

Л.С. Зайцева

Основы тенниса

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 796
ББК 75.5
Л11

Л11 **Л.С. Зайцева**
Основы тенниса / Л.С. Зайцева – М.: Книга по Требованию, 2023. – 150 с.

ISBN 978-5-458-33745-8

В книге дано систематизированное изложение основ технического мастерства теннисиста, методики его тренировки. Рассматриваются подходы к индивидуализации технической и физической подготовки в связи с психологическими особенностями спортсменов. Книга адресована тренерам и спортсменам.

ISBN 978-5-458-33745-8

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ченная ракеткой энергия передается мячу. Фаза заканчивается, когда мяч покидает струнную поверхность.

IV фаза — замедленное движение ракетки вперед.

На протяжении этой фазы угол в локтевом суставе остается постоянным или несколько уменьшается. Фаза заканчивается, когда теннисист начинает сгибать руку в локтевом суставе. Скорость движения ракетки в направлении удара уменьшается до нуля.

V фаза — возвращение ракетки в исходное положение.

Она продолжается до тех пор, пока угол в локтевом суставе не станет наименьшим. Этот момент и является окончанием ударного действия теннисиста.

Остановимся на моментах, разграничивающих фазы. Каждому граничному моменту движения присуща вполне определенная, наиболее рациональная поза — так называемая граничная поза. Она характеризуется взаимным расположением звеньев тела, т. е. углами в основных суставах. Если в начальных фазах удара возникают ошибки в пространственных характеристиках движения, то они снижают эффективность ударного действия. Определение и устранение причины ошибки именно в граничных позах помогают ликвидировать отрицательные влияния. Поэтому граничные позы могут служить для контроля и самоконтроля правильности выполнения ударного действия (подробно о них говорится в гл. II, там, где идет речь об основных ударах).

Управление ударными действиями

Эффективность любого удара определяется скоростью полета мяча, точностью и стабильностью его попадания в выбранное место. площадки — иначе говоря, процессами управления ударным действием и его энергообеспечением. Эти процессы протекают на протяжении всех пяти фаз ударного действия. В каждой фазе решаются свои частные задачи, обеспечивающие достижение одной цели.

Можно выделить предварительное и непосредственное управление ракеткой. Основная цель предварительного управления — обеспечение встречи ракетки и мяча. Она достигается оптимальным расположением звеньев

тела игрока по отношению к направлению полета мяча (управляемые параметры — углы поворота поясов нижних и верхних конечностей относительно сетки) и высоте удара (управляемые параметры — степень сгибания в суставах нижних конечностей, угол отведения руки в плечевом суставе). Так, при ударах с отскока теннисист разворачивает таз параллельно линии полета мяча и почти перпендикулярно к сетке. Плечевой пояс скручен относительно таза. При приеме подачи угол поворота таза уменьшается до 60° , а плечевого пояса — до 90° .

Подготавливаясь к удару в низкой точке, игрок значительно сгибает ноги, а руку в плечевом суставе отводит в сторону всего на 20° . Для удара в высокой точке руку отводят значительно больше в сторону — до 90° , а ноги практически выпрямлены.

Ладонь и пальцы теннисиста соприкасаются с ручкой ракетки. Только с их помощью можно оказывать непосредственное управляющее воздействие на ракетку. Удерживание ракетки в руке, все движения кисти, а следовательно, и жестко связанной с ней ракетки обеспечивают мышцы предплечья.

Они обеспечивают строго определенное для каждого удара взаимное расположение кисти и предплечья, а следовательно, и нужную ориентацию струнной поверхности ракетки.

