ударного движения. 1 фаза – сгибание бьющей ноги в тазобедренном и коленном суставе, при выносе колена большеберцовая кость примерно параллельна полу. 2 фаза – разгибание ударной ноги в коленном суставе. Процентное соотношение к общему количеству ударов в туловище – 9,2% (ОИ Токио 2020). Эффективность – 0,07%. Процентное соотношение к общему количеству ударов в голову – 1,3% (ОИ Токио 2020). Эффективность – 0,16%

Ап чаги. Прямой удар ногой вперед. Данный вид удара состоит из двух фаз: замаха и ударного движения. 1 фаза – сгибание бьющей ноги в тазобедренном и коленном суставе, при выносе колена большеберцовая кость

перпендикулярна полу. 2 фаза – разгибание ударной ноги в коленном суставе. Процентное соотношение к общему количеству ударов – 0% (ОИ Токио 2020). Эффективность – 0%.

Хурио чаги. Обратный круговой удар ногой. Данный вид удара состоит из четырех фаз: 1 фаза – упругого подседа; 2 фаза – вращения туловища с одновременным разгибанием ног; 3 фаза (замах) – сгибания ударной ноги, нога выносится по круговой траектории, большеберцовая кость параллельна полу; 4 фаза (ударное движение) – разгибания ударной ноги и остановка вращения туловища. Процентное соотношение к общему количеству ударов – 0,3% (ОИ Токио 2020). Эффективность – 0,1%

Двит чаги. Прямой удар ногой назад. Данный вид удара состоит из четырех фаз: 1 фаза – упругого подседа; 2 фаза – вращения туловища с одновременным разгибанием ног; 3 фаза (замах) – сгибания ударной ноги, нога выносится по прямой траектории, большеберцовая кость параллельна полу; 4 фаза (ударное движение) – разгибания ударной ноги и остановка вращения туловища. Процентное соотношение к общему количеству ударов – 1,7% (ОИ Токио 2020). Эффективность – 0,05%

Джумок чируги. Удар рукой. локтевая кость параллельна полу, кулак находится на уровне пояса. Данный вид удара состоит из двух фаз: замаха и ударного движения. 1 фаза – поступательное движение кулаком вперед. 2 фаза – вращательное движение кулаком с одновременным разгибанием руки. Процентное соотношение к общему количеству ударов – 5,7% (ОИ Токио 2020). Эффективность – 0,25%

Нерио чаги. Падающий удар ногой. Данный вид удара состоит из двух фаз: замаха и ударного движения. 1 фаза – сгибание ноги в тазобедренном суставе вертикально вверх. 2 фаза – разгибание ноги в тазобедренном суставе вертикально вниз. Процентное соотношение к общему количеству ударов в туловище – 0% (ОИ Токио 2020). Эффективность – 0%. Процентное соотношение к общему количеству ударов в голову – 10,7% (ОИ Токио 2020). Эффективность – 15%. Каждый вид удара предъявляет разные требования к

организму спортсменов и характеризуется различной внешней нагрузкой.

Рассмотрим пример сравнительного анализа максимальной угловой скорости четырех ударов: нерио чаги, ап чаги, долио чаги, йоп чаги. Перечисленные удары характеризуются двумя фазами: замах и ударное движение. В таблицах 1 и 2 показано, что выполнение замаха и ударного движения с разной интенсивностью от медленного к максимальному приводит к возрастанию угловой скорости ($p < 0,05$) при движении ударной ногой. Максимальная угловая скорость при замахе наблюдается при выполнении ударов с максимальной скоростью ($p < 0,05$). Следовательно, возрастают требования к проявлению больших усилий мышцами туловища и нижних конечностей: сгибателями и разгибателями тазобедренного и коленного суставов. Чем выше максимальная угловая скорость (град/с) при замахе, тем большую работу выполняют мышцы по возвратному движению в момент удара.

Например, наибольшая максимальная скорость в ударе нерио чаги приходится на фазу замаха, тогда как в ап чаги и других ударах на ударное движение. Наивысшая максимальная скорость определяется при ударе ап чаги, наименьшая при ударе йоп чаги. Во всех представленных ударах максимальная угловая скорость выше при выполнении ударного движения, тогда как при выполнении удара нерио чаги – во время замаха. Более высокие значения максимальной угловой скорости при выполнении удара нерио чаги обусловлены приложением максимума усилия в начале махового движения, направленного вперед-вверх, то есть противодействуя силам гравитации разгоняя массу ударной ноги до предела. И напротив, при выполнении удара ап чаги происходит совершенно разное усилие – сгибание бедра в тазобедренном суставе, что характеризуется значительно меньшими усилиями по сравнению с ударом нерио чаги. В связи с этим, и частота удара нерио чаги будет значительно реже встречаться в поединке по простой причине, спортсмен не сможет, из-за нехватки времени, пространства, все время проявлять максимальные усилия для выполнения данного удара, по

сравнению с ударом ап чаги. И наоборот, наименьшие усилия спортсмены прикладывают при выполнении удара йоп чаги, который чаще применяется во время поединка, что и объясняет большой количественный показатель его выполнения.

То же самое относится и к завершающей фазе удара, когда при ударе ап чаги происходит только разгибание голени для противодействия сопернику (баллы при таком ударе не начисляются), тогда как при ударе нерио чаги происходит обратное движение прямой ноги с максимальной скоростью в соперника (максимальное число баллов начисляется при достижении удара цели).

Об этом же свидетельствуют и показатели сравнительного анализа (Таблица 1) времени, затрачиваемого на выполнение ударов. Наименьшая максимальная угловая скорость при выполнении удара йоп чаги соответствует более быстрому замаху (очевидно из-за короткой амплитуды) и меньшей скорости. Напротив, наибольший по времени замах во время удара нерио чаги приводит к наименьшему времени при выполнении ударного движения. Аналогичные характеристики отмечаются и для удара долио чаги (Таблица 1).

Наличие подобных различных фаз приводит к большой нагрузке на мышечную систему, поскольку каждый удар будет характеризоваться разными требованиями (гипотеза исследования), и к мышцам в целом, которые должны обеспечиваться адекватной доставкой кислорода со стороны системы кровообращения.

Таблица 1 – Сравнительный анализ максимальной угловой скорости (град/с) при выполнении различных ударов, выполняемых с различной скоростью спортсменами ударных видов единоборств (тхэквондо ВТФ)

Скорость	Нерио чаги (n=12)		Ап чаги (n=12)		Долио чаги (n=12)		Йоп чаги (n=12)	
	Замах	Ударное движение	Замах	Ударное движение	Замах	Ударное движение	Замах	Ударное движение
медленная	707±137	-359±114	-207±24	787±168	-234±72	573±93	-294±87	230±110
средняя	856±125	-506±40	-242±52	990±89	-266±66	796±229	-412±84	461±86
максимальная	1096±78	-587±53	-299±31	1400±132*#	-300±58	1187±405*#	-466±54	701±125*#
Примечание: * - больше, чем медленная, # - больше, чем средняя; различия достоверны при p<0,05								

Таблица 2 – Сравнительный анализ временных характеристик и максимальной угловой скорости различных ударов, выполняемых с максимальной скоростью по лапам

Показатели	Время выполнения, с		Максимальная угловая скорость, град/с	
	Замах	Ударное движение	Замах	Ударное движение
Нерио чаги (n=12)	0,33±0,02	0,08±0,1	1202±220	-587±53
Ап чаги (n=12)	0,32±0,07	0,37±0,01*	-299±31*	1400±132*
Долио чаги (n=12)	0,30±0,02	0,09±0,02	-320±88	1050±325
Йоп чаги(n=12)	0,16±0,03	0,18±0,03	-466±54	701±125
Примечание: * - больше, чем у спортсменов уровня КМС; различия достоверны при p<0,05				

Схематичное выполнение и кинематическая структура ударов представлена на рисунках 1-8.



