

УДК 796.012:57

DOI: 10.18384/2310-7189-2016-3-98-113

## КОНТРОЛЬ ЗА БИОМЕХАНИЧЕСКИМИ ХРАКТЕРИСТИКАМИ В ГАНДБОЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

**Хусейн Саджад Абдуламир Хусейн, Иванов В.А., Вяльцев А.С.**

*Московский государственный областной университет*

*105005, г. Москва, ул. Радио, д.10А, Российская Федерация*

**Аннотация.** Применение технических средств во время тренировочных занятий позволяет эффективнее развивать двигательные способности; совершенствовать техническое и тактическое мастерство; получать срочную и достоверную информацию о количественных и качественных характеристиках движений, об уровне развития физических способностей и технической подготовленности спортсмена; обеспечивать ускоренное совершенствование двигательного навыка. В литературе обучение спортивным упражнениям с применением средств срочной информации освещено недостаточно, слабо разработаны технические средства для измерения показателей эффективности выполнения двигательных действий в гандболе.

**Ключевые слова:** гандбол, биомеханика, методика обучения двигательным действиям, двигательная реакция (спорт).

## CONTROL OF THE BIOMECHANICAL CHARACTERISTICS IN HANDBALL WITH THE USE OF TECHNICAL MEANS

**Husaein Sajjad Abdulameer Husaein, V. Ivanov, A. Vyaltsev**

*Moscow State Regional University*

*ul. Radio 10A, 105005 Moscow, Russia*

**Abstract.** The use of technical tools during training sessions allows one to efficiently develop motor skills, to improve technical and tactical skills, to receive urgent and reliable information about the quantitative and qualitative characteristics of the movements and the level of development of physical abilities and technical preparedness of the athlete, and to ensure the rapid improvement of motor skills. In the literature, sports training using means of urgent information is insufficiently studied, and hardware is poorly designed for the measurement of performance indicators of motor actions in handball.

**Key words:** innovative system, biomechanical characteristics, technical training in handball, funds of urgent information and speed of motor reaction.

Гандбол является олимпийским игровым контактным видом спорта с мячом, который характеризуется быстрыми темпами оборонительных и наступательных действий во время игры, целью которых является забросить максимально возможное количество мячей в ворота противника, одновременно защищая свои ворота от нападения. Главнейшей задачей учебно-тренировочного про-

цесса подготовки спортсменов является повышение результатов разучиваемых движений. Это может быть достигнуто на основе оптимизации характеристик двигательных действий и развития двигательной реакции выбора [4].

**Цель исследования** заключалась в проведении анализа эффективности методики обучения двигательным действиям в гандболе с применением средств срочной информации.

### **Методика и организация исследования**

Одной из главных задач обучения двигательным действиям является приведение биомеханических характеристик технического приема к оптимальному соответствию параметрам модели двигательного действия как отдельного элемента, так и технического приема в целом, и на основе полученных данных устранение возникающих ошибок [3].

Установить оптимальные параметры движений студентов возможно, применяя методику определения кинематических характеристик с использованием средства срочной информации.

Методу срочной корректирующей информации содействуют разработки: классификации биомеханических характеристик двигательных действий студента, включающие оценочные характеристики, количественно определяющие качество выполнения технических приемов и обеспечивающие характеристики, детерминирующие формирование оценочных показателей; стандартизированной методики определения биомеханических характеристик технических приемов, позво-

ляющей вычислить любые характеристики, учитывающие геометрию тела спортсмена и положение звеньев тела в пространстве, дающей возможность фиксировать характеристики технических приемов в процессе выполнения двигательных действий и применять их для коррекции действий спортсмена [2].

