

## БИОМЕХАНИКА ГИМНАСТИКИ: СКРЫТЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



**ГАВЕРДОВСКИЙ  
Юрий Константинович**  
Российский государственный  
университет физической культуры,  
спорта, молодёжи и туризма  
(ГЦОЛИФК), Москва  
Доктор педагогических наук,  
профессор,  
e-mail: gav-yurij@yandex.ru

**GAVERDOVSKIY Yuri**  
Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and  
Tourism (SCOLIPE), Moscow  
Doctor of Educational Science, Professor

*Ключевые слова:* биомеханика спортивной гимнастики; технические эффекты, обусловленные биомеханикой; скрытые потенциальные возможности, нереализованные оригинальные движения, прогрессирующее и специальная подготовка в гимнастике.

**Аннотация.** Автор на отдельных примерах рассматривает биомеханические подходы к проблеме совершенствования технической подготовки гимнастов-мастеров.

### BIOMECHANICS OF GYMNASTICS: THE POTENTIAL

*Keywords:* biomechanics of gymnastics; technical effects due to biomechanics; the hidden potential, unrealized the original motion, progression and specialized training in the gym.

**Abstract.** The author considers biomechanical approaches to the problem of improving the technical training of gymnasts-masters on separate examples.

Спортивная гимнастика, как и другие виды спорта, основанные на активном движении, прогрессирует за счет ряда факторов, главный из которых – биомеханическая рационализация двигательных действий, структура и техника упражнений. За вековой срок, прошедший со времени оформления гимнастики как разновидности спортивного состязания, техника и структурные формы гимнастических упражнений разительно изменялись и продолжают меняться.

В предлагаемом сообщении на единичных примерах рассматриваются два характерных направления этих изменений, связанных, соответственно, с динамикой и кинематикой гимнастических упражнений.

Первое из этих направлений, самое кардинальное – поиски технических решений, позволяющих достичь возможно более высокой энергетики движения, которая, в свою очередь,

определяет перспективы усложнения программы упражнения при сохранении необходимой управляемости двигательного действия, надежности и зрелищности исполнения упражнения. В свою очередь, энергонасыщение движения зависит не только от чисто физических возможностей гимнаста (работа над которыми – крайне необходимое, но давно осознанное в практике направление совершенствования), но и от более сложных факторов, среди которых – понимание и рациональное использование объективных закономерностей механики движения физических тел и динамических свойств ОДА спортсмена (в особенности – закономерностей работы мышечного аппарата).

Второе направление, важное для высшей гимнастики – анализ закономерностей формирования движений, связанных как с общей кинематикой гимнастических упражнений (рассматриваемых – независимо от техники

исполнения – как программное перемещение и вращение тела гимнаста и его звеньев), так и со специфической кинематикой ОДА гимнаста, в частности – с возможной подвижностью в суставах ПВК. Выявление закономерностей этого вида помогает, прежде всего, творчески расширять арсенал оригинальных современных элементов.

Ниже в популярной краткой форме рассматриваются лишь два примера, иллюстрирующих дополнительные (до известной степени – упущенные) возможности биомеханического совершенствования техники и материала гимнастических упражнений. В действительности возможности такого рода неизмеримо шире.

Мужские брусья. Техника спода из стойки на руках в упор. Названный спод широко используется для исполнения целого ряда движений махом вперед в упоре, и в первую очередь – движений типа сальто назад, которые на протяжении многих лет остаются для мастеров основным типом соскоков с брусьев. Логика спорта требует

прогрессивного усложнения этих движений, что и происходило по мере перехода от наиболее доступных форм этого упражнения (одинарное прогнувшись) к его усложненным вариантам (с поворотами, двойным в группировке, согнувшись и др.). Однако, дальнейшее развитие этой темы в настоящее время затормозилось, и соскок двойным стал носить у мастеров рутинную форму. Причина этого, прежде всего – в ограничении общей мощности маха на соскок, которая определяется сходом из стойки на руках. Его традиционная форма показана на верхней части (Рисунок 1): начиная спод, гимнаст посылает плечи вперед (к.к. 1–4) и затем использует полученный мах вперед в упоре. При этом от того насколько выражено уравнивающее движение плечами вперед зависит и мощность последующего маха. При слишком сильном посыле плечами вперед сход со стойки приобретает форму замедленного силового опускания.