Рисунок 1 – Схематичное выполнение по фазам прямого удара – йоп чаги спортсменом ударных видов единоборств тхэквондо ВТФ

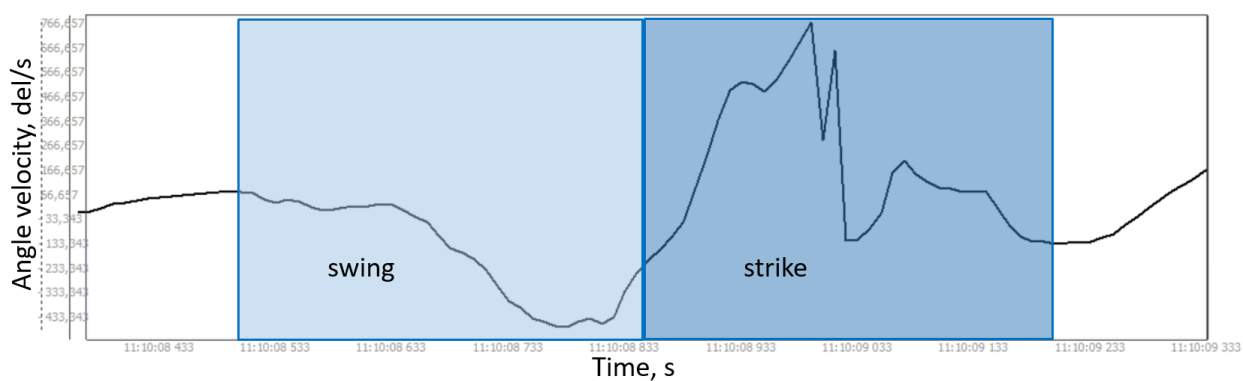


Рисунок 2 – Кинематическая структура удара ап чаги, состоящая из двух фаз

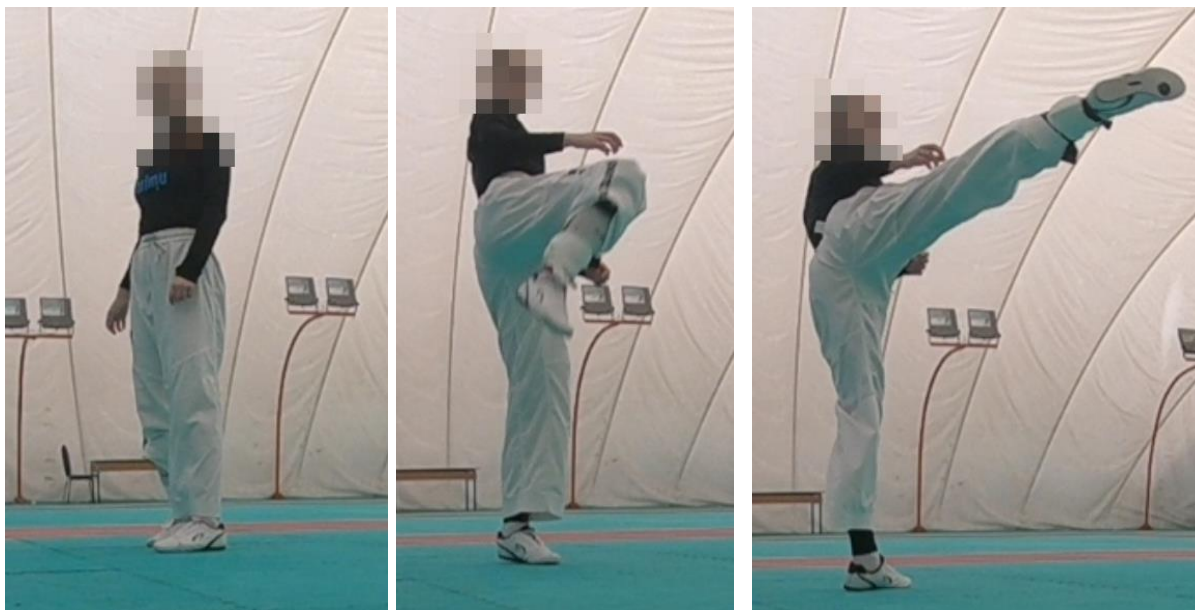


Рисунок 3 – Схематичное выполнение по фазам прямого удара – долио чаги спортсменом ударных видов единоборств тхэквондо ВТФ

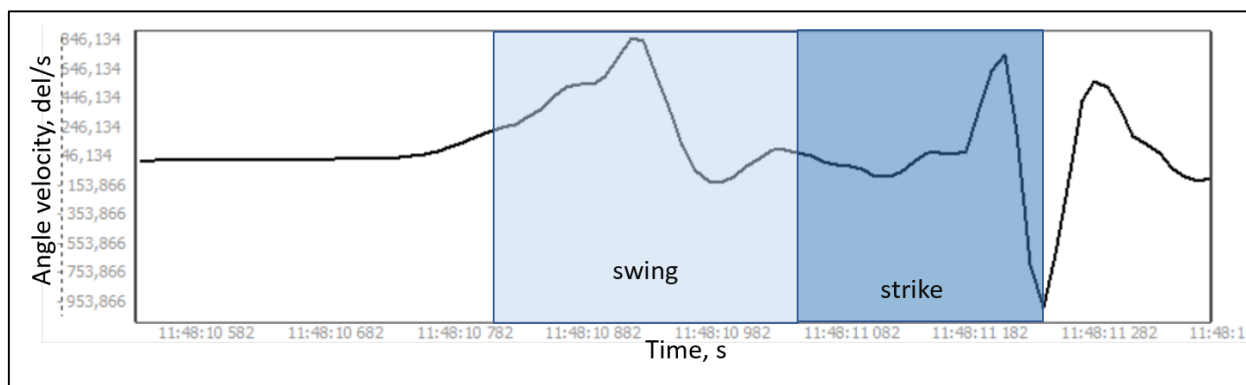


Рисунок 4 – Кинематическая структура удара долио чаги, состоящая из двух фаз



Рисунок 5 – Схематичное выполнение по фазам прямого удара – ап чаги спортсменом ударных видов единоборств тхэквондо ВТФ