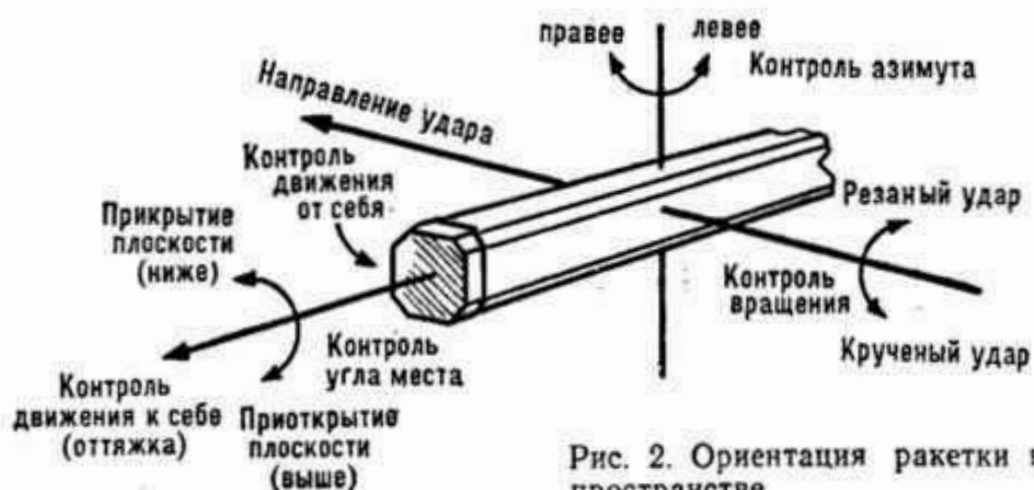
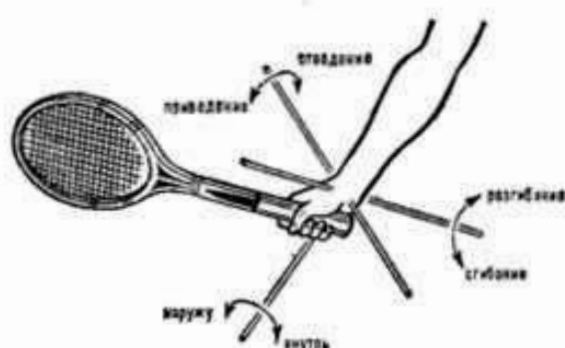


Рис. 2. Ориентация ракетки в пространстве

Ориентация ракетки в пространстве зависит от цели удара и информации об условиях его выполнения и определяется тремя параметрами (рис. 2):

а) степенью сгибания-разгибания кисти в лучезапястном суставе ($\angle \varphi$). От этого угла зависит направление полета мяча (правее-левее);

б) степенью отведения-приведения кисти в лучезапястном суставе ($\angle S$). Она обуславливает вид удара (справа-слева);

в) степенью поворота внутрь-наружу кисти и предплечья в лучезапястных суставах ($\angle \epsilon$). Она определяет траекторию полета мяча (выше-ниже) и его вращение (крученный-резаный).

Уже к концу I фазы ударного действия осуществляется грубая ориентация ракетки. В зависимости от вида удара (справа-слева) теннисист разгибает и несколько отводит кисть или сгибает и приводит ее в лучезапястном суставе. При этом ракетка ориентируется в пространстве по углам φ и S . Одновременно игрок приоткрывает и закрывает струнную плоскость ракетки ($\angle \epsilon$), чтобы выполнить удар с вращением. Так, при крученых ударах предплечье и кисть с ракеткой поворачивают внутрь. Угол поворота равен $90-120^\circ$ (90° — когда струнная поверхность перпендикулярна к площадке). При плоских и резаных ударах угол поворота ракетки наружу равен соответственно $90-70$ и $60-30^\circ$. Конкретно степень поворота внутрь или наружу зависит не только от вида удара, но также от точки, в которой он осуществлен (высокая, средняя, низкая), и длины удара.

Изменение направления движения ракетки (от замаха до выноса вперед) должно осуществляться плавно, без остановок. Причем петлеобразная траектория движения головки ракетки, его плавность, что очень важно, достигается исключительно движениями в крупных суставах — плечевом и локтевом. Здесь недопустимы движения в лучезапястном суставе. Кисть не должна работать, иначе нарушаются правильные ощущения в мышцах предплечья, а также ориентация струнной поверхности, существенно снижается точность удара.

В начале II фазы уточняются ориентация струнной поверхности ракетки, ее расположение по высоте, дальнейшая траектория движения. Так, при резаных ударах ракетку выносят вперед несколько сверху вниз, иными словами — она движется как бы в наклонной плоскости.