Логизируя, нетрудно понять, что, таким образом, форсированный спод будет тем мощнее, чем

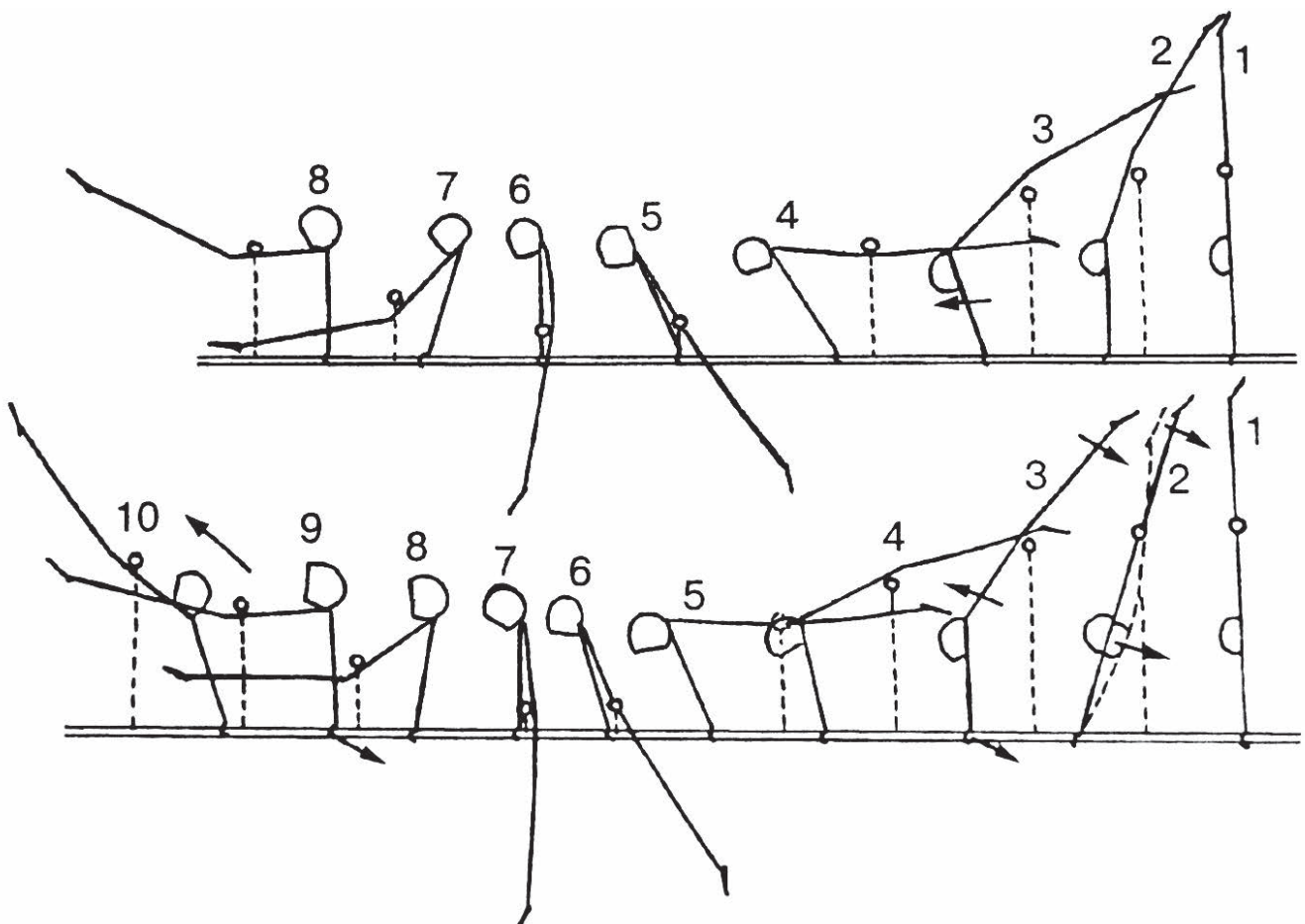


Рисунок 1 – Спод из стойки в упор. Вверху – рутинная форма, внизу – форсированная