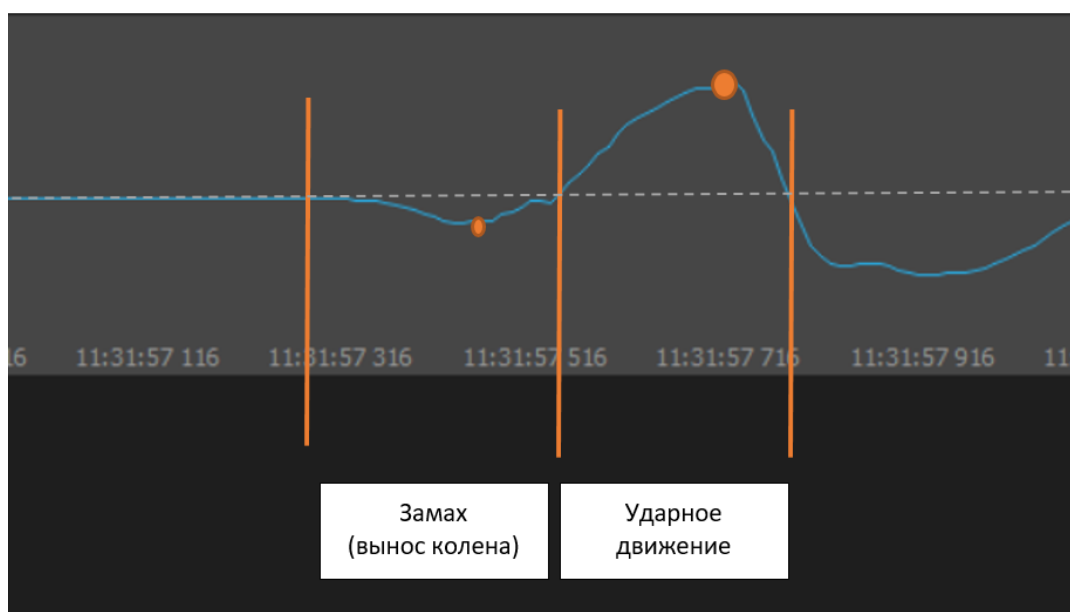


Рисунок 6 – Кинематическая структура удара ап чаги, состоящая из двух фаз

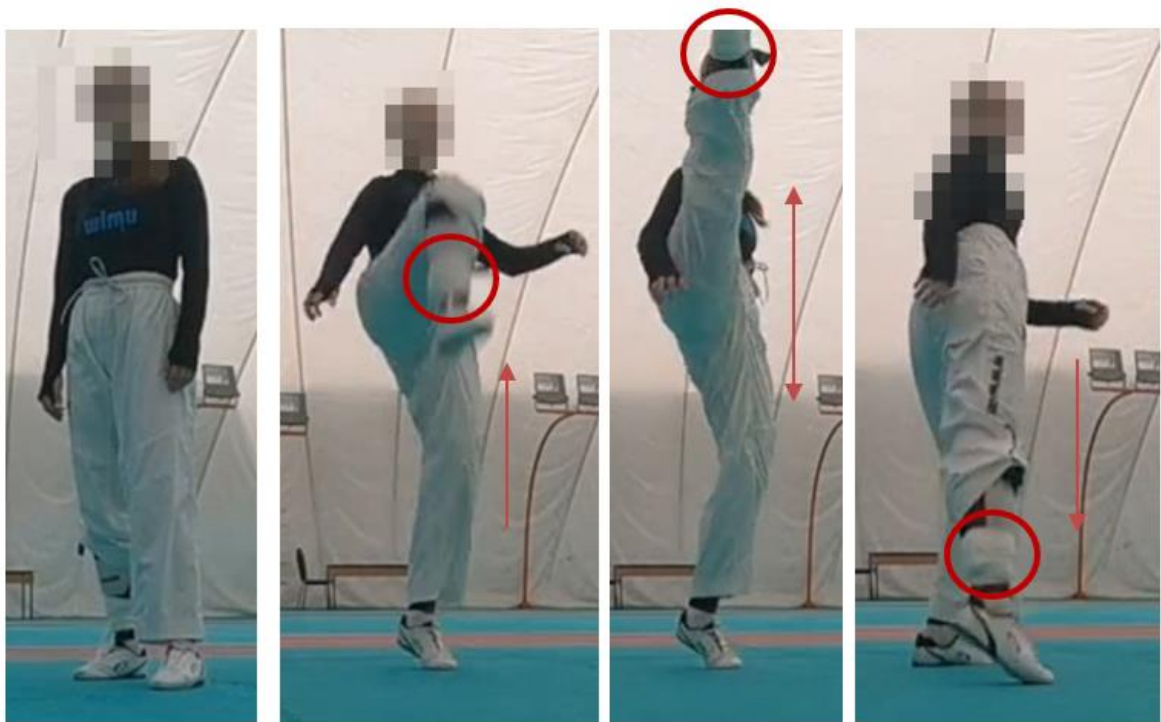


Рисунок 7 – Схематичное выполнение по фазам падающего удара нерио чаги спортсменом ударных видов единоборств в тхэквондо ВТФ

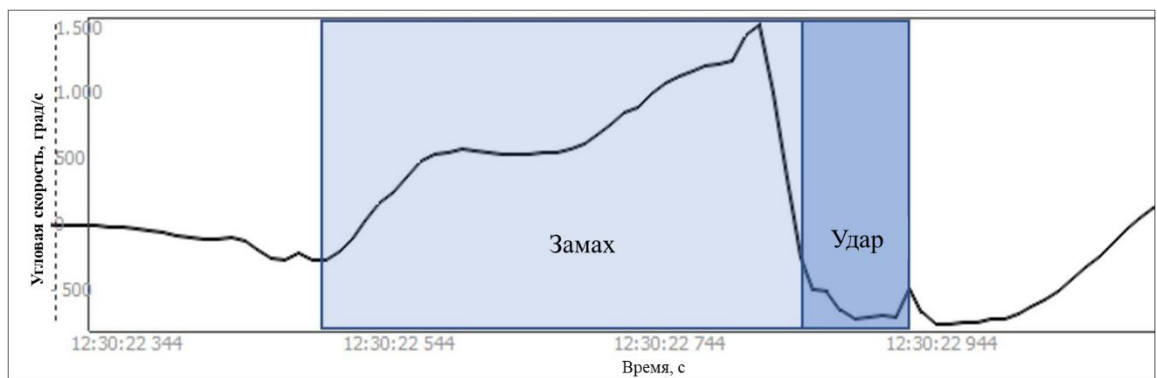


Рисунок 8 – Кинематическая структура удара ап чаги, состоящая из двух фаз

Наиболее часто применяемым ударом при выполнении соревновательных поединков, спаррингов, на международном уровне является удар йоп чаги и долио чаги в туловище. Самым не распространенным ударом среди тхэквондистов высокой квалификации является двит чаги в голову.

Выполнение удара в ударных видах единоборств напрямую связано с кинетической энергией и рассматривается как работа, необходимая для ускорения тела от состояния покоя до заданной скорости. Приходящая энергия при ускорении сохраняется до того момента, пока скорость не изменится, например, встретив сопротивление в виде препятствия. То же самое происходит и при работе тела при замедлении от его текущей скорости до состояния покоя. Например, при выполнении удара по лапам спортсмен должен совершить большой разгон ноги для создания большей амплитуды движения в тазобедренном суставе, чтобы достичь цели, которая находится выше его головы. Достижение этой цели невозможно без существенной эластичности мышц и мышечно-сухожильного комплекса. Объясняется это явление довольно просто – при выполнении удара, который начинается с замаха и далее переходит в ударное движение, амплитуда движения в суставах ног выше, что требует больших прилагаемых усилий, следовательно, и угловая скорость будет выше. При выполнении удара в завершающей стадии замаха нога встречается с препятствием и передает кинетическую энергию внешнему снаряду – лапам или спортсмену.

Однако стоит отметить, что при выполнении удара нерио чаги создается положительная работа, как правило, она связана с эффектом маятника – то есть переходом потенциальной энергии в кинематическую и обратно [1], когда происходит встреча со снарядом и кинетическая энергия уменьшается, скорость снижается, ускорение становится отрицательным. При возвратном движении, после завершения удара, маховая (ударная) нога будет двигаться в обратном направлении, но уже выполняя отрицательную работу, то есть в эксцентрическом режиме.

Данный вид работы будет связан с переходом энергии из кинематической в потенциальную.

Следовательно, данное явление необходимо учитывать и в тренировочном процессе, оценивая у спортсменов работу мышц нижних конечностей при выполнении ударов по лапам, снаряду, сопернику, в том числе и в спаррингах.

При выполнении удара ап чаги во всех фазах происходит как преодолевающая работа, скорость движения которой возрастает со скоростью выполнения удара, так и уступающая работа, совершаемая мышцами при возврате ноги и также туловища. При этом скорость движения как ноги, так и туловища имеет самые высокие значения при моделировании удара с максимальной скоростью, так и в поединке. Наибольшая угловая скорость была получена при ударе ногой (нижней конечности) горизонтальном усилии, чем при движении туловища. Очевидно, такие различия обусловлены тем, что первый датчик крепится на спине при сохранении вертикальной оси туловища любое движение происходит путем отклонения от ее оси. Тогда как второй датчик фиксировался на задней поверхности камбаловидной мышцы, где основные изменения происходят относительно горизонтальной оси, что наиболее специфично для данного ударного вида спорта.

Стоит отметить, что изменения относительно вертикальной оси, вызванные движением мышц туловища, совершают по скорости выше работу отрицательной направленности, а, следовательно, уступающего характера, что формирует требования к высокому уровню подготовленности мышц туловища. При выполнении удара ногой ап чаги скорость движения ноги в преодолевающем режиме почти вдвое выше, чем в уступающем режиме.

Таким образом, можно предположить, что сила мышц разгибателей суставов ног должна превалировать над силой мышц сгибателей суставов ног. Данная гипотеза была подтверждена на предыдущем этапе исследования, где было установлено, что отношение силы мышц-сгибателей к разгибателям коленного сустава должна соответствовать значению не менее 70% на угловой

скорости 60 град/с, не менее 85% на угловой скорости 180 и 360 град/с.

