

# БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ В ОВЛАДЕНИИ ТЕХНИКОЙ ГИМНАСТИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

**В.О. Загrevский**

Томский государственный университет, Россия, Slava87@mail.ru

**Введение.** Общее определение *принципа* трактуется в русском словаре как «основное исходное положение какой-либо теории, учения, науки и т.п.». В системе образования и воспитания под принципом следует понимать «руководящее положение», «основное правило», «установка». Практическое значение принципов состоит в том, что они позволяют четко идти к намеченной цели, исключая путь проб и ошибок, раскрывают логику решения задач и очерчивают главные правила их реализации.

В системе образования и воспитания имеют место *общепедагогические принципы*, отражающие основные закономерности обучения (принципы дидактики). Они преломляются в физическом воспитании в виде *общеметодических принципов* и содержат в себе ряд универсальных правил методики, без которых невозможно на высоком качественном уровне решать задачи обучения и воспитания. К ним относятся принцип сознательности и активности, принцип наглядности, принцип доступности и индивидуализации.

Несмотря на то, что никто не оспаривает, например, принцип доступности и индивидуализации, в практической деятельности на него обращают недостаточное внимание. В этой связи нами проведено теоретическое исследование некоторых аспектов возможности применения этого принципа при освоении гимнастических упражнений в контексте биомеханики движения.

**Задача исследования:** показать некоторые аспекты реализации в практической деятельности принципа доступности и индивидуализации в гимнастике, исходя из биомеханических основ техники спортивных упражнений.

**Метод исследования.** Теоретический анализ литературных источников.

**Результаты и их обсуждение.** Прежде всего, определимся с понятием «техника упражнения». В «Толковом словаре спортивных терминов» пишется, что техника это – «система движений, действий и приемов спортсмена, наиболее приспособленная для решения основной спортивной задачи с наименьшей затратой сил и энергии в соответствии с его индивидуальными

способностями» [1]. Как отмечает Гавердовский Ю.К. [2] в своей основе это определение сводится к суждению, согласно которому «техника – это наилучший способ решения двигательной задачи». По мнению автора, данное определение уязвимо по ряду позиций и, прежде всего, с той точки зрения, что спортсмен, освоивший упражнение, независимо от уровня его исполнения, всегда использует определенную технику. Эта техника при исполнении одного и того же упражнения у разных исполнителей всегда различна, индивидуальна. Спортсмен, даже прекрасный, в силу ряда причин освоивший упражнение не лучшим образом, тоже имеет определенную технику, поскольку она позволяет ему выполнить упражнение. И автором приводится достаточно простое определение техники спортивных упражнений, взятой как объект изучения, а именно [2, стр. 95]: «техника спортивного упражнения суть биомеханически обусловленный способ индивидуального решения двигательной задачи». Именно это определение и взято нами за основу.

Действительно, любой спортсмен, решающий двигательную задачу, будет демонстрировать индивидуальную технику. Чем это обусловлено?

Двигательные задачи можно разделить на три группы [3, 4], требующие от исполнителя:

- максимального проявления физических качеств при подчиненном значении пространственных характеристик, кинематической структуры. Виды спорта связанные с достижением максимального результата (прыжки, метания, тяжелая атлетика и т.д.). Здесь динамика выступает как основа действия, а пространственная организация – как детали;
- максимальной выразительности, красоты, совершенной кинематической структуры, соответствия правилам соревнований. Это акробатика, гимнастика, фигурное катание. Здесь за основу принимается пространственная организация действия, а его динамика выступает как детали;
- максимальной точности, иногда и при ограниченном времени решения двигательной задачи и подчиненном значении как кинематических, так и динамических параметров движения. Таковы ситуации в спортивных играх, единоборствах.

При решении двигательных задач, требующих максимального проявления физических качеств человека, оптимизация кинематической структуры всегда индивидуальна: угол постановки ноги в спринтерском беге оптимизируется в зависимости от силы ног бегуна, от величины усилий метателя, прикладываемых к снаряду в разгоне и т.п. [5]. Кинематические характеристики двигательного действия даже олимпийского чемпиона не могут быть эталоном для спортсмена имеющего иные показатели телосложения и физического развития. Это положение целиком и полностью соотносится и с таким видом спорта, как спортивная гимнастика. Но, имеется здесь и некоторое уточнение. Несмотря на то, что авторы [3, 4, 5] относят гимнастику ко второй группе видов спорта, где кинематика упражнений выступает как основа, можно привести множество примеров, что от исполнителя гимнастических упражнений требуется решение таких двигательных задач, которые относятся ко всем трем группам.