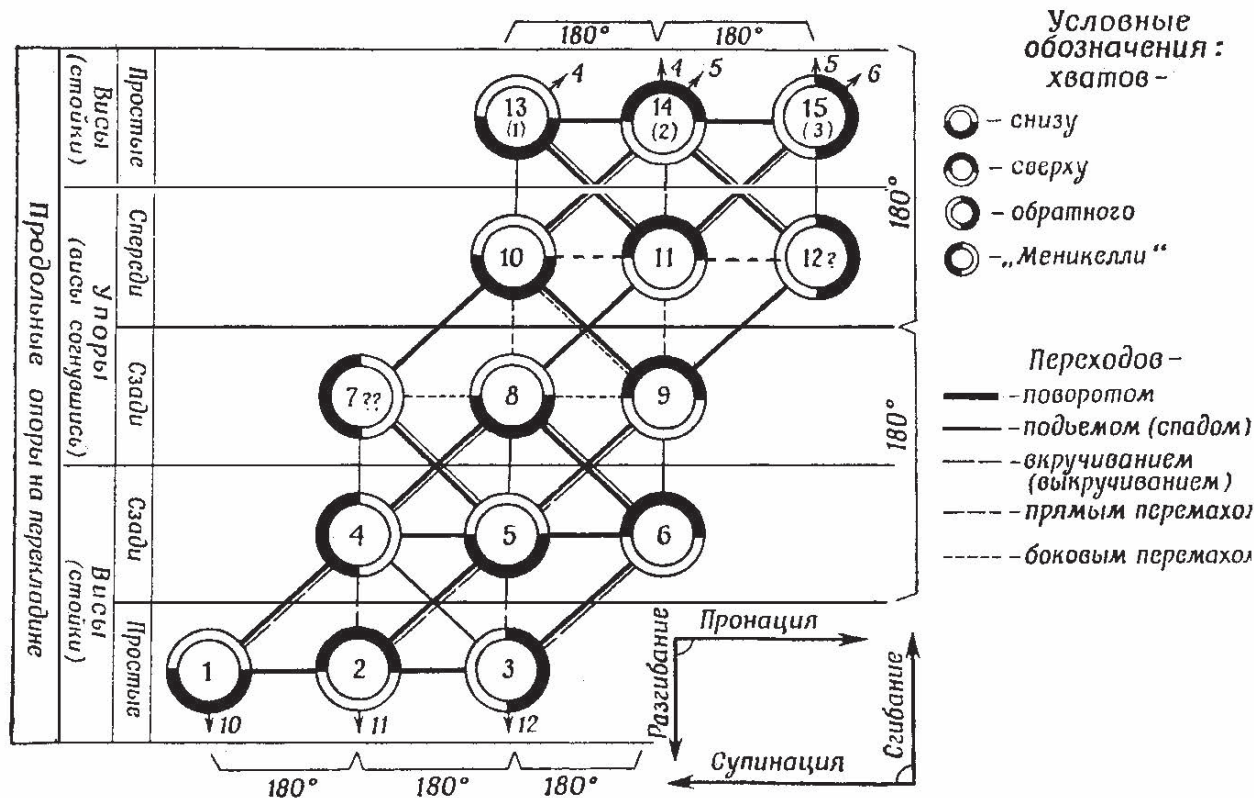


Рисунок 2 – Матрица морфологической взаимосвязи вращений вокруг опорной руки с пронацией/супинацией кисти и сгибанием/разгибанием плеча

меньше выражено в нем уравнивающее движение плечами вперед и чем позднее оно начинает работать на спаде. Схема такого движения показана в нижней части рисунка 1: начиная схода, гимнаст смещается всем телом назад, намеренно нарушая статическое равновесие (к.к. 1–2), а уравнивающее (здесь – быстрое) движение плечами совершает намеренно запоздало (к.к. 2–5). К этому моменту тело, быстро падающее под действием момента силы тяжести, успевает нарастить мощное движение вперед, столь важно для сальтовых движений (только в соскок). Практическая возможность такого построения схода со стойки была проверена нами еще в 80-х г.г.: молодой гимнаст (тренер – В.И. Мамзин) успешно выполнял на этой основе соскок тройное сальто назад.