При плоских ударах головка движется вперед почти в горизонтальной плоскости; при крученых, особенно в низкой точке, — снизу вверх. На протяжении выноса ракетки на мяч, взаимодействия с ним и некоторое время после удара ориентация струнной поверхности ракетки не изменяется (ракетка движется поступательно — параллельно самой себе). Движения кисти здесь также недопустимы. И вот почему.

Ракетка и мяч движутся навстречу друг другу с большой скоростью. Трудно рассчитать, в какой именно точке они встретятся. Это зависит от многих причин. Поэтому точнее говорить об участке, на котором может произойти эта встреча. Протяженность участка возможной встречи может колебаться от 15 до 40 см. Для обеспечения надежности удара необходимо, чтобы ракетка на протяжении всего этого участка двигалась поступательно. Тогда, в какой бы точке ни произошла встреча ракетки с мячом, мяч после удара отлетит в строго определенном направлении. Если же удар выполняют кистевым движением, то кривизна траектории движения головки ракетки велика. Вероятность выполнения точного удара уменьшается, так как при встрече с мячом трудно обеспечить строго определенное положение ракетки. Например, при ударах с отскока ошибка в ориентации ракетки на 2° влечет за собой отклонение мяча от намеченной точки примерно на 1,5 м.

Внести же исправления в положение звеньев тела и ракетки в фазе ударного взаимодействия (III фаза) нельзя, потому что длительность удара очень мала (0,005—0,01 сек.), что значительно меньше времени простой двигательной реакции (0,1—0,18 сек.); вот почему и скорость движения ракетки и ее ориентация обеспечиваются уже во II фазе. А в III фазе взаимодействие с мячом осуществляется по программе. Поэтому опытные теннисисты для обеспечения надежности удара стремятся увеличить участок поступательного движения ракетки, выполняя удар всей рукой.

Кроме того, в конце II фазы, в III и в начале IV мышцы предплечья, осуществляющие движения кисти и пальцев, находятся в состоянии готовности к воздействию на ракетку. При этом кисть теннисиста образует своеобразную трубку с переменной жесткостью. Пальцы, образующие как бы стенки этой трубки, могут оказывать мгновенные воздействия на ручку ракетки, создавая довольно

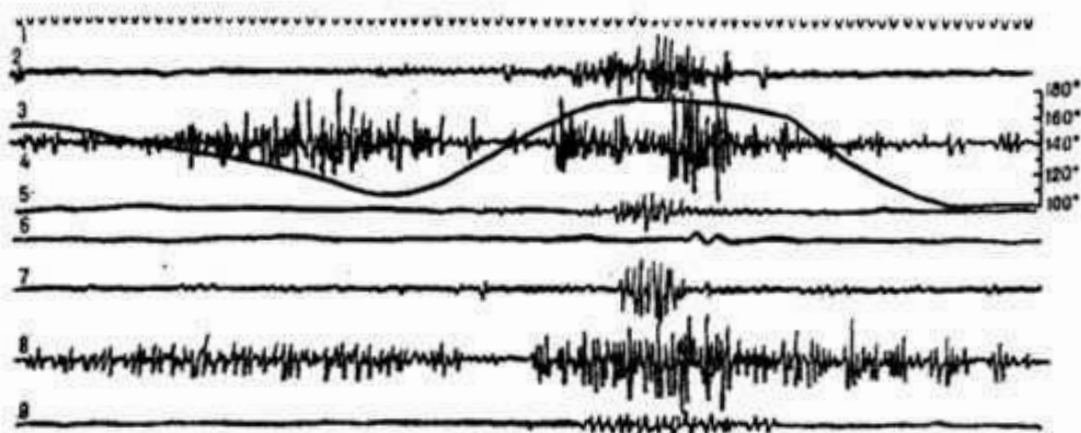


Рис. 3. Электрическая активность мышц теннисиста при ударе справа:

4, 8 — мышцы-разгибатели запястья; 5, 7 — мышцы-сгибатели запястья; 1 — отметка времени (50 Гц); 3 — изменения угла в локтевом суставе; 6 — отметка удара

большие моменты сил. Жесткость связи системы «ракетка — кисть» обеспечивается фиксацией ладонью и пальцами ручки ракетки. Их усилия направлены в противоположные стороны. Они способствуют как увеличению усилия на ручку (сжатие), так и его уменьшению (разжимание). Жесткость, кроме того, обеспечивается уменьшением амплитуды движений кисти относительно предплечья благодаря одновременному напряжению мышц сгибателей и разгибателей, отводящих и приводящих запястье (мышц-антагонистов, расположенных на предплечье).