Например, в исследовании [6], показано, что исполнение оборота назад под жердями с прямыми руками в упражнениях на брусках требует от исполнителя проявления максимальных силовых качеств, максимальной точности угла вылета ОЦМ в безопорное состояние при ограниченном временном диапазоне решения этой задачи (до 0,04 с). Следовательно, кроме решения второй группы задач, спортсмену приходится одновременно решать первую и третью. И это не единственный пример. Аналогичная ситуация показана и при исследовании такого упражнения, как «Перелет Ткачева» на перекладине [7]. В условиях острого дефицита времени исполнителю также приходится реализовывать максимальные мышечные усилия при строго ограниченных углах вылета ОЦМ спортсмена в полетную фазу. Биомеханический анализ различных гимнастических упражнений позволяет заключить, что чем сложнее упражнение, тем больше оно соотносится с тремя группами и при его выполнении спортсмен решает одновременно двигательные задачи из трех групп.

Более подробно рассмотрим следующий пример – «Перелет Ткачева» (рис.).

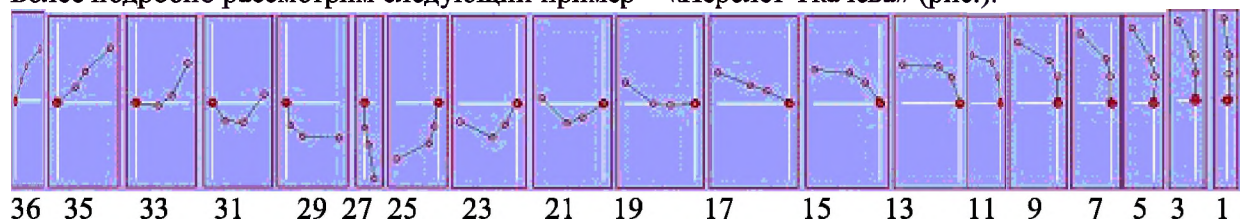


Рисунок – Опорный период упражнения «Перелет Ткачева» – по [7]

Упражнение выполняется вращением назад через стойку на руках (кадр 1) со сгибанием рук и ног в плечевых и тазобедренных суставах (кадры 1-13). Спортсмен, в процессе вращения назад-вниз, складывается в плечевых и тазобедренных суставах, чтобы в дальнейшем (кадры 15-17) разогнуться в этих суставах до прогнутого положения тела (кадры 19-25). В дальнейших своих действиях гимнаст, сгибаясь в плечевых и тазобедренных суставах, делает бросковое движение ногами вперед-вверх (кадры 27-31). После этого следует резкое торможение ног (контртемп) – кадры 33-36. По 36 кадр гимнаст находится на опоре, затем следует безопорный период.

Здесь нас интересует первая четверть опорного периода (кадры 1-21). Двигательная задача, стоящая перед гимнастом заключается в сгибании (как в плечевых, так и в тазобедренных суставах, кадры 1-13) и дальнейшем их разгибании (кадры 15-21). Эти действия можно выполнить следующим образом (табл. 1):

Таблица 1 – Возможная последовательность вариантов сгибательно-разгибательных действий в опорном периоде при выполнении элемента «Перелет Ткачева»

Вариант	Действие	Кадр 1-13			Кадр 15-21		
		Сгибание в суставах			Разгибание в суставах		
		Тазобедренный сустав	Плечевой сустав	Тазобедренный и плечевой суставы одновременно	Тазобедренный сустав	Плечевой сустав	Тазобедренный и плечевой суставы одновременно
		Последовательность			Последовательность		
1		1	2		1	2	
2		2	1		2	1	
3				1			1
4		1	2		2	1	
5		2	1		1	2	
6				1	1	2	
7				1	2	1	
8		1	2				1
9		2	1				1

Варианты:

1. Сгибание в тазобедренных суставах, затем сгибание в плечевых суставах – разгибание в тазобедренных суставах и затем разгибание в плечевых суставах;
2. Сгибание в плечевых суставах, затем сгибание в тазобедренных суставах – разгибание в плечевых суставах и затем разгибание в тазобедренных суставах;
3. Одновременное сгибание в плечевых и тазобедренных суставах – одновременное разгибание в плечевых и тазобедренных суставах
4. Сгибание в тазобедренных суставах, затем сгибание в плечевых суставах – разгибание в плечевых суставах и затем разгибание в тазобедренных суставах;
5. Сгибание в плечевых суставах, затем сгибание в тазобедренных суставах – разгибание в тазобедренных суставах и затем разгибание в плечевых суставах;
6. Одновременным сгибанием в плечевых и тазобедренных суставах и последовательным разгибанием в плечевых и тазобедренных суставах;
7. Одновременным сгибанием в плечевых и тазобедренных суставах и последовательным разгибанием в тазобедренных и плечевых суставах;
8. Сгибание в тазобедренных суставах, затем сгибание в плечевых суставах – одновременным разгибанием в тазобедренных и плечевых суставах;
9. Сгибание в плечевых суставах, затем сгибание в тазобедренных суставах – одновременным разгибанием в тазобедренных и плечевых суставах.

Следовательно, существует как минимум 9 вариантов индивидуализации техники исполнения представленного упражнения (при желании количество вариантов может быть больше). Для того, чтобы уверенно говорить, какой вариант исполнения эффективен, необходимо провести

математическое моделирование этих вариантов по выбранному критерию минимизации или максимизации функционала.

Например, если мы рассмотрим росто-весовые параметры исполнителей и сравним их с тем вариантом техники исполнения, которым упражнение выполняет менее рослый гимнаст, то можем сказать, что более рослому гимнасту все действия необходимо выполнять раньше, причем прилагать значительно большие по величине мышечные усилия, чем другому спортсмену, имеющему меньшие росто-весовые параметры. Это один из примеров индивидуального подхода учитывающего биомеханические закономерности при освоении техники гимнастических упражнений.

Биомеханический анализ имеет целью выяснения закономерностей взаимодействия звеньев опорно-двигательного аппарата, общих закономерностей оптимизации двигательной деятельности человека через решение задач анализа и синтеза. Решение задач анализа позволяет выделять в движениях циклы, периоды, фазы, определять количественные кинематические и динамические характеристики показателей движения и их взаимодействие. Решение задач синтеза позволяет оптимизировать технику исследуемого упражнения и на уровне математического моделирования на ЭВМ строить разнообразные варианты двигательного действия с учетом индивидуальных масс-инерционных характеристик исполнителей [8]. Кроме этого, на основании результатов биомеханического анализа появляется научно-обоснованное описание техники двигательного действия.

**Выводы.** Применяя в биомеханических исследованиях модели анализа и синтеза спортивных упражнений, можно строить различные рациональные варианты техники их выполнения, с учетом индивидуальных биомеханических свойств исполнителя. А в соответствии с этим строить и индивидуальную методику обучения этим упражнениям.

При освоении техники гимнастических упражнений, необходимо учитывать масс-инерционные характеристики спортсмена, телосложение, длиннотные размеры тела, силовые возможности. Эти характеристики неизбежно будут накладывать свой отпечаток на вариативность и индивидуальность техники исполнения гимнастических упражнений и методику обучения им.

## Литература:

1. Толковый словарь спортивных терминов. // Сост. Ф.П. Сулов, С.М. Вайцеховский. – М.: ФиС, 1993. – 352 с.
2. Гавердовский Ю.К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика. – М.: Физкультура и спорт, 2007. – 912 с., ил.
3. Донской Д.Д. Биомеханика с основами спортивной техники. – М.: ФиС, 1971. – 288 с.
4. Совершенствование технического мастерства спортсменов/ Под общ. ред. В.М. Дьячкова. – М.: ФиС, 1972. – 231 с.
5. Бюген М.М. Обучение двигательным действиям. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 192 с., ил.
6. Загревский О.И. Построение техники гимнастических упражнений на основе математического моделирования на ЭВМ. Автореф. ... дисс. докт. пед. наук. – Омск, 2000. – 54 с.
7. Шерин В.С. Совершенствование методики обучения перелетовым упражнениям на перекладине на основе биомеханического анализа их техники. Автореф. ... дисс. канд. пед. наук. – Сургут, 2009. – 25 с.
8. Загревский В.И. Программирование деятельности спортсменов на основе имитационного моделирования движений человека на ЭВМ: Автореф. ... дисс. докт. пед. наук. – М., 1994. – 48 с.