Сравнительный анализ максимальной угловой скорости при выполнении удара по лапам спортсменами разного пола показал, что время выполнения замаха у спортсменов разного пола не различается ($p>0,5$), однако время выполнения ударного движения ниже у спортсменов-мужчин по сравнению со спортсменами-женщинами ($p<0,05$), что объясняется более высокими скоростно-силовыми способностями спортсменов-мужчин. Исследование максимальной угловой скорости также не показало различий в скорости (град/с) между мужчинами и женщинами, тогда как скорость ударного движения у мужчин значительно выше, чем у женщин ($p<0,05$) (Таблица 3).

Таблица 3 – Результаты максимальной угловой скорости ведущей нижней конечности во время удара ап чаги спортсменами ударных видов единоборств тхэквондо ВТФ

Показатели	Время выполнения, с		Максимальная угловая скорость, град/с	
	Замах	Ударное движение	Замах	Ударное движение
Мужчины (n=6)	0,27±0,02	0,12±0,01	-239±27	1567±74*
Женщины (n=6)	0,37±0,02	0,37±0,01*	-183±10	1054±33
Примечание: * - больше, чем у спортсменов уровня КМС; различия достоверны при $p<0,05$				

При проведении сравнительного анализа выполнения удара нерио чаги, представленного в таблице 4, было установлено, что время замаха у спортсменов уровня МС выше по сравнению с КМС ($p<0,05$), тогда как время, затрачиваемое на выполнение ударного движения не различается ($p>0,1$). Увеличение времени на выполнение замаха у спортсменов высокой квалификации приводит к значительной разнице между максимальной угловой скоростью по сравнению со спортсменами уровня КМС. У спортсменов уровня МС максимальная угловая скорость во время замаха выше. Данная тенденция сохраняется и при выполнении ударного движения, где максимальная угловая скорость также выше у спортсменов уровня МС по сравнению со спортсменами уровня КМС ($p<0,05$).

Таблица 4 – Результаты максимальной угловой скорости нижней конечности во время удара нерио чаги спортсменами ударных видов единоборств тхэквондо ВТФ

Показатели	Время выполнения, с		Максимальная угловая скорость, град/с	
	Замах	Ударное движение	Замах	Ударное движение
КМС (n=6)	0,31±0,02	0,07±0,01	1088±153	554±28
МС (n=6)	0,35±0,02*	0,08±0,01	1438±54*	830±45*
Примечание: * - больше, чем у спортсменов уровня КМС; различия достоверны при p<0,05				

При выполнении удара нерио чаги, как в фазе замаха, так и при ударном движении, спортсмены должны обладать высоким уровнем скоростно-силовой подготовленности основных мышц, задействованных при ударе. Как следствие, частота применения удара нерио чаги в поединке также будет зависеть от текущего уровня скоростно-силовых способностей спортсмена.

Следовательно, данное положение необходимо учитывать и в тренировочном процессе оценивая у спортсменов работу мышц ног при выполнении различных ударов: ударов по лапам, по снаряду, по сопернику, по воздуху и так далее. То же самое относится и к выполнению непрерывных ударов ногой, когда удар выполняется непрерывно, также по принципу маятника, используя накопленную потенциальную энергию.

В связи с этим, при оптимизации методов интегральной подготовки, при планировании микроцикла подготовки тренеру необходимо четко разграничивать удары на:

- с «условным противником», выполняемые с максимальной скоростью непрерывно или прерывно одной ногой;
- с «условным противником», выполняемые с максимальной скоростью непрерывно или прерывно двумя ногами поочерёдно;
- на снарядах, выполняемые с максимальной скоростью непрерывно или прерывно одной ногой;

- на снарядах, выполняемые с максимальной скоростью непрерывно или прерывно двумя ногами поочерёдно;
- с «условным противником» и на снарядах с разной скоростью и прерывно;
- в тренировочных поединках (спаррингах) при атакующих и защитных действиях, прерывно.

Перечисленные выше удары не являются завершённым перечнем упражнений поскольку необходимо изучать воздействие большого числа многообразных ударов, представленных в виде спорта, в том числе и неспецифических упражнений. В целом данное направление новое и позволяет по-новому посмотреть на имеющиеся методики подготовки и контроля двигательных действий, как новой формы контроля. Представленные результаты получены впервые. Учитывая особенности и требования соревновательной двигательной деятельности к тхэквондистам ВТФ необходимо четко понимать, что основными тренировочными средствами, особенно в подготовительный период, должны являться упражнения из арсенала средств силовой подготовки, которые должны выполняться по принципу сила-скорость, а на следующем этапе подготовки – упражнения состоят преимущественно из арсенала силовых упражнений, но уже по принципу – скорость-сила. Выполнение упражнений технико-тактической направленности должно носить сопряженный характер, который должен соответствовать по силе и скорости основным движениям:

- сгибание и разгибание мышц тазобедренного сустава;
- сгибание и разгибание мышц коленного сустава;
- сгибание и разгибание мышц голеностопного сустава;
- сгибание и разгибание мышц туловища;
- сгибание и разгибание мышц рук;
- отведение и приведение мышц в виде вспомогательных упражнений и так далее.

Как и для других видов спортивной тренировки, методы интегральной подготовки имеют одинаковые свойства. Поэтому основными методами являются: методы стандартно-повторного упражнения и переменного упражнения. К методу повторного упражнения относят: непрерывный и интервальный. К методу переменного упражнения: переменный и интервальный. Каждый из методов характеризуется параметрами, которыми необходимо соблюдать для достижения необходимого физиологического эффекта. Рассмотрим пример выполнения повторного метода тренировки на примере спарринга. Результаты исследования соревновательной двигательной деятельности при выполнении спаррингов позволили установить, что за время выполнения спарринга спортсмены выполняют 660 ± 45 шагов, что соответствует дистанции в 377 ± 13 м (Таблица 5). Основной объем перемещений приходится на диапазон скорости до 7,2 км/ч и составляет 371 ± 9 м, тогда как на диапазон скорости 7,2-14,4 км/ч приходится только 6 ± 4 м. Максимальная скорость спортсменов составляет 11 ± 4 км/ч.

Таблица 5 – Характеристика показателей двигательной деятельности спортсменов ударных видов единоборств на примере тхэквондо ВТФ в соревновательном поединке

Дистанция, м	Скорость, км/ч (м)			Ускорения	Торможения	Шаги	Прыжки
	0,7- 7,2	7,2-14,4	макс.	м/с ² (раз)	м/с ² (раз)	количество	
377 ± 13	371 ± 9	6 ± 4	11 ± 4	281 ± 8	283 ± 3	660 ± 4 5	$1 \pm 0,7$

Число прыжков, движений по вертикальной оси, практически сводится к минимуму поскольку плотность ведения поединка не позволяет совершить полноценное двигательное действие в виде вертикального прыжка. Однако стоит отметить, что спортсмены выполняют до 281 ± 8 раз ускорений и 283 ± 3 торможений.

Интегральная подготовка спортсменов, объединяющая в целое – физическую, техническую, психологическую, тактическую подготовки, позволяет значительно повышать эффективность подготовки спортсменов

высшей квалификации, за счет снижения времени на адаптацию спортсменов ударных видов единоборств к нагрузкам [3].

В подготовительной и основной частях занятия в небольшом количестве присутствуют удары, которые чаще всего применяются в соревновательном поединке. Такие соревновательные упражнения направлены на подготовку к основной работе и выполняются преднамеренно по лапам, по снарядам или по сопернику без тактического плана. В основную часть тренировочного занятия входят упражнения произвольного характера с общим тактическим заданием для всех спортсменов, чтобы каждый спортсмен индивидуально смог использовать те технические действия, которые применяет в соревновательном поединке. В тренировочном микроцикле присутствует целенаправленная работа по лапам в качестве разминки перед основной частью. В основной части давались упражнения тактического характера с определенными техническими действиями. Также большая часть микроцикла была уделена совершенствованию физических качеств с помощью специфических упражнений.

В таблице 6 представлен микроцикл, направленный на скоростно-силовую подготовку и точности воспроизведения ударов, в нашем случае данный вид подготовки был запланирован на среду и субботу. Тренировочные занятия в тренировочных и предсоревновательных микроциклах по средам и субботам схожи, только в предсоревновательном микроцикле выполнялся меньший объем работы. Различия в количестве выполняемых ударов в различных микроциклах обусловлены объемом и интенсивностью выполняемой работы, а также от вида и целей микроцикла [2].

