

# КИНЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНИКИ МЕТАНИЙ К ПОДГОТОВКЕ ВЫПОЛНЕНИЯ НОРМАТИВОВ КОМПЛЕКСА ГТО

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва  
Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow



**КОТОВ  
Юрий Николаевич**

Кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры теории и методики  
гандбола, yuri-kotov@mail.ru, тел.  
8(916)909-57-94

**KOTOV Yuri**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor of the Theory  
and Methods of Handball

**ПЕТРАЧЕВА  
Ирина Витальевна**

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры рекреации  
и спортивно-оздоровительного туризма

**PETRACHEVA Irina**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the  
Department of Recreation and Sports and Health Tourism

**Ключевые слова:** Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО, моделирование, кинематические характеристики, метания мячей.

**Аннотация.** В процессе подготовки к сдаче ГТО разработка методики обучения метанию мяча возможна на основе создания кинематической модели и выявления кинематических особенностей формирования двигательного навыка метания. Проведенный биомеханический анализ выполнения метаний мячей различной массы послужил основанием для рекомендаций использования метания более тяжелых мячей в подготовке к выполнению нормативов комплекса ГТО.

## REQUIREMENTS FOR TRAINING FOR THE CLOSE BATTLE IN ARMED CONFLICT FOR A SUBJECT «THEORY AND METHODS OF APPLIED MARTIAL ARTS

**Keywords:** Russian physical culture and sports complex GTO, simulation, kinematic characteristics, throwing balls.

**Abstract.** In the process of preparing for the transfer of the GTO, the development of methods for teaching throwing the ball is possible on the basis of creating a kinematic model and identifying the kinematic features of the formation of the motor skill of throwing. The conducted biomechanical analysis of the performance of throwing balls of various weights served as the basis for recommending the use of throwing heavier balls in preparation for the implementation of the standards of the GTO complex.

**Введение.** На Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» возложены нормативные основы физического воспитания, и при этом сделан упор на обеспечение обязательного участия и привлечения к сдаче нормативов большого количества занимающихся. При постоянно снижающемся уровне показателей физической подготовленности в настоящее

время при выполнении контрольных испытаний многие не способны выполнить возрастные нормативы. Отставание результата в метании мяча от расчетных значений указало на необходимость изучения данной проблемы [1, 3].

При составлении кинематической модели метаний мячей следует учитывать различия в показателях физической подготовленности, лежащие

в основе построения дифференцированной системы оценки нормативных требований комплекса ГТО [2]. В условиях применения мячей различной массы с учетом особенностей кинематической структуры движения, необходимо было определить наиболее близкие по кинематическим параметрам метания.

**Цель исследования** – разработать кинематическую модель техники метаний различной массы мячей, используемых в подготовке выполнения нормативов комплекса ГТО.

**Методы исследования.** Для изучения техники выполнения метаний была проведена специальная одноплоскостная видеосъемка. Программный модуль «StarTracTracker» обработки видеопоследовательности позволил определить координаты маркеров, расположенных на теле и исследовать линейные характеристики техники метаний.

Испытуемыми были, учащиеся государственного бюджетного образовательного учреждения «Воробьевы горы» города Москвы (n=11). Математико-статистическую обработку данных проводили с использованием пакета статистических программ «Statistica».

**Результаты.** Биомеханический анализ техники метаний, проведенный по результатам видеосъемки, позволил выявить биомеханизм хлеста, при котором в соответствии с законом сохранения кинетического момента осуществлялся последовательный разгон звеньев тела от проксимальных к дистальным. Максимумы горизонтальных скоростей увеличивались, начиная с тазобедренного

сустава правой ноги, заканчивая дистальной фалангой среднего пальца руки.

На рисунке 1 представлены графики изменения горизонтальных скоростей отдельных суставов при выполнении метания мяча 150 г. В финальном разгоне руки максимальный показатель горизонтальной скорости плечевого сустава составил 3,91 м/с, локтевого – 8,24 м/с и лучезапястного – 11,52 м/с. При выполнении метания мяча массой 1 кг в финальном разгоне руки максимальный показатель горизонтальной скорости плечевого сустава составил 2,91 м/с, локтевого – 5,24 м/с и лучезапястного – 6,92 м/с. При выполнении метаний в финальном усилии при последовательном разгоне звеньев руки осуществлялся разгон звеньев, проявляющийся в определенном соотношении времени максимальных горизонтальных скоростей.