Перекладина. Морфология и кинематика поворотов вокруг опорной руки. В гимнастике, как ни в каком другом виде спорта, широко задействованы разнообразные формы подвижности в суставах пояса верхних конечностей (ПВК). Это не только движения типа вкручиваний-выкручиваний в плечевых суставах (включая полувкрученные, промежуточные состояния сустава), но и

связанные с этим поворотные движения вокруг продольной оси руки.

На рисунке 2 фрагмент аналитического построения, отражающего морфологически обусловленную аксиальную взаимосвязь, существующую между вращениями вокруг продольной оси руки, хватом и вращениями вокруг фронтальной плечевой оси, имеющими место при переходах из одного опорного положения в висах-упорах в другое. Так, повороты кругом вокруг одной руки, выполняемые из виса хватом сверху (позиция 2 в схеме) меняют, в зависимости от направления поворота, хват сверху на супинированный хват снизу (1) или пронированный обратный хват (3). Попытка еще более глубокого поворота с пронацией кисти вынужденно вовлекает в это движение всю руку до плеча и приводит гимнаста в положение виса сзади хватом сверху (6). Таким образом, максимальный пронированный поворот вокруг продольной оси руки из хвата снизу (1) в вис сзади хватом сверху (6), или обратный (супинированный) составляют 5400.

Вместе с тем, анализируя построение, можно убедиться в том, что к подобным же изменениям

морфологического состояния опорных конечностей приводит и относительное вращение звеньев тела вокруг фронтальной оси ПВК. Гимнаст может, например, из виса хватом снизу (13-1, верхняя строка, рисунок 2), поднимая ноги к грифу перекладины (10), выполнить ими перемах в вис, согнувшись сзади (8), опуститься в вис сзади хватом снизу (5) и, выполнив выкрут в плечах, перейти в вис обратным хватом (3). То есть из предельно супинированного хвата в висе хватом снизу перейти в предельно пронированный обратный хват.

При дальнейшем анализе приведенной матрицы можно убедиться, что описанные вращения вокруг продольных и фронтальных осей тела вообще закономерно связаны, взаимозависимы и взаимозаменяемы. И это имеет не только теоретическое, но и сугубо практическое значение.

Так, можно убедиться, что на самом деле гимнаст может вокруг одной руки поворачиваться в одном направлении на любое количество градусов, а вовсе не на «максимальные» 5400, как было отмечено выше. Причина в том, что опорные вращения, выполняемые одновременно вокруг продольной и фронтальной осей и вызывающие при этом деформацию суставных тканей, лимитирующую движение, могут быть морфологически одно- и разнонаправленными.

В первом случае это быстро приводит к критическому положению на опоре и налагает запрет на дальнейшее движение во избежание травмы. Таковы движения с одновременными разгибанием плеча и пронацией кисти или сгибанием/

супинацией; в схеме они показаны «поперечными» переходами из одного положения в другое (Рисунок 2): 9-10, 6-8 или обратно и др.

Во втором случае, т.е. тогда, когда одновременные вращения морфологически разнонаправлены, поворот вокруг продольной оси звена в одном направлении может продолжаться сколько угодно и без опасности травмы. Использование таких возможностей в практике может дать появление «каскадов» движений с относительно несложными поворотами, но феерически красивых в быстрых поточных соединениях. В схеме на рисунке 2 они представлены диагональными «проходами», например (перекладина): из стойки хватом снизу (1) – большой оборот вперед с поворотом кругом в хват сверху (1-2) или сразу с вкручиванием в «оборот Меникелли» (1-4) – большой оборот (переворот) назад с поворотом кругом в упор сзади (4-8) – оборот вперед с поворотом кругом в упор не касаясь хватом сверху (8-11) и тут же оборот назад («перешмыг») с поворотом кругом в стойку обратным хватом (11-15/3) – большой оборот вперед в обратном хвате с поворотом кругом в вис сзади хватом сверху (15/3-6) и т.д. В приведенном каскаде суммарный поворот в одном анатомическом направлении составляет 9000 и может быть сколько угодно продолжен.