Разработанная методика позволяет воздействовать на развитие двигательных реакций. Реакция – это осознаваемое ответное действие на определенный сигнал. Все разновидности реакции имеют одну и ту же структуру: восприятие сигнала (предварительный период); осознание сигнала (основной период, латентный); ответное действие (исполнительный период). Реакции, как правило, очень быстротечны. Они длятся тысячные доли секунд. Но за это время система периферических и центрально-мозговых нервных процессов выполняет функции восприятия сигнала, его осознания, посылки по эфферентным путям импульсов к мышцам, обеспечивающим выполнение ответных действий. В спорте различают простые и сложные реакции. Сложные реакции типичны для всех видов спорта, где есть противоборство соперников (бокс, фехтование, виды борьбы, спортивные игры). Представители этих видов спорта, как правило, владеют значительным арсеналом приемов нападения, защиты, обманных действий, но все не знают заранее, как себя вести в данный момент, какой применить прием, поэтому их реакции носят характер выбора. Такие реакции тоже отличаются быстротой, но у них более длительный, по сравнению с простыми реакциями, латентный период, воз-

никающий в результате большого количества информации, поступающей в головной мозг и требующей переработки.

*Развитие быстроты двигательной реакции.* Двигательная реакция – это ответ на внезапно появляющийся сигнал определенными движениями или действиями. Различают время реакции на сенсорные раздражители и время реакции умственных процессов. Но так как может быть не только один, а несколько одновременных или последовательных раздражителей, и, следовательно, одна или несколько возможных реакций, то различают время простой и сложной реакции. Сложные реакции, в свою очередь, подразделяются на реакции выбора и реакции на движущийся объект.

Быстрота двигательной реакции имеет большое прикладное значение практически для любой профессиональной деятельности, связанной с выполнением каких-либо двигательных действий. В ходе решения таких профессиональных задач встречаются случаи, когда требуется отвечать на какой-либо сигнал с минимальной задержкой времени. Современные технические системы, операторская деятельность например, нередко предъявляют высокие требования к скорости реагирования. Быстрота реакции имеет большое значение и для различных игровых видов спорта и особенно в командно-игровых, таких, как гандбол, регби, футбол и др.

В условиях игровой соревновательной деятельности у игроков защиты и нападения возникает множество вариантов решения технико-тактических задач в условиях дефицита времени и пространства. Исследования показы-

вают, что в игровых ситуациях (принятие решения и последующие технико-тактические действия – например, выполнение финта и последующий спринт, то есть бег с максимальной скоростью) преимущество имеют те спортсмены, у кого выше быстрота реакции и подвижность нервных процессов [1].

Инновационная система кинематического анализа способствует развитию не только двигательной реакции, но и техники выполнения приёмов в гандболе. Данная система имеет ярко выраженные технические решения и преследует в первую очередь научную цель. Изобретение данной технологии способствует развитию спортивных умений и навыков при подготовке спортсменов в игровых видах спорта и единоборствах для достижения самых высоких спортивной результатов. На рис. 1 представлена схема работы инновационной системы.

Инновационная система кинематического анализа состоит из входящих в неё приборов:

- цифровых видеокамер с высокой частотой съёмки и мультимедийным интерфейсом высокой четкости (6 камер), причем скоростная съёмка (цифровая съёмка с частотой от 32 до 1000 кадров в секунду) используется для получения эффекта замедленного движения при проекции фильма со стандартной частотой кадров, а также в научных целях получения кинематических характеристик;

- электрических прожекторов с различными цветами и светодиодной технологией (11 штук);

- панели оптических и акустических сигналов, в которую входит 2 аккумулятора (24 В), 2 электронные



Рис. 1. Схема инновационной системы кинематического анализа

зарядки (24 В), автоматические зарядки (4 шт.), 2 антенны (преодолевающие расстояние в 500 м), Wi-Fi устройство, 5 звуковых колонок, 2 порта (разъема), 2 выключателя, 2 фиксатора для аккумуляторов, электронный процессор белого цвета, две платы (см. рис. 5 и 6), центральное процессорное устройство для преобразования сигнала цифрового видеорекордера.

*Схема действия системы.* Видеорекордер (цифровой видеорекордер модель 8400 «CAMSCAN») получает информацию со всех камер. Камера улавливает движение, которое попадает в зону ее действия. Каждая камера расположена в определенной точке, в которых автоматически включается видеозапись. Согласно инновационной программе камера может фиксировать любую нужную точку на спор-

тивной площадке, если в этих точках происходит движение. Для записи и последующего воспроизведения видеосигнала и звука в цифровом формате могут применяться электронные носители: жёсткие и оптические диски, твердотельные накопители, USB- или флеш-накопители, карты памяти.