В последовательном включении звеньев бросающей руки и соотношении максимальных значений линейных скоростей звеньев при метании мяча массой 1 кг нарушалась динамика изменения показателей скорости плечевого сустава (Рисунок 2). На графике изменения горизонтальной скорости плечевого сустава наблюдалось нарастание значений скорости неравномерное, таким образом для данного испытуемого масса мяча 1 кг является недопустимой при выполнении метаний.

Скорость мяча массой 150 г составила 17,2 м/с, а массой мяча 1 кг – 8,4 м/с. Незначительные различия средних показателей скорости вылета мяча наблюдались в метаниях мячей массой 150 г,

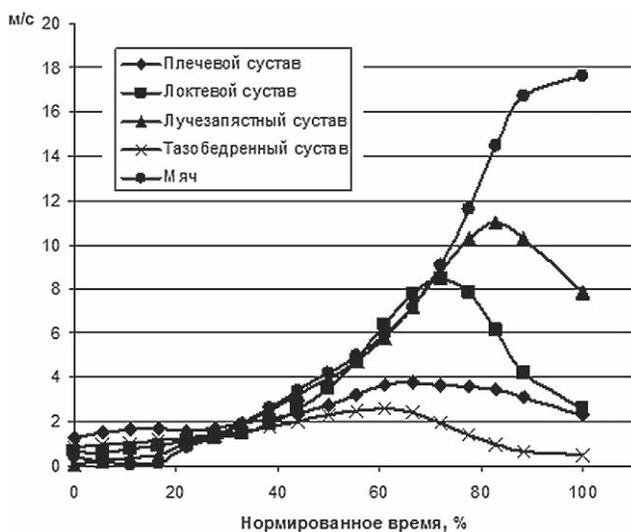


Рисунок 1 – Изменение горизонтальных скоростей звеньев руки при выполнении метания мяча массой 150 г

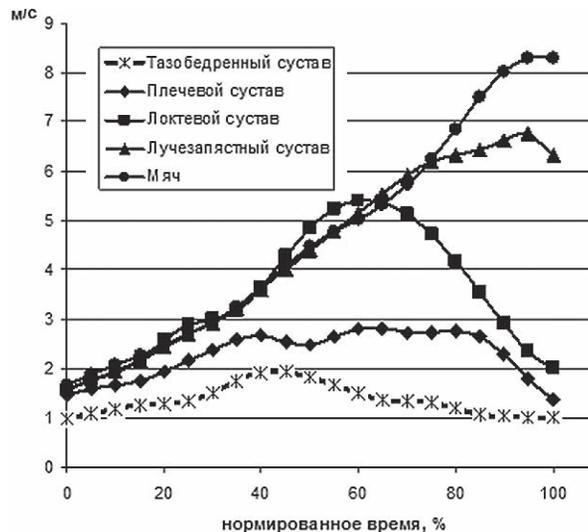
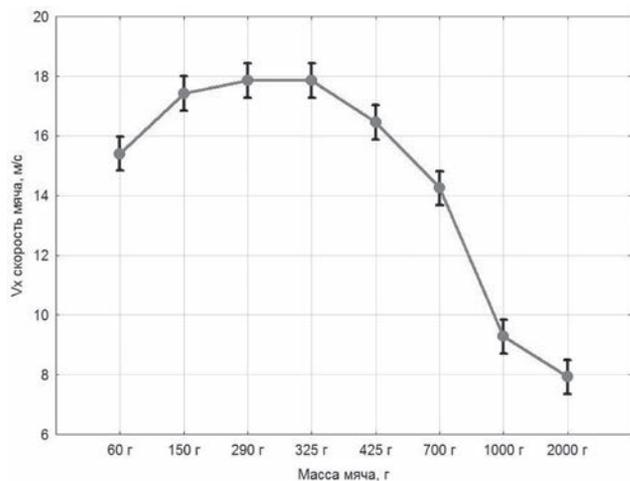
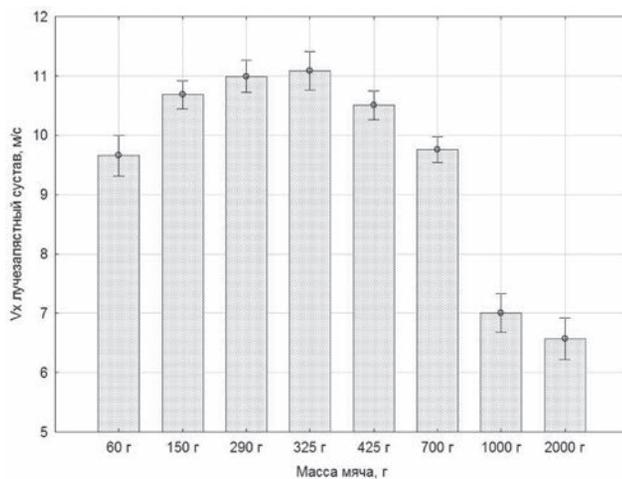


