О.И. Загrevский, В.И. Загrevский

ТЕХНИКА СЛОЖНЫХ УПРАЖНЕНИЙ НА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ БРУСЬЯХ

Статья посвящена биомеханическому анализу сложного и оригинального гимнастического упражнения, выполняемого на параллельных брусьях: из стойки на руках оборот назад с двойным сальто назад в упор на руках. Предложено структурно-фазовое деление изучаемого упражнения. Рассматриваются на уровне обсуждения и доказательств структурные характеристики анализируемого упражнения: периоды, стадии, фазы на кинематическом и динамическом уровнях. Установлены пространственно-временные и энергетические характеристики упражнения. Показана значимость фаз двигательных действий относительно друг друга.

Ключевые слова: техника упражнения; стадия; период; фаза; двигательное действие.

Актуальность. Современный этап развития спортивной гимнастики характерен тем, что за сравнительно короткий исторический период она совершила фантастический прогресс. За короткий промежуток времени значительно выросли трудность и сложность соревновательных упражнений, имеющих разнообразную структурную множественность выполняемых двигательных действий [1]. Управляющие движения в плечевых и тазобедренных суставах обеспечиваются разнохарактерными двигательными действиями, не имеющими аналогов в современном спорте. Как отмечают авторы, для выполнения одних упражнений нужно очень тонко скоординировать двигательные действия в плечевых и тазобедренных суставах между собой во времени и пространстве, для других – требуется большая интенсивность изменения суставных углов, для третьих – сочетание усилий различной мощности и т.д. И нередко все это проявляется в одном и том же упражнении.

Все эти особенности спортивной гимнастики накладывают отпечаток и на подготовку спортсменов. Система подготовки гимнастов не ограничивается только совершенствованием методики обучения. Она сильно зависит и от тенденций развития гимнастики как вида спорта [1], а именно:

- от роста мастерства гимнастов;
- роста и концентрация сложности соревновательных упражнений;
- разработки новых сложных упражнений.

Известно, что процесс обучения протекает более эффективно, если в тренировочной деятельности применяются знания об основных законах и закономерностях биомеханики, физиологии, спортивной педагогики и психологии, кинезиологии [1–8]. И применяются они с учетом специфики гимнастики. Систематическая публикация научного методического материала по гимнастике, несомненно, будет способствовать повышению качества подготовки спортсменов.

Если определить предметное содержание процесса обучения в спорте, то выяснится, что двигательные действия являются главным объектом и целью всей спортивной деятельности и именно на них обращено внимание тренера и его учеников. В связи с этим в спортивной гимнастике, где предметом оценки, в

частности, является техника соревновательных упражнений: *процесс* выполнения упражнения и *результат*, т.е. то, как делает гимнаст и что он делает, процессу обучения технике придается особое внимание. И подходы к обучению в практике различны, от целостного метода до расчлененно-конструктивного [1, 2, 7–9], основанные на результатах исследований биомеханического анализа гимнастических упражнений [7, 8, 10–15].

К настоящему времени в спортивной гимнастике произошли огромные перемены, выросли трудность упражнений, качество их выполнения и тренировочные нагрузки. Существенно изменилась техника гимнастических упражнений, появились в большом количестве новые, не исполнявшиеся ранее гимнастические элементы. Все это обуславливает постоянную актуальность исследования техники гимнастических упражнений.

В качестве исследуемого упражнения нами рассматривалось упражнение, пока еще довольно редко выполняемое на соревнованиях, а именно: «Из стойки на руках оборот назад с двойным сальто назад в упор на руках» на параллельных брусьях. Биомеханического обоснования техники этого упражнения в доступной литературе нами не обнаружено, что затрудняет построение рациональной программы обучения.

Цель исследования: на основе биомеханического анализа дать описание техники исследуемого упражнения, определив, в частности, основные положения и позы спортсмена, характеризующие не только исходные и конечные рабочие положения спортсмена, но и положения на границах смены фаз исследуемого упражнения.