В таблице 6 показан пример одного ударного тренировочного дня (понедельник, вторник, четверг, пятница) в микроцикле перед соревнованиями тхэквондистов ВТФ высокой квалификации.

В среду и субботу выполнялась работа, направленная на совершенствование скоростных способностей и целевой точности. В таблице 7 показан пример утреннего тренировочного занятия, направленного больше

на физическую подготовку, но за счет выполнения ударов с максимальной скоростью. При этом даже работа в парах подразумевает сопряженное воздействие, выраженное через выполнение определенных тактических задач, но с высокой интенсивностью.

В таблице 8 представлен микроцикл физической подготовки, направленный на подготовку основных мышц тхэквондистов ВТФ высокой квалификации. Исходя из распределения построения микроцикла подготовки в среду и субботу акцент делается на выполнение задания путем совершенствования двигательных и технико-тактических действий основного удара долио чаги и йоп чаги с выполнением различных сочетаний ударов: в туловище или в голову, поочередно разными ногами, ближней или дальней ногой. То есть происходит целенаправленное, сопряжённое, воздействие на спортсменов путем формирования двигательных навыков, выраженных через технико-тактическое действие (Таблица 7).

В таблице 8 показан пример построения микроцикла в подготовительном периоде, где каждое двигательное, сопряженное с технико-тактическим, действие уже контролируется и определяется путем контроля внутренней величины нагрузки. В первый день микроцикла выполняется скоростная тренировочная работа – спуртовая тренировка, то во второй день внутренняя нагрузка характеризуется меньшей интенсивностью, но больше тактической направленностью.

Тоже самое относится и к другим тренировочным дням микроцикла подготовки (Таблица 8).

Таблица 6 – Пример тренировочного дня (понедельник и четверг) в первом микроцикле подготовки тхэквондистов ВТФ высокой квалификации без участия в соревнованиях

Часть занятия	Содержание
Утренняя тренировка	
Подготовительная	1. Растяжка, Беговая разминка, догонялки в дорожках, махи 2. Работа по лёгким лапам. Скорость выполнения ударов - 50% от максимальной. Количество ударов: 6 повторений на месте, 6 повторений в движении. Задания: • долио чаги дальней ногой (поочередно разными ногами) в туловище; • долио чаги дальней ногой (поочередно разными ногами) в голову; • нерио чаги дальней ногой (поочередно разными ногами) в голову; • двит чаги в туловище (поочередно разными ногами).
Основная	3. Скоростная работа по лёгким лапам в движении. Продолжительность - 10 секунд, отдых между заданиями - 1 минута. Отдых между сериями - 5 минут. 1 серия. • йоп чаги ближней ногой (правой) в туловище; • йоп чаги ближней ногой (левой) в туловище; • поочередной: йоп чаги ближней ногой (правой) в туловище + не опуская ноги долио чаги в голову / долио чаги ближней ногой (правой) в голову + не опуская ноги йоп чаги в туловище; • поочередной: йоп чаги ближней ногой (левой) в туловище + не опуская ноги долио чаги в голову / долио чаги ближней ногой (левой) в голову + не опуская ноги йоп чаги в туловище; • нерио чаги ближней ногой (правой) в голову; • нерио чаги ближней ногой (левой) в голову; 2 серия. • долио чаги дальней ногой (правой) в туловище с постановкой бьющей ноги назад; • долио чаги дальней ногой (левой) в туловище с постановкой бьющей ноги назад; • долио чаги ближней ногой в туловище с перебросом; • долио чаги дальней ногой с движением назад; • долио чаги ближней ногой (правой) в туловище + обратный долио чаги ближней ногой (правой) в туловище; • долио чаги ближней ногой (левой) в туловище + обратный долио чаги ближней ногой (левой) в туловище; 3 серия. • долио чаги ближней ногой в туловище + долио чаги дальней ногой в туловище; • долио чаги дальней ногой в туловище + долио чаги ближней ногой в туловище; • нерио чаги ближней ногой (правой) в голову + не опуская ноги долио чаги в голову; • нерио чаги ближней ногой (левой) в голову + не опуская ноги долио чаги в голову; • встречный двит чаги в туловище (поочередно с разных ног); • "бесконечка"
Заключительная	3. Заминка, растяжка

Таблица 7 – Пример утренней тренировки тренировочного дня (среда и суббота) в микроцикле перед соревнованиями тхэквондистов ВТФ высокой квалификации

Часть занятия	Содержание
Утренняя тренировка	
Подготовительная	1. Бег по 10-15 минут, беговая разминка
	2. Суставная разминка 15 минут
	3. Разминка по лёгким лапам.
Основная	4. Спуртовая тренировка. 3 раунда по 2 минуты. Всего 2 серии по 3 раунда. Отдых между подходами 3-5 минут. <u>1 раунд:</u> 1. 10 секунд – «разгон». Технические действия выполняются в темпе от минимального к среднему по лёгким лапам (ракеткам). 2. 10 секунд – спурт (удары с максимальной скоростью по лапам). 3. 40 сек – атакующие действия (в качестве основного удара: йоп чаги). 2 номер выполняет защитные действия. 4. 60 секунд – 1 номер выполняет защитные действия (активное восстановление) 5. 60 сек – отдых. Смена партнеров. Отдых 3-5 минут. <u>2 раунд:</u> 1. 10 секунд – «разгон». Технические действия выполняются в темпе от минимального к среднему по лёгким лапам (ракеткам). 2. 10 секунд – спурт (удары с максимальной скоростью по лапам). 3. 40 сек – атакующие действия (в качестве основного удара: долио чаги). 2 номер выполняет защитные действия. 4. 60 секунд – 1 номер выполняет защитные действия (активное восстановление) 5. 60 сек – отдых. Смена партнеров. Отдых 3-5 минут. <u>3 раунд:</u> 1. 10 секунд – «разгон». Технические действия выполняются в темпе от минимального к среднему по лёгким лапам (ракеткам). 2. 10 секунд – спурт (удары с максимальной скоростью по лапам). 3. 40 сек – атакующие действия (в качестве основного удара: удар рукой). 2 номер выполняет защитные действия. 4. 60 секунд – 1 номер выполняет защитные действия (активное восстановление) 5. 60 сек – отдых. Смена партнеров.
Заключительная	6. Заминка, упражнения на расслабление, растяжка.

Таблица 8 – Пример построения микроцикла подготовительного периода спортсменов-тхэквондистов ВТФ

Дни недели	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье
День	Совершенствование ТТП со скоростным компонентом-90 мин (ЧСС 175-185 уд/м) 1. Разминка, растяжка 2. Спуртовая тренировка	Совершенствование ТТД на электронных жилетах -90 мин (ЧСС 160 уд/мин.) 1. Разминка - 20 мин. 2.Махи в парах в дорожках 3. Обучение и совершенствование против роботы ч/з сближение в контр атаке. 4.Совершенствование ТТД в «жилетах» с акцентом на работу ч/з сближение и удара рукой и против нее – 30 мин. 5. Спарринг по заданию (электронный жилет) 2 мин. х 6 п. х 1 сер. (отдых м/у п. 1 мин.).	Совершенствование ТТД на электронных жилетах -90 мин (ЧСС 170 уд/мин.) 1. Разминка - 20 мин. 2. Условные спарринги на электронных жилетах 3. Гибкость 10-15 мин.	Совершенствование ТТП со скоростным компонентом-90 мин (ЧСС 175-185 уд/м) 1. Разминка, растяжка 2. Спуртовая тренировка	Совершенствование ТТД -75 мин (ЧСС 170-180 уд/м) 1. Разминка -20 мин 2. Махи в парах с перемещением по залу 3.ТТД в тройках в жилет (атаки с элементами защиты): 30 сек.х 4п.х 3сер. (от-х м/у п.1мин., м/у сер. 6 мин.), (ЧСС до180 уд/м) 4.Совершенствование коронных приемов в электронный жилет с элементами защиты - 20 мин (ЧСС до160 уд/м) (ЧСС до160 уд/м) 5.Отработка защиты (блоки, уклоны) – 5 мин	Совершенствование ТТД -75 мин (ЧСС до 180 уд/мин.) 1. Разминка -20 мин 2. Махи 3.Сарринг по лапам 3рх1мин 1 серия (от-х м/у раундами 1 мин) ЧСС 170-180 уд/мин. 4.Совершенствование коронных приемов в электронный жилет с элементами защиты - 30 мин (ЧСС до160 уд/м) 5.Отработка (выхода из угла) – 5 мин	Отдых