Не менее эффективны и единичные элементы, которые можно вывести из анализа описанных закономерностей. Например, относительно несложный для мастера (включая гимнасток) оригинальный переворот вперед с поворотом на 360, выполняемый отмахом назад из упора

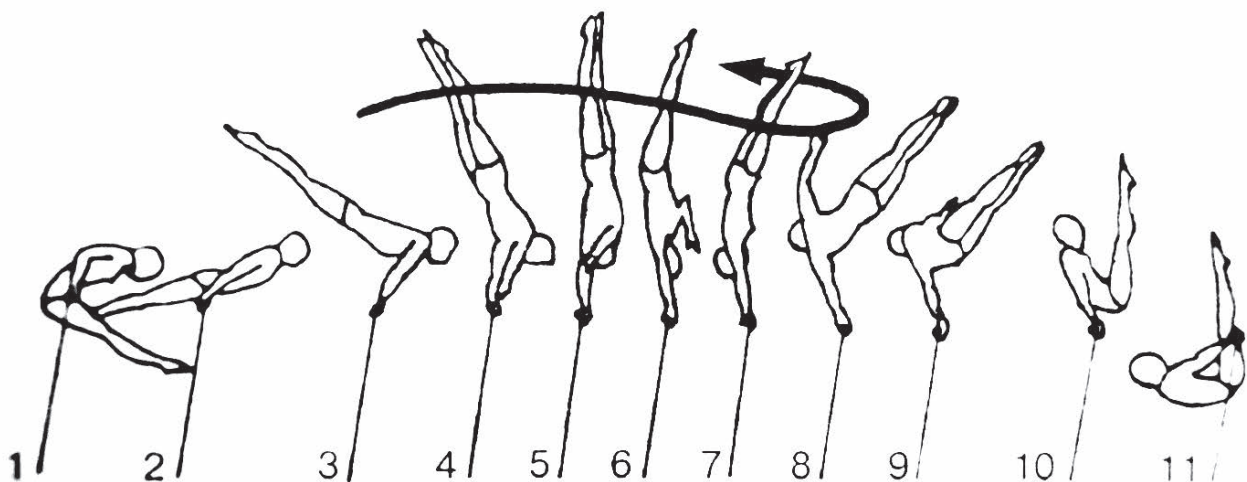


Рисунок 3 – Оригинальный отмах назад из упора хватом сверху с поворотом на 3600 вокруг руки и спадом назад в вис согнувшись





продольно хватом сверху в вис согнувшись, сзади (Рисунок 3).

**Заключение.** В статье мы рассмотрели лишь отдельные биомеханические факторы, грамотное использование которых могло бы дать дополнительный импульс развитию современной спортивной гимнастики элит-класса.

Важно подчеркнуть, что перестройка техники, которая в целом ряде случаев для этого потребовалась бы уже сложившемуся гимнасту-мастеру,

нереальна для него. Идеи, изложенные в статье, адресованы, прежде всего, тренерам юных перспективных гимнастов, ориентированных на высокое мастерство.

Обновленная техника должна заблаговременно, на перспективу, закладываться в базу гимнастов, проходящих этап углубленной специализированной подготовки, и не позднее.

## Литература

1. Гавердовский, Ю.К. Техника гимнастических упражнений / Ю.К. Гавердовский. – М. : Terra-спорт, 2002.
2. Смолевский, В.М. Спортивная гимнастика / В.М. Смолевский, Ю.К. Гавердовский. – Киев : Олимпийская литература, 1999.
3. Гавердовский, Ю.К. Обучение спортивным упражнениям / Ю.К. Гавердовский // Биомеханика. Методология. Дидактика. – М.: ФиС, 2007.
4. Гавердовский, Ю.К. Спортивная гимнастика: учебник для вузов, т.1. – М. : Советский спорт, 2014.

## Literature

1. Gaverdovsky, Yu.K. Technique of gymnastic exercises / Yu.K. Gaverdovsky. – M.: Terra Sport, 2002.
2. Smolevsky, V.M. Gymnastics / V.M. Smolevsky, Yu.K. Gaverdovsky. – Kiev: Olympic literature, 1999.
3. Gaverdovsky, Yu.K. Training of sports exercises / Yu.K. Gaverdovskii // Biomechanics. Methodology. Didactics. – M.: Fis, 2007.
4. Gaverdovsky, Yu.K. Sports gymnastics: a textbook for high schools, vol. 1. – M.: Soviet Sport, 2014.