Материал и методы. В качестве модельного образца было взято исполнение упражнения заслуженным мастером спорта РФ М. Девятовским. Упражнение выполнено на хорошей качественной основе, без грубых ошибок, с требуемой амплитудой движения, приходом в упор на брусьях с почти выпрямленным положением тела, и не доходя до горизонтальной полностью с прямым телом. Видеосъемка проходила на зональных соревнованиях «Кубок Сибири», с частотой 25 кадров в секунду.

Результаты исследования. Анализ техники гимнастического упражнения «Из стойки на руках оборот назад с двойным сальто назад в упор на руках на парал-

лельных брусьях» начнем с того, что определим наиболее крупные части исследуемого упражнения (периоды, стадии), а затем выявим фазы двигательных действий как более мелкие составные части этих структур [1, 6].

Все упражнение подразделяется на **три периода** (рис. 1): первый опорный период (кадры 0–35), без-

опорный период (кадры 36–54), второй опорный период (кадр 55–56). Упражнение длится 2,24 с. Время первого опорного периода составляет 1,40 с, без-опорного периода – 0,72 с. По истечении 2,12 с после начала упражнения начинается второй опорный период.

Рис. 1. Из стойки на руках оборот назад с двойным сальто назад в упор на руках на параллельных брусьях

Первый опорный период включает в себя две стадии: подготовительную и рабочую. Безопорный период включает стадию реализации. И завершается

упражнение стадией амортизации (табл. 1). Термин «стадия амортизации» предложен Л.Я. Аркаевым и Н.Г. Сучилиным [1].

Таблица 1

Структурно-фазовая модель гимнастического упражнения
«Из стойки на руках оборот назад с двойным сальто назад в упор на руках»

Период		Первый опорный				Безопорный		Второй опорный	
Стадия		Подготовительная		Рабочая		Реализация		Амортизация	
Фаза		Кипа	Разгибание	Бросок	Отход	Максимальная группировка	Крутка	Разгруппировка. Подготовка к приходу на опору	Приход на опору
Характер действий в фазе		Основные	Завершающе-подготовительные	Основные	Завершающе-подготовительные	Основные	Завершающе-подготовительные	Основные	Завершающе-подготовительные
Граничное положение	Поза тела	Тело слегка согнуто, руки вверх	Тело прогнуто, уши «уто-пают» в плечах	Тело согнуто в т/б суставах (=145°)	Тело согнуто в плечевых (=128°), т/б (=128°) и коленных суставах (=90°)	Плотная группировка. Угол в т/б = 45°, в коленных суставах = 30°	Сохранение плотной группировки	Тело разгруппировано (угол в т/б суставах 150°, в коленных –160°, руки в стороны – вверх	Упор на руках
	Ориентация тела	0°–15° выше от опорной горизонтали (1-й квадрант)	30°–15° назад от опорной вертикали (2-й квадрант)	30°–45° вперед от опорной вертикали (3-й квадрант)	Туловище расположено горизонтально (3-й квадрант)	Туловище расположено головой вниз	Продольная ось тела слегка наклонена вперед	Продольная ось тела прошла вертикаль на 35°–55°	Продольная ось горизонтальна
Ведущий элемент координации		Оттягивание от опоры	Провисание в плечах	Бросок ногами вперед-вверх	Нацеленность на быструю группировку	Быстрое сгибание в т/б суставах с фиксацией группировки	Плотная группировка	Приход в упор на руках	Выпрямление тела

Примечание. т/б – тазобедренные суставы.

Описание техники анализируемого упражнения начнем с **Подготовительной стадии** (рис. 1, кадры 0–25), включающей в себя две фазы: «Кипа» (рис. 1, кадры 0–14) и «Разгибание» (рис. 1, кадры 15–25).

Фаза «Кипа». Гимнаст из стойки на руках на брусках начинает движение спада, большим махом вниз-назад, как на перекладине, на большой оборот назад. Во время этого движения спортсмен сохраняет практически прямое положение туловища, стараясь максимально оттянуться от опоры и не прогибаться в пояснице. С этой целью спортсмен незначительно уменьшил угол в плечевых суставах от 180° до 170° (рис. 2, кадры 0–13)

и в тазобедренных суставах от 180° в стойке на руках до 164° в вися (рис 2, кадры 0–14).