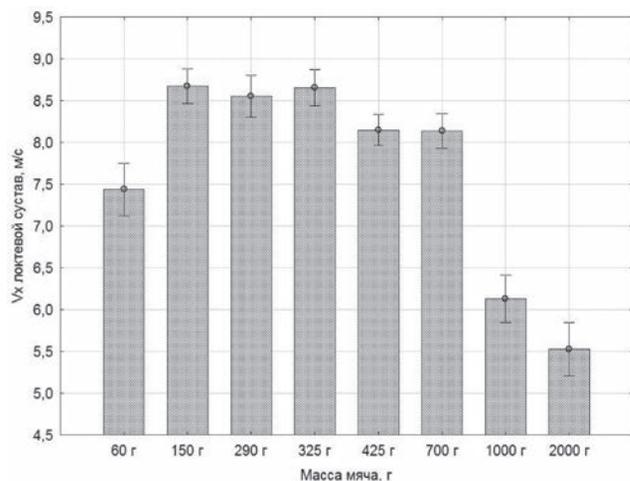
Рисунок 2 – Изменение горизонтальных скоростей звеньев руки при выполнении метания мяча массой 1 кг



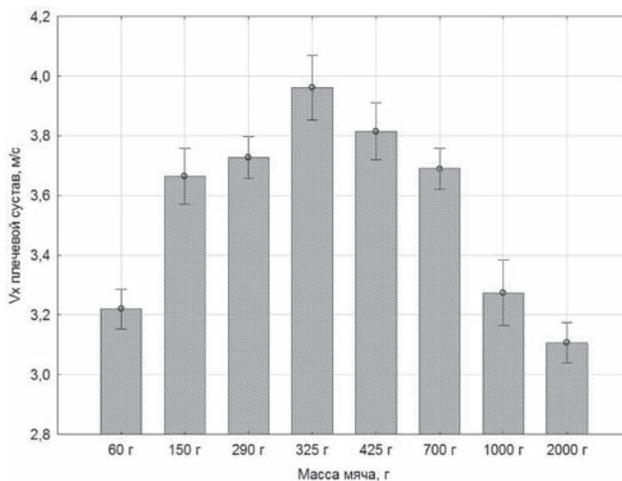
*Рисунок 3 – Средние показатели скорости вылета мяча при выполнении метаний мячей различной массы (n=11)*



*Рисунок 4 – Средние показатели горизонтальной скорости лучезапястного сустава при выполнении метаний мячей различной массы*



*Рисунок 5 – Средние показатели горизонтальной скорости локтевого сустава при выполнении метаний мячей различной массы*



*Рисунок 6 – Средние показатели горизонтальной скорости плечевого сустава при выполнении метаний мячей различной массы*

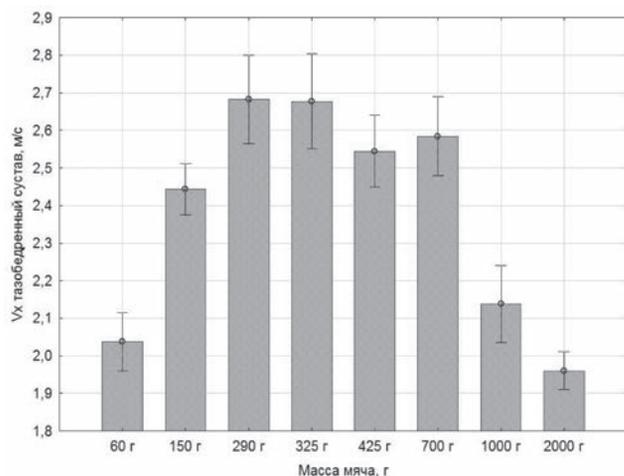
290 г и 325 г и значительно они снизились в метаниях более тяжелых мячей (Рисунок 3).