Таким образом, мышцы-синергисты и их антагонисты (рис. 3) обеспечивают оптимальную жесткость управляющего аппарата, а значит, и скорость реализации управляющих моментов. Активность мышц-антагонистов, обуславливающая жесткость связи системы «ракетка — кисть» и «кисть — предплечье», необходима еще и для того, чтобы живая система по своим характеристикам приблизилась к механической системе с ее однозначностью движений. Благодаря жесткости связи между рассматриваемыми звеньями количество движения более крупных звеньев почти без потерь передается кисти и ракетке.

По характеру длительности электрической активности мышц предплечья в окрестности фазы удара можно судить о квалификации теннисиста. Квалифицированные теннисисты в простейших случаях очень экономично тра-

тят энергию, развивая нужные усилия непосредственно перед самым ударом (за 0,12—0,14 сек.). Однако в сложных ситуациях даже опытные игроки предпочитают увеличить длительность окрестности фазы удара (до 0,18—0,24 сек.), сохраняя жесткость бьющей руки, для повышения надежности удара.

В III фазе — фазе ударного взаимодействия мышцы игрока совершают работу, направленную на погашение начальной скорости подлетающего мяча и сообщение ему скорости в обратном направлении. К этому добавляется еще нагрузка по корректированию усилий, направленных на сохранение строго поступательного движения ракетки в фазе удара.

Рассмотрим особенности фазы ударного взаимодействия при различных ударах — плоском, крученном, резаном.

При плоском ударе вектор импульса силы проходит через центр тяжести мяча перпендикулярно к струнной поверхности. В результате мячу придается наибольшая линейная скорость. Вращение мяча в полете отсутствует. Такой идеальный случай не часто встречается в игре — мячу всегда придается большее или меньшее вращение.

При крученном ударе мяч приобретает и линейную, и угловую скорость. Удар наносят несколько выше центра тяжести мяча. Вращается мяч в направлении, совпадающем с направлением его полета.

Резаный удар отличается тем, что удар по мячу наносят несколько ниже его центра тяжести. При этом он приобретает линейную скорость в направлении удара и угловую — в противоположном направлении. Если удар нанести почти по касательной к мячу (укороченный удар с лёта), то, приобретя большую угловую и незначительную линейную скорость, после отскока на стороне пло-

Таблица 1

Вид удара	n	Линейная скорость (м/сек)		Угловая скорость (об/сек)	
		$\bar{x}$	$\pm m(\bar{x})$	$\bar{x}$	$\pm m(\bar{x})$
Плоский	3	29,0	8,8	8,1	6,2
Крученный	9	26,3	5,5	13,3	6,6
Резаный	9	24,2	4,6	-18,7	7,0

щадки противника он может даже перелететь обратно через сетку.

Кинематические характеристики полета мяча после фазы ударного взаимодействия при разных ударах выглядят таким образом.

Углы наклона плоскости, в которой движется ракетка по отношению к горизонтали непосредственно в фазе взаимодействия с мячом, при разных ударах различны.

Таблица 2

Вид удара	n	$\bar{x}$	$\pm m(\bar{x})$
Плоский	3	$+13^\circ$	6,1
Крученный	9	$+28^\circ$	8,7
Резанный	9	-21°	7,3

Как видим, линейная скорость наибольшая при плоском ударе, наименьшая — при резаном (табл. 1). Интересно, что, несмотря на установку выполнять плоские удары, игроки все же придают мячу вращение (угловая скорость $8,1 \pm 6,2$ об/сек). Угловая скорость при крученых и резаных ударах, естественно, больше.