Можно отметить, что угол сгибания в тазобедренных суставах несколько больше, чем в плечевых. В этой фазе движения гимнаст принимает «закрытое» положение тела, создавая этим самым так называемую «кипу». В дальнейшем это двигательное действие облегчит спортсмену выполнение хлестового действия-движения туловищем и ногами, необходимого для броскового действия ногами и создания необходимой скорости вращения и высоты полета спортсмена в безопорном состоянии.

Рис. 2. Изменения углов в суставах при выполнении упражнения «Из стойки на руках оборот назад с двойным сальто назад в упор на руках» на параллельных брусках

Фаза «Разгибание». Характеризуется тем, что гимнаст после сгибательных действий в плечевых и тазобедренных суставах начинает разгибание в плечевых суставах от 170° до 180° (рис. 2, кадры 14–24). В тазобедренных суставах также происходит увеличение угла от 167° до 184° (рис. 2, кадры 17–25). Можно отметить, что максимальных значений увеличения углы в плечевых и тазобедренных суставах спортсмена достигают практически в одно и то же время, хотя разгибание в тазобедренных суставах началось на 0,12 с позже.

Таким образом, разгибание тела спортсмена начинается от проксимального звена (руки), и только через 0,12 с подключается дистальное звено (ноги). Такие вышеописанные двигательные действия приводят к тому, что тело гимнаста, не доходя до вертикали внизу, незначительно прогнуто, создавая этим самым хорошие условия для хлестового движения ногами. Мышцы передней поверхности тела спортсмена в это время растянуты и оптимально напряжены, что и требуется для мощного броскового движения ногами спортсмена на сальтовое вращение тела гимнаста в безопорном состоянии.

Рабочая стадия. Фаза «Бросок ногами». Данная стадия длится с 26 по 36 кадр (рис. 1). Гимнаст в это время начинает уменьшать угол в плечевых и тазобедренных суставах. Уменьшение углов начинается одновременно. Угол в плечах уменьшается от 179° до

128° , а в тазобедренных суставах от 182° также до 128° (рис. 3). Несмотря на то что уменьшение угла в тазобедренных суставах происходит на одинаковую величину, оно длится на 0,12 с дольше и поэтому скорость изменения угла меньше, чем в плечевых суставах. Все действия гимнаста в этот момент направлены на выполнение энергичного броска ногами с дальнейшим принятием плотной группировки. Начиная с 21 кадра начинает уменьшаться угол в коленных суставах, что обусловлено тем, что гимнаст к моменту прохождения вертикального положения под грифом перекладины должен находиться в «оттяжке» и не задеть носками поверхности матов. К моменту завершения фазы «Бросок» (рис. 2, кадр 36) спортсмен согнут в коленных суставах до 86° .

Можно отметить, что бросок ногами довольно мощный. Подтверждением мощного броскового движения ногами является скорость изменения угла в тазобедренных суставах спортсмена, которая явно увеличивается в плечевых и тазобедренных суставах (рис. 3, кадры 26–36) к моменту вылета спортсмена в безопорное состояние (кадр 36). В коленных суставах максимальная скорость отмечена раньше (рис. 3, кадр 26). Наибольшая скорость изменения угла отмечается в плечевых суставах ($6,5$ рад/с), меньше – в тазобедренных – $3,7$ рад/с. И около $-5,0$ рад с отмечена скорость изменения угла в коленных суставах.

Скорость кинематического изменения угла в суставах

Рис. 3. Скорость изменения углов в суставах спортсмена при выполнении упражнения «Из стойки на руках оборот назад с двойным сальто назад в упор на руках на параллельных брусьях»

Отметим, что максимальное значение изменения скорости суставного угла отмечается в момент наиболее мощного двигательного действия – в рабочей стадии. Других количественных значений скорости изменения суставного угла в опорном положении, равных и более 6,5 рад/с, в анализируемом упражнении на параллельных брусьях не выявлено. Следовательно, гимнаст, прилагая максимальные мышечные усилия сгибателями плеч и бедер, во время броскового движения достигает максимальных скоростей изменения суставного угла в плечевых суставах.