Продолжение таблицы 8

Дни недели	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье
Вечер	<i>Совершенствование ТТП со скоростным компонентом-90 мин (ЧСС 175-185 уд/м)</i> 1. Совершенствование ТТД «ракетки, лапы» в тах темпе – 15-20 мин. через сближение 2. Серии и комбинации ударов в верхний уровень в тах темпе на месте 15-20 мин. ч/з сближение 3. Скоростная подготовка 10 сек. х 4-6 п. х 2-3 серии (м/у подходами 1мин., между сериями 5-7 мин.). 4. Индивидуальная работа в электронный жилет	<i>Совершенствование ТТП со скоростным компонентом-90 мин (ЧСС 175-185 уд/м)</i> 1. Совершенствование ТТД «макивары» в тах темпе – 15-20 мин. через «прямые» удары 2. Серии и комбинации ударов в верхний уровень в тах темпе на месте 15-20 мин.через «прямые» удары 3. Скоростная подготовка 10 сек. х 4-6 п. х 2-3 серии (м/у подходами 1мин., м/у сериями 5-7 мин.). 4. Индивидуальная работа в электронный жилет.	<i>Восстановительные мероприятия:</i> Сауна, массаж	<i>Совершенствование ТТД -80 мин (ЧСС до 170 уд/мин.)</i> 1. Разминка -20 мин. 2. Махи в парах 3.10р х 20 сек (спарринг в накладках от-х м/у раундами 10 сек) 4.Спарринг по лапам раундами 1 мин) . (ЧСС 170 уд/мин.) между сериями 6 ракеткам-4р х 1 мин.(с эл-ми защиты) х 2сер. (от-х м/у мин. 5.Отработка ударов рукой-5 мин.	<i>Совершенствование ТТД – 75 мин. (ЧСС до 170 уд/мин.)</i> 1. Разминка -20 мин. 2. Махи в парах дорожки 3.10р х 20 сек (спарринг в накладках) 4.Спарринг по макиварам -4р х 1 мин.(с эл-ми защиты) х 1сер. (от-х м/у раундами 1 мин) .(ЧСС 165-170 уд/мин.) 5.Отработка удара рукой с разворотом на 180 градусов-5 мин	<i>Восстановительные мероприятия:</i> Сауна, массаж	Отдых

Для практической апробации представленных микроциклов подготовки было проведено исследование с участием высококвалифицированных спортсмены уровня МС-МСМК специализации тхэквондо (WTF), $n=21$, средний возраст $21\pm3,6$ года. Все спортсмены входили в состав сборной команды Российского университета спорта «ГЦОЛИФК», которые принимали участие в тренировочном процессе при подготовке к главным стартам сезона.

На представленных ниже микроциклах перечислены выполненные удары в виде определенных чисел – количество заданий, в которых присутствовал удар. Основной акцент был сделан на определении заданий с выполнением конкретного удара, который несет не только техническую и тактическую направленность, но и физическую. Непосредственно само задание не было регламентировано по количественному значению выполняемого удара, практически это невозможно сделать по причине ситуативных действий, совершаемых спортсменами. Регламент коррекции упражнений был основан на контроле длительности упражнения и интервалов отдыха. Основное содержание представленной классификации заключается в определении периодизации подготовки спортсменов по количественному составу ударов (Рисунок 9 и 10). Видно, что в недельном цикле подготовительного периода подготовки спортсмены выполняют наибольшее количество ударов в первые два дня с последующим снижением количества ударов в третий день, что определяет первую часть подготовки тхэквондистов в недельном цикле. И начиная с четвертого дня отмечается снижение нагрузки, выраженное численно в количестве ударов, с последующим их понижением до 6 дня включительно. 7 день выходной. Основное содержание ударов представлено ударами йоп чаги (20%) и долио чаги (47%), и наименьшим количеством – ап чаги (1,7%) (Рисунок 11). Представленная классификация ударов полностью соответствует требованиям вида спорта и численному составу ударов, полученных в результате видеоанализа соревновательных поединков на Олимпийских Играх в Токио.

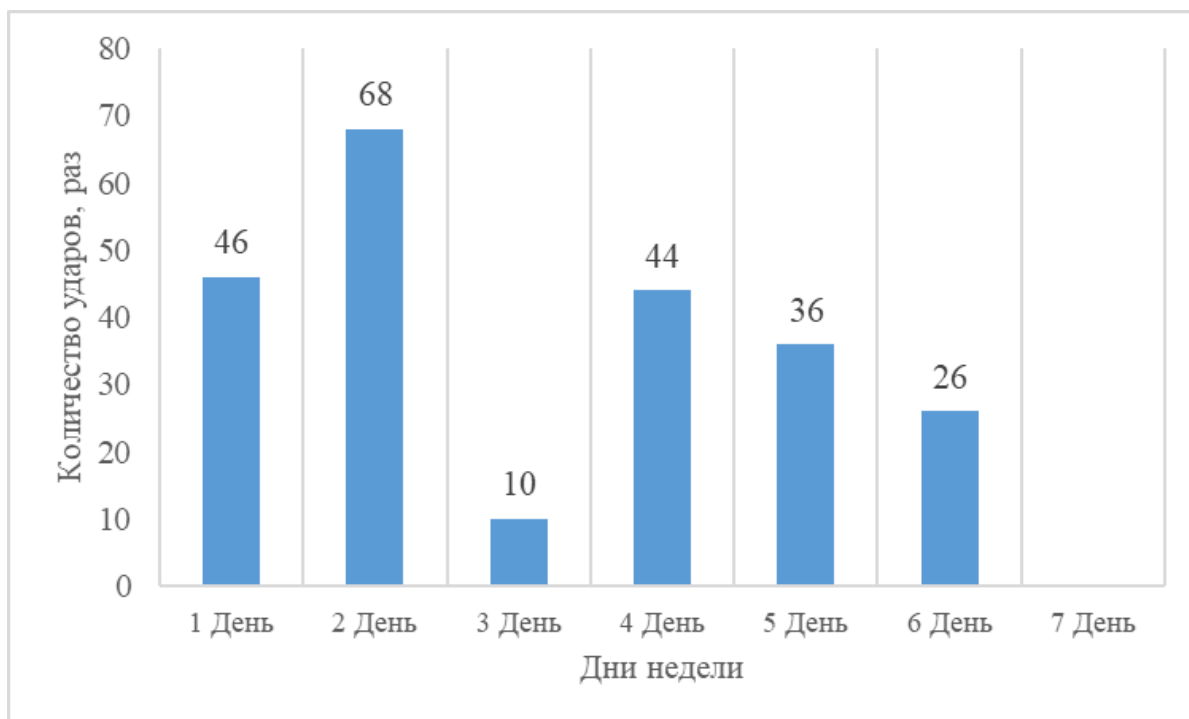


Рисунок 9 – Количественный состав ударов в недельном цикле подготовительного периода подготовки тхэквондистов ВТФ высокой квалификации к Чемпионату России