Обращает на себя внимание также такой факт. При плоских ударах ракетка движется не строго в горизонтальной плоскости, а несколько снизу вверх. Угол наклона плоскости ее движения к горизонтали колеблется в пределах $7-19^\circ$ (табл. 2). При этом центр струнной поверхности может сместиться в вертикальном направлении на 6—8 см к концу фазы ударного взаимодействия (рис. 4). При крученом ударе ракетка перемещается в плоскости, наклоненной под углом $20-30^\circ$ по отношению к горизонтали. Для придания мячу большего вращения ракетка должна более круто идти вверх и находиться в закрытом положении (рис. 5).

Для выполнения резаного удара ракетку перемещают в плоскости, наклоненной по отношению к горизонтали под углом от -15 до -20° . Струнная поверхность ракетки при этом находится в открытом положении (рис. 6).

Варьирование угла наклона струнной поверхности и плоскости, в которой движется ракетка, позволяет игро-



Рис. 4. Смещение головки ракетки по вертикали в фазе удара

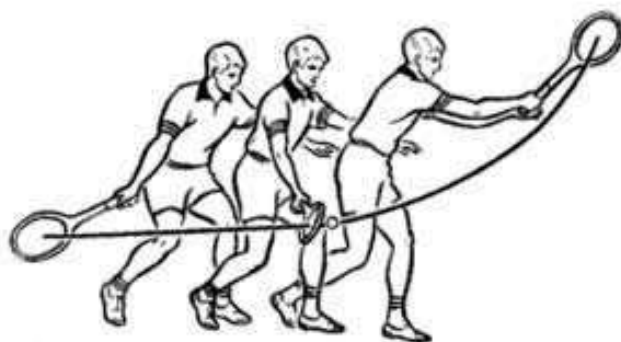


Рис. 5. Траектория движения головки ракетки при крученом ударе

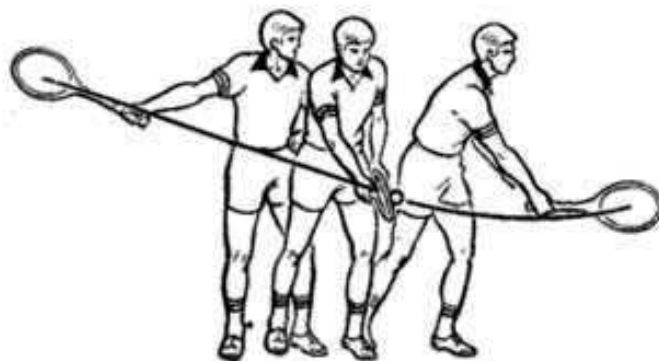


Рис. 6. Траектория движения головки ракетки при резаном ударе

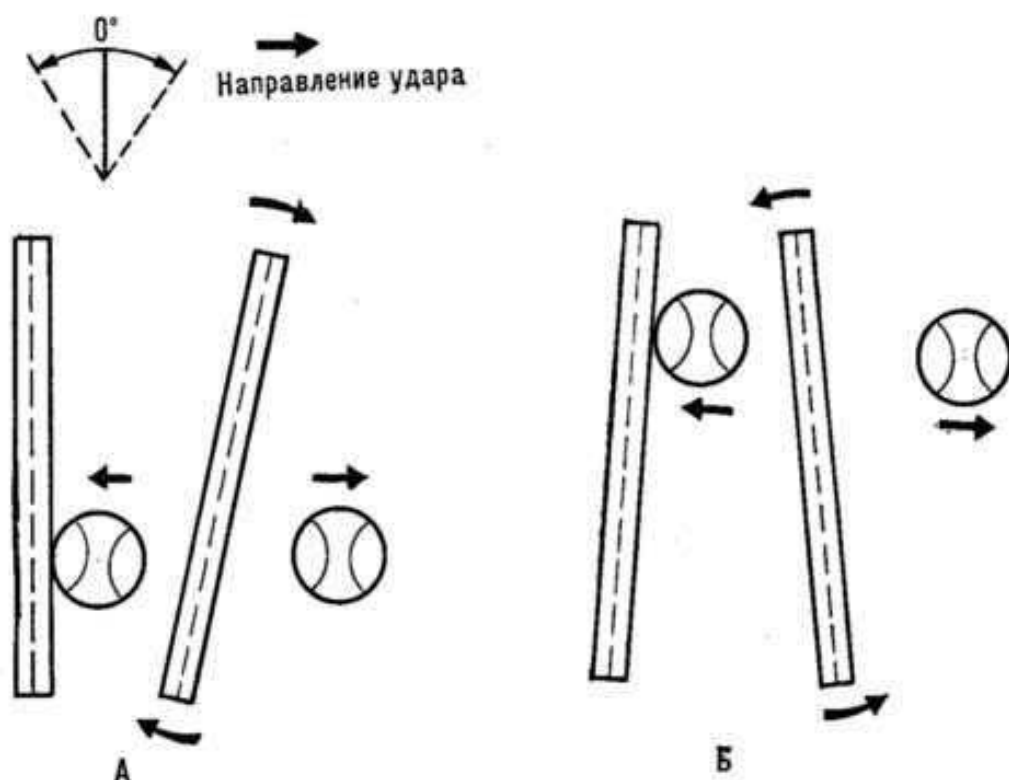


Рис. 7. Влияние мяча на ориентацию ракетки по траектории

ку изменять степень вращения и линейную скорость мяча, а также длину удара.

При ударе в ручке ракетки возникает определенное распределение напряжений, вызванное ударной волной. Характер его зависит от скорости движения ракетки и мяча, его вращения и точки контакта со струнной поверхностью. Корректирующие усилия мышц предплечья погашают избыток одних и дополняют недостаток других напряжений, тем самым помогая кисти создать воздействия на ручку ракетки, направленные на сохранение постоянной ориентации струнной поверхности при ударном взаимодействии.

Однако если мяч попадет не на центр струнной поверхности ракетки, то ориентация ее может измениться на угол до $\pm 5^\circ$. Если мяч соприкасается с ракеткой выше центра струнной поверхности, ракетка приоткрывается (рис. 7). Напротив, если контакт происходит ниже центра, ракетка несколько закрывается.