Эффективность процесса подготовки к сдаче норм ГТО можно повысить, если биомеханические параметры выполняемых в занятиях метаний тяжелых мячей будут соответствовать характеру изменений скоростей звеньев тела в метании мяча 150 г. Наименьшие изменения скорости лучезапястного сустава, локтевого и плечевого суставов наблюдались в метаниях мячей до 1 кг (Рисунки 4, 5, 6). Выполнение метаний мячей 150, 290, 325 и 425 грамм позволило в дальнейшем обеспечить переход к метаниям более тяжелых мячей.

Определенный интерес представляет изменения максимальных значений горизонтальных

скоростей тазобедренного сустава, которое определяет участия движения ног в метании. Как видно при метании мячей большей массой наблюдалось значительное уменьшение значений горизонтальных скоростей тазобедренного сустава (Рисунок 7). Исследуя биомеханические закономерности техники выполнения метаний у занимающихся были предложены сочетания использования мячей массой 290 г, 325 г, 425 г и 700 г, при выполнении которых не нарушается биомеханическая структура.

Рациональное использование сочетания метаний мячей различной массы близких по характеру проявления нервно-мышечных напряжений и по форме нарастания линейных горизонтальных скоростей звеньев руки привело



**Рисунок 7 – Средние показатели горизонтальной скорости тазобедренного сустава при выполнении метаний мячей различной массы**

к повышению эффективности становления навыка метания мяча 150 г. Занимающиеся выполнили норматив в метании мяча на золотой значок и средний показатель группы составил 33,7 м. Разработанные методические рекомендации являлись следствием проведенного биомеханического анализа выполнения метаний мячей и опыта внедрения результатов этих исследований в практику подготовки к сдаче норм комплекса ГТО.

**Выводы.** В ходе исследования были выявлены особенности формирования кинематической структуры метательного движения и проведен сравнительный анализ изменений кинематических характеристик техники выполнения метаний мячей различной массы. Подготовка к сдаче норм комплекса ГТО с использованием метания только легкого мяча малоэффективна и наибольший эффект дало комплексное использование метаний мячей различной массы.

Метание утяжеленных мячей способствует повышению физической подготовленности до уровня, обеспечивающего освоение нормативных требований ступени комплекса ГТО. Применение разработанной методики оказало положительное влияние на показатели физической подготовленности.

Полученные данные о кинематических особенностях формирования техники метаний мячей различной массы имеют теоретическое значение для развития возрастной биомеханики движений.

**Литература**

1. Бальсевич, В.К. Очерки по возрастной кинезиологии человека / В.К. Бальсевич. – Москва : Советский спорт, 2009. – 220 с.
2. Методические рекомендации по спортивной инфраструктуре в рамках реализации программы ГТО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sportteacher.ru/> – Заглавие с экрана (Дата обращения: 01.12.2018).
3. Шалманов, А.А. Методологические основы изучения двигательных действий в спортивной биомеханике : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Шалманов А.А. – Москва, 2002. – 47 с.

**Literature**

1. Balsevich, V.K. Ocherki po vozrastnoy kineziologii cheloveka (Essays on developmental kinesology in man) / V.K. Balsevich. – Moscow: Sovetskiy sport. – 2009. – 220 p.
2. Metodicheskie rekomendatsii po sportvnoy infrastrukture v ramkakh realizatsii programmy GTO (Guidelines regarding sports infrastructure as part of GTO program [electronic resource]. – Available at: <http://sportteacher.ru/> (Date of access: 01.12.2018).
3. Shalmanov, An. A. (2002) Metodologicheskie osnovy izucheniy dvigatelnykh deistvii v sportivnoy biomekhanike (Methodological basics of study of motor actions in sports biomechanics, dissertation) / An. A. Shalmanov. – Moscow. – 2002. – 47 p.