В исследованиях [1, 2, 5] показано, что каждая стадия имеет свою главную, особую задачу:

- подготовительная стадия характерна тем, что спортсмен принимает нужную позу (положение) и ориентацию в пространстве, приобретает необходимую скорость общего центра масс тела (ОЦМт) и звеньев тела спортсмена;

- рабочая стадия характерна тем, что в ней исполняются самые мощные, быстрые двигательные действия. Если они не достигают требуемой быстроты, мощности, скорости, то дальнейшие технические действия (в стадии реализации) спортсмена могут быть выполнены с грубыми ошибками, или даже с такими ошибками, которые не позволят спортсмену выполнить упражнение;

- стадия реализации определяет сложность исполняемого гимнастического упражнения;

- стадия амортизации определяет приход на опору после стадии реализации.

Рассмотрим, как согласуются отмеченные нами основные признаки стадий в изучаемом упражнении.

1. Анализ литературных источников [1, 2] показывает, что подготовительная стадия характеризуется биомеханически обоснованной ориентацией, позой

и скоростью звеньев тела спортсмена. Однако, на наш взгляд, отмеченные факторы недостаточно полно отражают биомеханику движения: дополнительно следует учитывать и управляющие действия гимнаста в суставах. Действительно, перед выполнением фазы «Бросок» спортсмен имеет оптимальную скорость изменения суставных углов (рис. 3, кадр 26). Он также принял рациональную позу, которая позволяет ему выполнить более мощный бросок ногами. Находясь под опорой, в момент прохождения вертикального положения, гимнаст слегка прогнут в поясничном отделе, в плечевых суставах полностью оттянут от опоры, ноги в коленных суставах согнуты назад.

2. Такое прогнутое положение и поза спортсмена, после прохождения вертикали вниз, создают гимнасту условия для выполнения мощных сгибательных движений в плечевых и тазобедренных суставах (рис. 3, кадр 36). Следовательно, в анализируемом упражнении реализуется один из постулатов совершенствования технического мастерства гимнастов, утверждающий, что слегка прогнутое тело и оптимально напряженные мышцы передней поверхности тела способствуют более сильному броску для создания быстрого вращения тела в безопорном состоянии и достижения необходимой высоты подъема ОЦМт [1, 2]. Таким образом, рабочая стадия, и именно фаза «Бросок» полностью отвечают своему предназначению по задачам стадийных и фазовых действий. Нами отмечены в этой стадии самые быстрые и мощные двигательные действия.

Рабочая стадия. Фаза «Отход». К моменту вылета спортсмена в безопорное состояние (рис. 2, кадр 36) угол в плечевых суставах уменьшился от 180° до 128°. Аналогично, но чуть на большую величину (от 184° до 128°) уменьшается угол в тазобедренных суставах.

ренных суставах (рис. 2, кадр 36). Рассмотрим начальную линейную скорость (V) и угол вылета (Q) ОЦМт спортсмена. По оси Ox V составляла $-1,16$ м/с, а по оси Oy составила в момент отхода $4,11$ м/с. Результирующая $= 4,27$ м/с. По отношению к оси Ox угол вылета (Q) ОЦМт спортсмена равнялся $-74,2$ град. Знак « $-$ » означает, что ОЦМт не дошел до вертикального положения ($15,8^\circ$), и вследствие этого вектор движения у него был направлен вперед-вверх. Продвижение спортсмена вперед в полетной фазе составило 116 см от места опоры. Эти параметры биомеханических характеристик позволяют сказать, что гимнаст недостаточно эффективно построил технику фазы «Отход», не задав вектор движения точно по вертикали вверх, чем уменьшил высоту подъема ОЦМт над уровнем жердей и скорость вращения тела в безопорном состоянии.