Поскольку наклон струнной поверхности ракетки по отношению к площадке не меняется ни до, ни во время сообщения мячу вращения, кисть и предплечье вокруг

тенисного мяча внутрь (при крученом ударе) или наружу (при резаном) не поворачиваются.

После того как мяч отлетает от струнной поверхности, ракетка еще некоторое время продолжает двигаться поступательно вперед, сохраняется также жесткость связи системы «предплечье — кисть — ракетка». Это необходимо для контроля за правильностью выполнения удара.

Таким образом, цель управления всем ударным действием — обеспечить точность попадания мяча — достигается в процессе реализации следующих задач:

I фаза — обеспечение грубой ориентации ракетки;

II фаза — уточнение ориентации ракетки с учетом характера удара (плоский, крученый, резаный), обеспечение жесткости системы «рука — ракетка»;

III фаза — управление энергетикой удара с предельным снижением или увеличением потерь энергии при разных по характеру ударах;

IV фаза — поддержание управляемой жесткости системы «рука — ракетка» для контроля за ударным действием.

Энергообеспечение ударных действий

Одна из основных задач ударного действия состоит в том, чтобы после ударного взаимодействия сообщить мячу оптимальную скорость. На скорость вылета мяча влияет много факторов: скорость перемещения бьющей руки с ракеткой к началу III фазы; жесткость руки, ракетки, натяжки, мяча; совместный путь ракетки и мяча: величина давящей силы и т. д. При сообщении скорости мячу имеют место превращения и потери энергии. Так, при освобождении химической энергии происходит сокращение определенных мышц, что приводит к ускоренному перемещению звеньев в суставах, к увеличению кинетической энергии бьющей руки. Освобождение химической энергии может привести также к увеличению упругости или напряжения мышц, которое повлечет за собой увеличение вращательной жесткости в суставах.

При ударном взаимодействии кинетическая энергия звеньев и энергия напряженных мышц переходит в по-