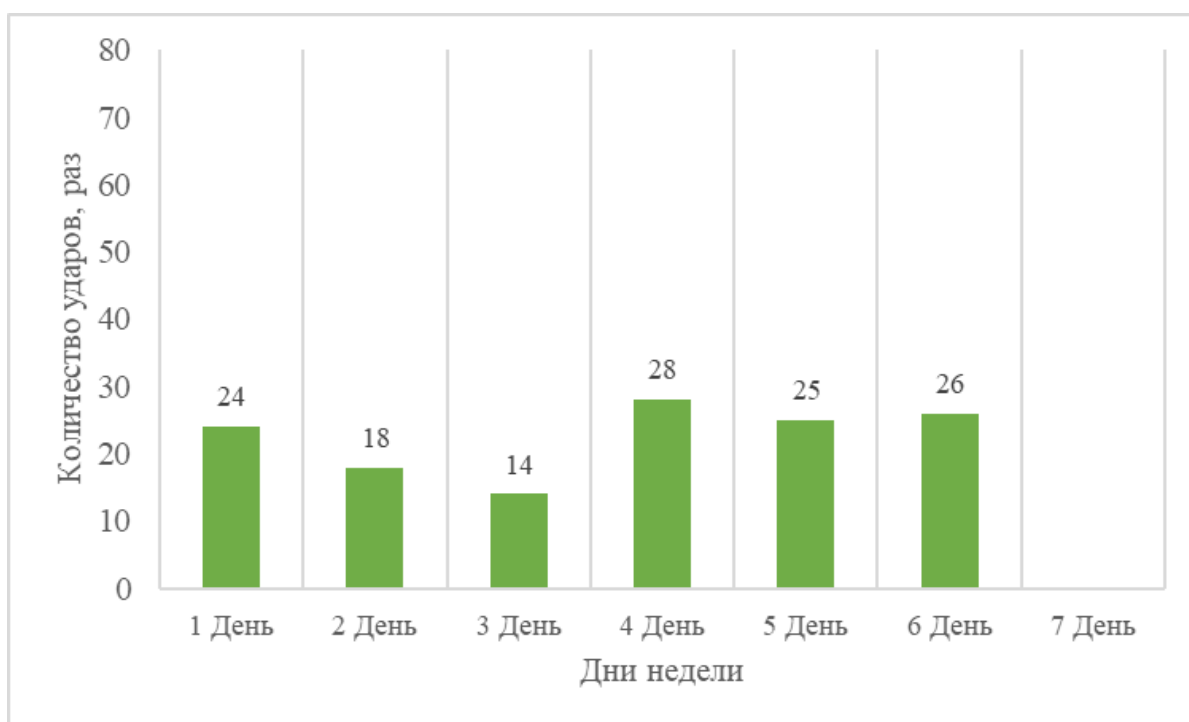


Рисунок 10 – Количественный состав ударов в недельном цикле соревновательного периода подготовки тхэквондистов ВТФ высокой квалификации к Чемпионату России



Рисунок 11 – Сравнительный анализ распределения ударов, выполненных в разные микроциклы подготовки спортсменами-тхэквондистами ВТФ высокой квалификации

В недельном цикле соревновательного периода количественный состав ударов значительно ниже, чем в подготовительном, также различается и распределение ударов в течение микроцикла. Только во второй и третий дни незначительно – количество ударов снижается, а в другие дни: первый, четвертый, пятый, шестой – количество ударов сохраняется на одном уровне. В соревновательном периоде отмечается увеличение доли ударов, связанных с выполнением удара долю чаги в разные заданные цели: в туловище или в голову ближней или дальней ногой. Суммарное значение ударов долю чаги составляет – 66,6%. Доля ударов йоп чаги снижается до 13,3%. Такое снижение происходит не случайным распределением, а путем внесения прямых коррекций со стороны тренера.

Представленная программа тренировок на разных этапах подготовки была экспериментально апробирована при выступлении студенческой сборной команды РУС «ГЦОЛИФК» на международном старте с участием стран БРИКС. Спортсмены РУС «ГЦОЛИФК» впервые в истории завоевали четыре золотых медали, 3 серебряных и 3 бронзовых (включая результаты командных соревнований). Спортсмены РУС «ГЦОЛИФК» в составе 9

человек завоевали 10 медалей на этих соревнованиях. В Международном фестивале университетского спорта с участием стран БРИКС выступали студенческие сборные команды в количестве 61 из российских образовательных организаций, и из 51 зарубежной образовательной организации.

Было проведено исследование спортсменок-тхэквондисток ВТФ на силоизмерительном мультисуставном комплексе «Biodex System PRO-4», где в положении сидя выполнялись – сгибание и разгибание в коленном суставе с максимальным изометрическим напряжением на угловых скоростях 300, 180 и 60 град/с с целью оценки скоростно-силового профиля мышц разгибателей и сгибателей коленного сустава. На каждой скорости было выполнено 3 попытки. Отдых между попытками составил одну минуту. Перед началом эксперимента испытуемые выполняли пробные попытки выполнения разгибания и сгибания в коленном суставе при разных угловых скоростях с целью оценки своих скоростно-силовых способностей, а также комфортности выполнения односуставного движения. Регистрацию моментов разгибателей и сгибателей коленного сустава проводили в положении сидя, при угле в тазобедренном суставе 90 град. Достоверность различий между статистическими данными определялась с помощью однофакторного дисперсионного анализа в программе Statistica. Отдых между попытками составил около 1-й мин. Перед началом эксперимента добивались соответствия осей вращения динамометра и коленного сустава; устанавливали угловую скорость; испытуемых просили смотреть вперед и держать голову горизонтально, для чтобы избежать влияния шейно-тонических и вестибулярных рефлексов на силу мышц бедра.

На рисунках 12 и 13 представлены значения момента силы мышц разгибателей и сгибателей коленного сустава. Наибольшее значение момента силы достигается мышцами разгибателями коленного сустава при низкой угловой скорости – 60 град/с. При высоких угловых скоростях 180 и 300 град/с – значения момента силы ниже.

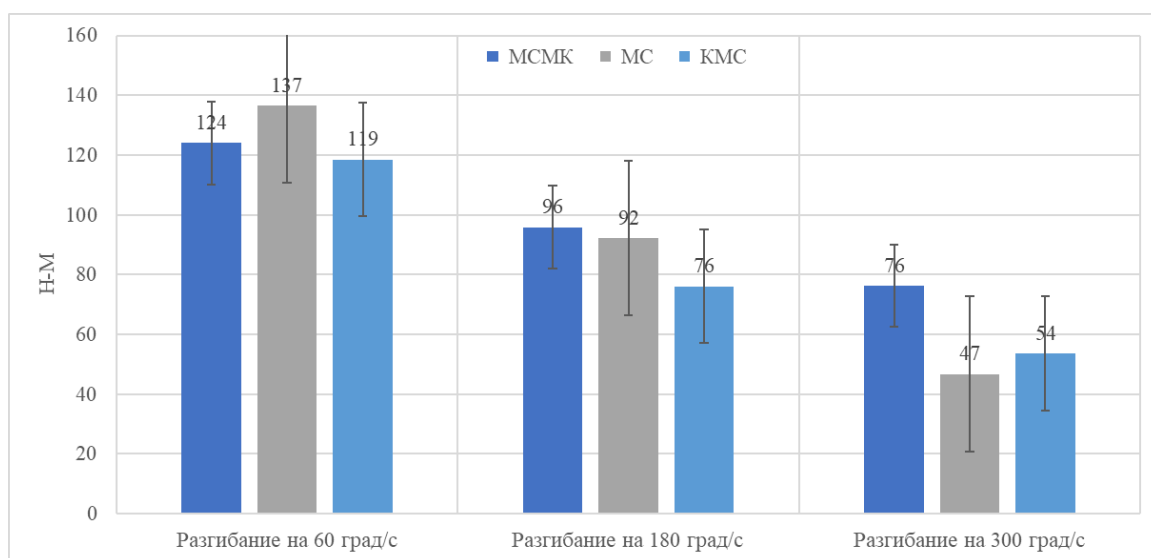


Рисунок 12 – Скоростно-силовые способности мышц разгибателей коленного сустава тхэквондисток ВТФ разной спортивной квалификации