В данном исследовании в качестве модели были взяты четыре приема броска в ворота в гандболе: бросок с места, бросок с разбега, бросок в прыжке, бросок с поворотом. В тестировании были измерены: 1) скорость полета мяча; 2) точность броска, 3) общий центр масс тела. Исследование проводилось в процессе учебно-тренировочного занятия по гандболу. В методики учитывалось два уровня сложности при обучении бросков в ворота из различных положений.

На первом этапе обучения применялся первый уровень сложности, который технологически осуществлялся следующим образом: ворота разделены на 4 зоны: правый нижний угол, правый верхний угол, левый верхний угол, левый нижний угол ворот. Две камеры были установлены для контроля указанных зонах от 1-й до 4-й. Камера № 1 фиксировала попадания в правый верхний и нижний угол, камера № 2 фиксировала попадания в левый верхний и нижний угол. Сигнал для выполнения броска подавался тренером перед выполнением броска. В зависимости от того, какую зону называл тренер, испытуемый должен был попасть

в ту или иную часть ворот. Бросок оценивался альтернативно: при успешном попадании плюс, при неуспешном – минус. Основной задачей обучения на данном этапе являлось повышение скорости двигательной реакции студентов, корректировка и закрепление техники выполнения бросков в ворота из различных положений в гандболе, на основе получения срочных кинематических характеристик двигательного действия. На рис. 2 представлена последовательность выполнения фаз броска с места. На рис. 3-5 представлена последовательность выполнения фаз бросков в гандболе из различных исходных положений.



Стартовая позиция

Экстремальная ротация таза и туловища

замах

Ускорение

Выпуск мяча

после выпуска мяча

Рис. 2. Последовательность выполнения фаз броска с места.



Разбег

Подход

замах

Ускорение

Выпуск мяча

после выпуска мяча

Рис. 3. Последовательность выполнения фаз броска с разбега.



Рис. 4. Последовательность выполнения фаз броска в прыжке.



Рис. 5. Последовательность выполнения фаз броска с поворотом.

На втором этапе обучения применялся второй уровень сложности, который технологически осуществлялся следующим образом. Ворота были разделены на 4 зоны: правый нижний угол, правый верхний угол, левый верхний угол, левый нижний угол ворот. В каждой зоне устанавливались прожектора, которые по сигналу из центрального процессорного устройства в определенный момент загорались. Когда какой прожектор загорится – определяла компьютерная программа. Первая и вторая камеры были установлены для контроля указанных зон 1–4. Камера № 1 фиксировала попадания в правый верхний и нижний угол, камера № 2 фиксировала попадания в левый

верхний и нижний угол. Третья камера фиксировала начало движения в зоне захвата сегментов тела (зона захвата сегментов тела регулировалась авторской инновационной компьютерной программой и через центральное процессорное устройство подавало сигнал на прожектора). В зависимости от того, в какой зоне загорался прожектор, испытуемый должен был выполнить бросок и попасть в ту или иную часть ворот. Бросок оценивался альтернативно: при успешном попадании – плюс, при неуспешном – минус.

Основной задачей обучения на данном этапе являлось дальнейшее повышение двигательной реакции студентов и повышение эффективности

выполнения технических приемов в гандболе, на основе получения срочных кинематических характеристик. В табл. 1 представлены данные тести-

рования на первом этапе применения методики использование технических средств в процессе обучения двигательным действиям в гандболе.

Таблица 1

**Точность выполнения бросков гандболистов в четырех упражнениях на первом уровне сложности**

Испытуемые	Бросок с места	Бросок с разбега	Бросок в прыжке	Бросок с поворотом
1	4	1	1	3
2	1	3	2	3
3	3	1	0	1
4	4	1	1	2
5	3	0	0	1
6	0	1	0	1
7	2	2	2	1
8	1	3	1	1
9	1	1	3	2
10	2	1	1	1
Среднее арифметическое	2,1	1,4	1,1	1,6
Стандартное отклонение	1,370	0,966	0,994	0,843
Стандартная ошибка	0,433	0,305	0,314	0,266
коэффициент вариации (%)	65,238	69	90,363	52,687

В табл. 1-5 и на рис. 6-13 представлены количественные и качественные характеристики выполнения точности бросков в ворота из различных положений. Статистические данные дают основания утверждать, что с усложнением характеристик двигательного действия изменяются показатели точности выполнения бросков. Просматривается прямая зависимость точности от скорости полета мяча и условий выполнения (с места, в прыжке, с разбега, с поворотом). На рисунках представлена графическая информация о взаимосвязи скорости выполнения броска и точности, а в таблицах отражена корреляционная зависимость скорости выполнения броска и точности.