Стадия реализации. Фазы «Крутка» и «Разгруппировка». По существу, эта стадия характеризует сложность исполняемого упражнения. Признак сложности заключается в том, что в безопорном состоянии в стадии реализации можно выполнить вращение тела как в группировке, так и согнувшись. Упражнение, выполняемое согнувшись, по правилам соревнований оценивается более трудной группой сложности. Данная стадия относится к безопорному периоду и включает в себя две фазы: «Крутка» и «Разгруппировка».

Фаза «Крутка». В безопорном состоянии гимнаст продолжает сгибание ног в коленных суставах и достигает максимально плотной группировки. Угол в коленных суставах равен 61° (рис. 2, кадр 49). Почти к этому моменту времени (на $0,06$ с раньше) спортсмен максимально согнут и в тазобедренных суставах (48° , кадр 48, рис. 2). Таким образом (через 11 кадров – через $0,44$ с после отхода с опоры в безопорное состояние) спортсмен принял максимально плотную группировку, которая сохраняется фактически до 50 кадра.

Фаза «Разгруппировка». После окончания фиксации плотной группировки следует плавное, но

быстрое разгибание в тазобедренных и коленных суставах с целью гашения скорости вращения тела спортсмена (рис. 2, кадры 50–56), и подготовки его для прихода в упор на руках на брусках.

Стадия амортизации. Опорное состояние спортсмен принимает с небольшим сгибанием тела в тазобедренных и коленных суставах с ощущением постоянного увеличения давления на жерди (рис. 1, кадр 55). В дальнейшем движении книзу спортсмен в упоре на плечах принимает такое положение тела, которое требуется для выполнения следующего гимнастического упражнения.

Выводы:

1. Структурно-фазовый подход к анализу техники упражнения показал, что гимнастический элемент «Из стойки на руках оборот назад с двойным сальто назад в упор на руках на параллельных брусьях» состоит из периодов, стадий, фаз, имеющих самые мощные действия в рабочей стадии, а именно в фазе «Бросок ногами».

2. Рассмотрение техники гимнастического упражнения «Из стойки на руках оборот назад с двойным сальто назад в упор на руках на параллельных брусьях» (классическая техника) в аспекте структурно-фазовой модели позволяет более детально проследить за биомеханическими закономерностями исполнения этого упражнения, через постановку педагогически обоснованных задач для каждой стадии и фазы двигательных действий.

3. Выполнение хлестовых действий-движений в плечевых суставах, туловищем и ногами в анализируемом упражнении является одним из признаков рациональной техники, необходимой для приобретения требуемой скорости вращения и высоты полета спортсмена в безопорном состоянии.

4. Все стадии и фазы одинаково важны при освоении анализируемого упражнения. Ошибка в одной стадии или фазе автоматически влечёт ошибку в последующих стадиях (или фазах), вплоть до невыполнения упражнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аркаев Л.Я., Сучилин Н.Г. Как готовить чемпионов. М.: Физкультура и Спорт, 2004. 328 с.
2. Гавердовский Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика. М.: Физкультура и Спорт, 2007. 912 с.
3. Lubyshva L.I., Zagrevskaya A.I. Kinesiological approach as methodology of modern sports science and practice // Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury. 2015. № 12. P. 3–5.
4. Zagrevskaya A.I., Lubyshva L.I. Ontokinesiological approach for sportization of physical education within national education system // Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury. 2017. № 6. P. 6–8.
5. Сосновский В.С., Сухоставская К.В., Верёвкина Е.О. Взаимосвязь компонентов кинезиологического потенциала дошкольников 5–6 лет // Вестник Томского государственного университета. 2018. № 427. С. 191–194.
6. Шилько В.Г., Галажинский Э.В., Потовская Е.С., Шилько Т.А. Воспитание профессионально значимых физических качеств для эффективной деятельности в экстремальных условиях // Теория и практика физической культуры. 2016. № 6. С. 91–92.
7. Zagrevskiy O.I., Zagrevskiy V. I. Technique of grand swing backward from handstand to handstand on parallel bars in skill acquiring phase // Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury. 2015. № 7. P. 23–25.
8. Zagrevskiy V.I., Zagrevskiy O.I. Heuristic software tool to optimize sport exercise performance technique: Basic methodology // Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury. 2016. № 6. P. 83–85.
9. Bezhensteva L.M. Underage female athletes motor abilities developing by aesthetic gymnastics toolkit // Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury. 2017. № 8. P. 89–90.
10. Ипполитов Ю.А. Обучение гимнастическим упражнениям на основе их моделирования // Теория и практика физической культуры. 1987. № 11. С. 41–43.
11. Коренберг В.Б. Качественный кинезиологический анализ как педагогическое средство в спорте: дис. ... д-ра пед. наук в виде науч. докл. М., 1995.
12. Менхин Ю.В. Физическая подготовка к высшим спортивным достижениям в видах спорта со сложной координацией: дис. ... д-ра пед. наук. М., 1992.
13. Назаров В.Т. Биомеханические основы обучающей деятельности рот освоении ациклических упражнений (на примере спортивной гимнастики): дис. ... д-ра пед. наук. М., 1974.