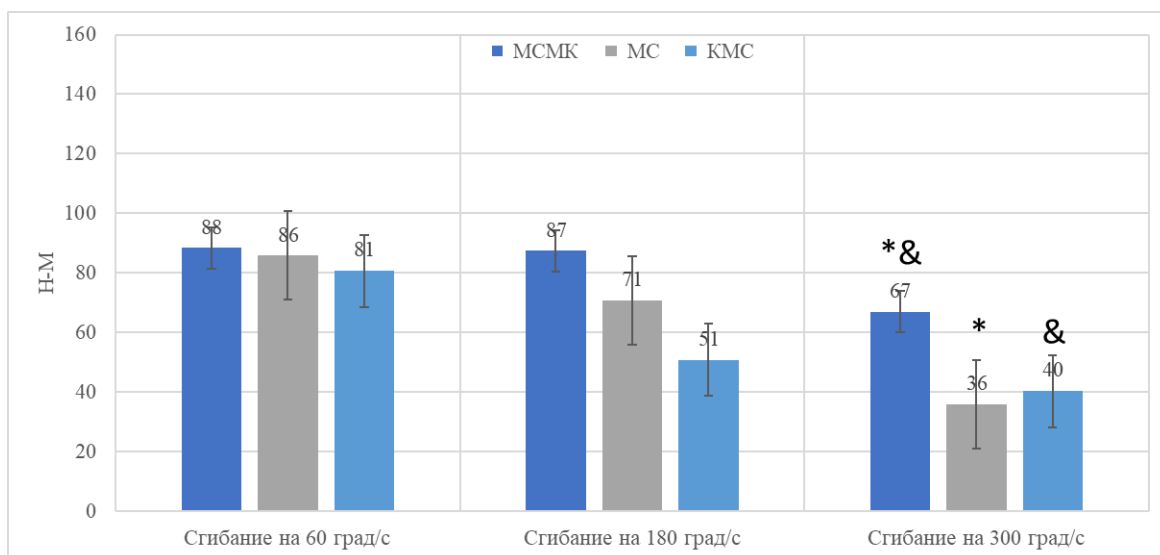


Рисунок 13 – Скоростно-силовые способности мышц сгибателей коленного сустава тхэквондисток ВТФ разной спортивной квалификации

Примечание* - различия достоверны при $p < 0,05$; * - больше, чем МС; & - больше, чем КМС.

При разгибании коленного сустава на низкой угловой скорости – 60 град/с, все спортсменки характеризуются одинаковыми значениями момента силы, различия между уровнем квалификации не обнаружено ($p > 0,05$). При угловой скорости 180 град/с у спортсменок квалификации КМС отмечаются более низкие значения ($p > 0,1$) по сравнению с МС и МСМК, различий между МС и МСМК не выявлено ($p > 0,5$). На высокой угловой скорости – 300 град/с, отмечаются высокие значения у тхэквондисток квалификации МСМК ($p > 0,1$)

по сравнению с МС и КМС (Рисунок 12). При сгибании коленного сустава на низкой угловой скорости – 60 град/с все спортсменки характеризуются одинаковыми значениями ($p>0,1$) момента силы. На угловой скорости 180 град/с наибольшие значения момента силы отмечаются у тхэквондисток ВТФ уровня МСМК, наименьшие у КМС ($p>0,1$). Основные различия скоростно-силовых способностей были выявлены на угловой скорости – 300 град/с. Наибольшие значения момента силы скорости отмечаются у спортсменок МСМК по сравнению с МС и КМС ($p<0,05$) (Рисунок 13).

Определение скоростно-силовых способностей мышц в виде отношения момента силы мышц сгибателей к разгибателям (%) коленного сустава методом изокинетической динамометрии показало, что на низкой угловой скорости (60 град/с) различий между спортсменками не наблюдается ($p>0,5$). С ростом угловой скорости до 180 град/с отмечается снижение отношения (%) момента силы мышц сгибателей к разгибателям коленного сустава у КМС до $66\pm 8\%$, данные значения ниже чем у МС ($p>0,1$) и МСМК ($p<0,05$), тогда как у МСМК самое высокое отношение момента силы мышц сгибателей к разгибателям коленного сустава – $90\pm 6,2\%$. На скорости 300 град/с отмечаются равные значения отношения (%) момента силы мышц сгибателей к разгибателям коленного сустава у МС и КМС ($76,7\pm 6\%$ и $77,1\pm 12\%$ соответственно) ($p>0,1$), тогда как у МСМК значение составляет – $88,3\pm 5,1\%$ ($p<0,05$). Результаты сравнительного анализа представлены на рисунке 14.

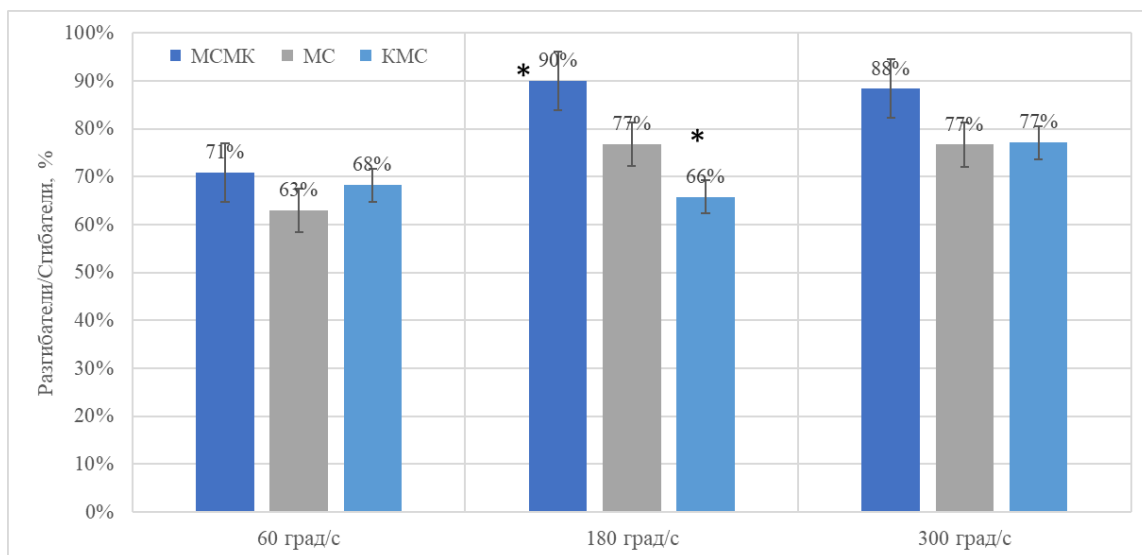


Рисунок 14 – Скоростно-силовые способности мышц разгибателей/сгибателей коленного сустава тхэквондисток ВТФ разной спортивной квалификации

Примечание*- различия достоверны при $p < 0,05$; * - больше, чем КМС

Таким образом, были получены результаты, характеризующие профиль скоростно-силовых способностей мышц разгибателей и сгибателей коленного сустава спортсменок-тхэквондисток ВТФ разной спортивной квалификации. Спортсменки международного уровня характеризуются высоким значением момента силы мышц-сгибателей коленного сустава на высоких угловых скоростях.

Для достижения высокого спортивного результата в ударных видах единоборств (на примере тхэквондо ВТФ) необходимо обладать высоким уровнем скоростно-силовой подготовленности мышц-сгибателей коленного сустава. Отношение момента силы мышц-сгибателей к разгибателям коленного сустава должна соответствовать значению – не менее 70% на угловой скорости 60 град/с, не менее 85% на угловой скорости 180 и 360 град/с.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Тураев В.Т., Тюпа В.В. Биомеханика для спринтера. Настольная книга тренера и спортсмена / В.Т. Тураев, В.В. Тюпа. – М. : ТВТ Дивизион, 2022. – 418 с.
2. Эпов О.Г., Калинин Е.М., Костромин О.В. Влияние интервала отдыха на продолжительность упражнений технико-тактической направленности спортсменов ударных видов олимпийских единоборств / О.Г. Эпов, Е.М. Калинин, О.В. Костромин // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 3. – С. 91-93.
3. Эпов О.Г., Калинин Е.М., Соловьева Е.В. Сопряжённая технико-тактическая и физическая подготовка спортсменов ударных видов единоборств, основанная на выполнении интервальных спуртовых упражнений на предсоревновательном этапе / О.Г. Эпов, Е.М. Калинин, Е.В. Соловьева // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 3 – С. 251-255.

Методическое издание

О.Г. Эпов, Е.М. Калинин, К.А. Потапова, Ю.А. Сироткина

Управление тренировочным процессом на основе применения
информационных технологий в виде обратной связи спортсменов ударных
видов единоборств высокой квалификации

Методические рекомендации