Внося корректирующую информа-

цию о техническом действии по ходу выполнения приемов (от попытки к попытке) изменяются кинематические характеристики самого приема и количественные и качественные показатели в серии выполнения бросков. В ходе применения методики использования технических средств в процессе обучения двигательным действиям в гандболе усложнялись условия выполнения задач. На втором этапе применения технических средств визуальные сигналы усложняли условия выполнения задач и способствовали повышению сложности двигательной реакции выбора. Сложность и скорость выполнения дает возможность совершенствования двигательного приема, что подтверждается экспериментальным материалом.

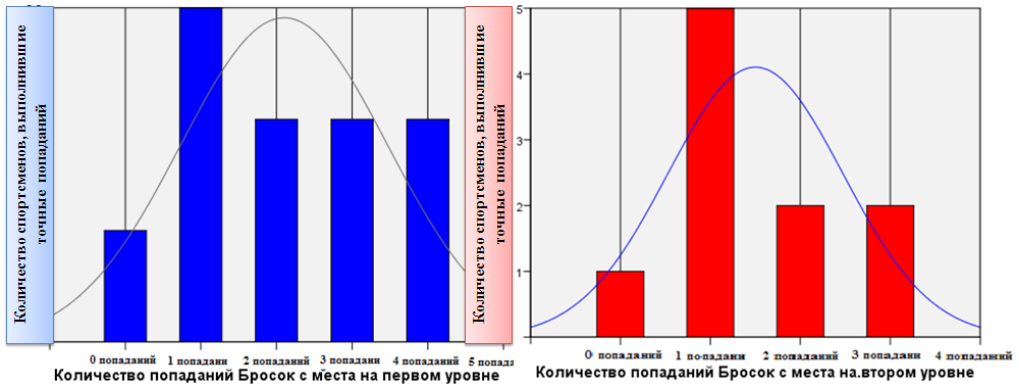


Рис. 6. Количественные и качественные характеристики выполнения бросков на точность из положения «стоя» на первом и на втором уровне сложности.

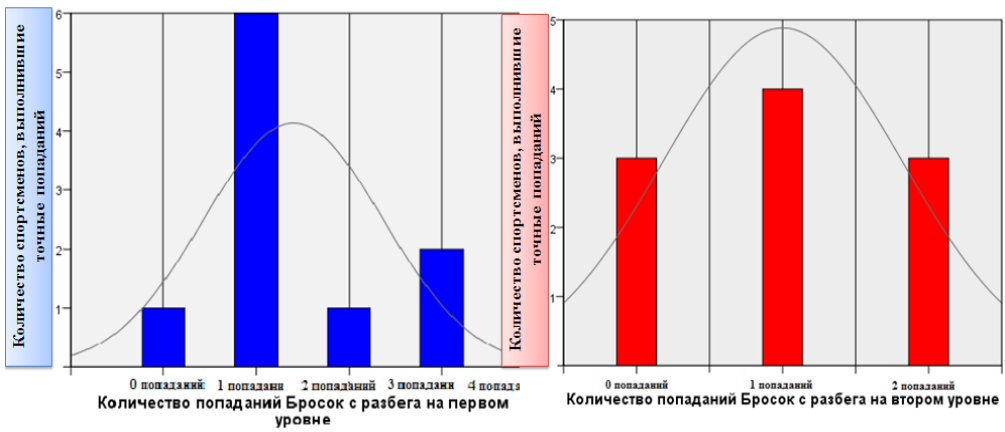


Рис. 7. Количественные и качественные характеристики выполнения бросков на точность из положения «с разбега» на первом и на втором уровне сложности.