14. Розин Е.Ю. некоторые теоретико-методологические аспекты педагогического контроля физического состояния и подготовленности спортсменов // Теория и практика физической культуры. 1997. № 11. С. 41–43.
15. Сучилин Н.Г. Становление и совершенствование технического мастерства в упражнениях прогрессирующей сложности : дис. ... д-ра пед. наук. М., 1989. 799 с.

Статья представлена научной редакцией «Педагогика» 3 июля 2018 г.

THE TECHNIQUE OF ADVANCED ROUTINE ON PARALLEL BARS

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal, 2018, 437, 182–187.

DOI: 10.17223/15617793/437/26

Oleg I. Zagrevsky, Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: O.Zagrevsky@yandex.ru

Valeriy I. Zagrevsky, Mogilev State University (Mogilev, Belarus); Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: zvi@tut.by

Keywords: exercise technique; stage; period; phase; motor action.

The article is devoted to the biomechanical analysis of the advanced and original gymnastic routine on parallel bars: “from handstand swinging backward with a double back somersault with hand support”. The authors consider the composition, structure and technique of the exercise. The aim of the study is to describe the technique of the exercise on the basis of a biomechanical analysis, and to determine, in particular, the basic position and posture of the athlete, which characterize not only the initial and final positions of the athlete, but also the position at the boundaries of the change of phases of the exercise. The analysis of the technique is based on the exercise model performed by the honored master of sports of the Russian Federation M. Devyatovsky. The video was recorded at the zonal competitions “The Cup of Siberia” with a frequency of 25 frames per second. The results of the recording were processed with biomechanical methods using computer technology. The authors distinguish the periods, stages, phases of the exercise analyzed through a biomechanical study of the technique. This method allows them to achieve the aim of the research: the authors described the technique of the exercise under study, determined the athlete’s basic positions and postures at the initial, boundary and final positions of the athlete. The space, time and energy characteristics of the exercise are determined. It is shown that the rational technique of the analyzed exercise is based on the whip way of its implementation. The authors first show a number of biomechanical characteristics and their parameters of the exercise, which have no description in the available literature. The magnitudes of changes in the angles in the shoulder and hip joints in the supported and unsupported states are shown. The rates of change of angles in the athlete’s joints are determined. The linear and angular velocities of the parts of the athlete’s body are shown along the entire trajectory of movement. The time characteristics of each stage and phase of motor actions are shown. The study showed that in order to increase the amplitude of the exercise, it is necessary to increase the speed of the athlete’s move to the unsupported state by means of the whip way of performing the throwing movement with the legs from the vertical position in the lower part of the trajectory of the exercise. The main motor actions (control movements) are shown in each phase of the exercise. On the basis of the conducted research conclusions about pedagogically grounded methods and ways of teaching are made for each stage and phase of motor actions.