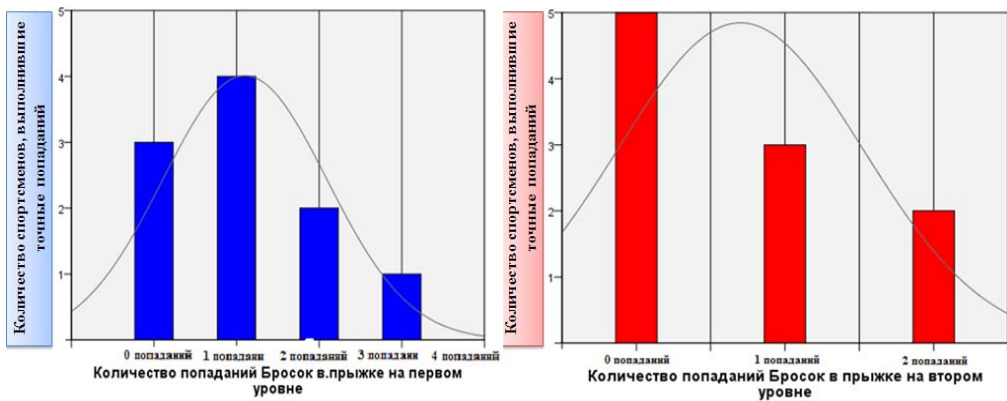


Рис. 8. Количественные и качественные характеристики выполнения бросков на точность из положения «в прыжке» на первом и на втором уровне сложности.



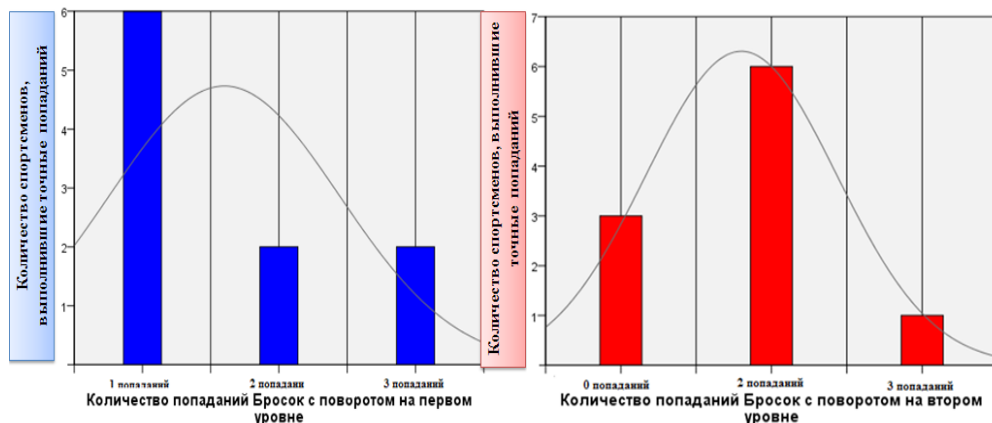


Рис. 9. Количественные и качественные характеристики выполнения бросков на точность из положения «с поворотом» на первом и на втором уровне сложности.

Таблица 2.1

### Точность выполнения бросков гандболистов в четырех упражнениях на втором уровне

Испытуемые	Бросок с места	Бросок с разбега	Бросок в прыжке	Бросок с поворотом
1	3	1	0	2
2	1	2	1	1
3	2	0	0	0
4	3	1	0	1
5	1	0	0	0
6	0	1	1	1
7	2	1	2	1
8	1	2	2	1
9	1	2	0	1
10	1	0	1	0

Таблица 2.2

### Статистически обработанная совокупность показателей точности бросков гандболистов в четырех упражнениях на втором уровне

Показатель	Бросок с места	Бросок с разбега	Бросок в прыжке	Бросок с поворотом
Среднее арифметическое	1,5	1	0,7	0,8
Стандартное отклонение	0,971	0,816	0,823	0,632
Стандартная ошибка	0,307	0,258	0,260	0,199
Коэффициент вариации, %	64,733	81,6%	117,571%	79%

Предполагается, что применение инновационного устройства позволит улучшить двигательную реакцию спортсменов и повысит эффективность выполнения технических приемов в гандболе на основе получения кинематических характеристик. С помощью данного устройства у игроков развивается быстрота двигательной реакции и повышается эффективность выполнения технических приемов. Данный прибор помогает создать условия, приближенные к соревновательным. Благодаря этому спортсмены накапливают опыт, который будет способствовать достижению наилучших результатов в гандболе.