REFERENCES

1. Arkhev, L.Ya. & Suchilin, N.G. (2004) *Kak gotovit' chempionov* [How to prepare champions]. Moscow: Fizkul'tura i Sport.
2. Gaverdovskiy, Yu.K. (2007) *Obuchenie sportivnym uprazhneniyam. Biomekhanika. Metodologiya. Didaktika* [Training sports exercises. Biomechanics. Methodology. Didactics]. Moscow: Fizkul'tura i Sport.
3. Lubysheva, L.I. & Zagrevskaya, A.I. (2015) Kinesiological approach as methodology of modern sports science and practice. *Theory and Practice of Physical Culture*. 12. pp. 3–5.
4. Zagrevskaya, A.I. & Lubysheva, L.I. (2017) Ontokinesiological approach for sportization of physical education within national education system. *Theory and Practice of Physical Culture*. 6. pp. 6–8.
5. Sosunovskiy, V.S., Sukhostavskaya, K.V. & Verevskina, E.O. (2018) The interrelation of the components of kinesiological potential of preschoolers aged 5 to 6. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*. 427. pp. 191–194. (In Russian). DOI: 10.17223/15617793/427/26
6. Shil'ko, V.G., Galazhinskiy, E.V., Potovskaya, E.S. & Shil'ko, T.A. (2016) Development of professionally significant physical qualities for efficient performance in extreme conditions. *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kul'tury – Theory and Practice of Physical Culture*. 6. pp. 91–92. (In Russian).
7. Zagrevskiy, O.I. & Zagrevskiy, V. (2015) I. Technique of grand swing backward from handstand to handstand on parallel bars in skill acquiring phase. *Theory and Practice of Physical Culture*. 7. pp. 23–25.
8. Zagrevskiy, V.I. & Zagrevskiy, O.I. (2016) Heuristic software tool to optimize sport exercise performance technique: Basic methodology. *Theory and Practice of Physical Culture*. 6. pp. 83–85.
9. Bezhentseva, L.M. (2017) Underage female athletes motor abilities developing by aesthetic gymnastics toolkit. *Theory and Practice of Physical Culture*. 8. pp. 89–90.
10. Ippolitov, Yu.A. (1987) *Obuchenie gimnasticheskim uprazhneniyam na osnove ikh modelirovaniya* [Training gymnastic exercises based on their modeling]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury – Theory and Practice of Physical Culture*. 11. pp. 41–43.
11. Korenberg, V.B. (1995) *Kachestvennyy kineziologicheskyy analiz kak pedagogicheskoe sredstvo v sporte* [Qualitative kinesiological analysis as a pedagogical tool in sports]. Pedagogy Dr. Dis. A Scientific Report. Moscow.
12. Menkhin, Yu.V. (1992) *Fizicheskaya podgotovka k vysshim sportivnym dostizheniyam v vidakh sporta so slozhnoy koordinatsiyey* [Physical preparation for the highest sports achievements in sports with complex coordination]. Pedagogy Dr. Dis. Moscow.
13. Nazarov, V.T. (1974) *Biomekhanicheskie osnovy obuchayushchey deyatel'nosti pri osvoenii atsklicheskikh uprazhneniy (na primere sportivnoy gimnastiki)* [Biomechanical basis of learning activities when mastering acyclic exercises (by example of artistic gymnastics)]. Pedagogy Dr. Dis. Moscow.
14. Rozin, E.Yu. (1997) *Nekotorye teoretiko-metodologicheskie aspekty pedagogicheskogo kontrolya fizicheskogo sostoyaniya i podgotovlennosti sportmenov* [Some theoretical and methodological aspects of pedagogical control of the physical condition and fitness of athletes]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury – Theory and Practice of Physical Culture*. 11. pp. 41–43.
15. Suchilin, N.G. (1989) *Stanovlenie i sovershenstvovanie tekhnicheskogo masterstva v uprazhneniyakh progressiruyushchey slozhnosti* [Formation and improvement of technical skills in exercises of progressive complexity]. Pedagogy Dr. Dis. Moscow.

Received: 03 July 2018