Коэффициент корреляции Пирсона (корреляция моментов произведений) был использован для расчета влияния кинематических параметров на скорость полета мяча (табл. 5). В зависимости от результатов корреляции, дополнительные линейные модели с повторными измерениями были рассчитаны с целью определения различий в выбранных кинематических переменных техники бросков. Р-значение для определения статистических различий было скорректировано. Анализ полученных результатов дал возможность сделать следующие выводы, что обнаружено значимых различий в точности бросков, поскольку участники экспериментов показали скорость полета мяча в броске с разбега (скорость полета мяча принимается за 100%), в броске с места (93%), при броске в

прыжке (92%) и броске с поворотом (85%).

Участники экспериментов показали наибольшую скорость полета мяча в броске с разбега (скорость полета мяча принимается за 100%), в броске с места (93%), при броске в прыжке (92%) и броске с поворотом (85%). Установлено, что скорость разбега является важным фактором, влияющим на скорость полета мяча, и гандболисты разного уровня профессионализма отличаются качеством подготовительной фазы (фаза разбега). В броске с разбега скорость полета мяча можно рассматривать как сумму скорости разгона и скорости отдельных звеньев тела игрока. Исследования подтверждают наличие значимой корреляции и существенных различий в скорости полета мяча и скорости центра массы.

**В заключение** можно констатировать, что данное техническое устройство можно использовать с большой эффективностью в гандболе и других видах спорта. Все это стало возможно благодаря видеоанализу, при помощи аппарата с режимом замедленной съемки, который способен записывать от 32 до 1000 кадров в секунду. При помощи данного технического устройства можно проводить диагностику освоения двигательного действия для выявления недостатков и слабых сторон в подготовке спортсменов, с целью дальнейшего совершенствования тренировочного процесса, для достижения наилучшего результата.

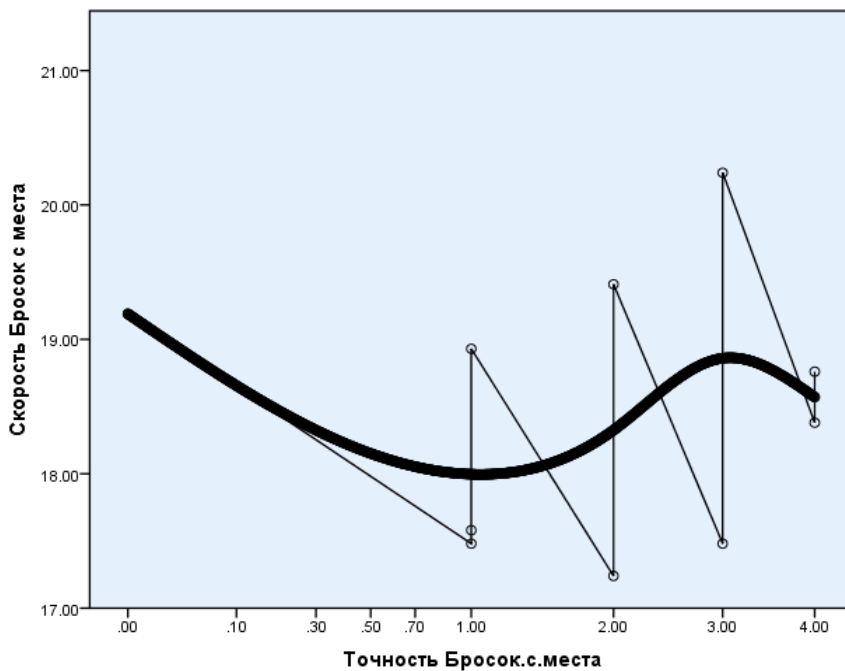


Рис. 10. График взаимосвязи между точностью броска и средней скоростью полета мяча из положения «стоя».

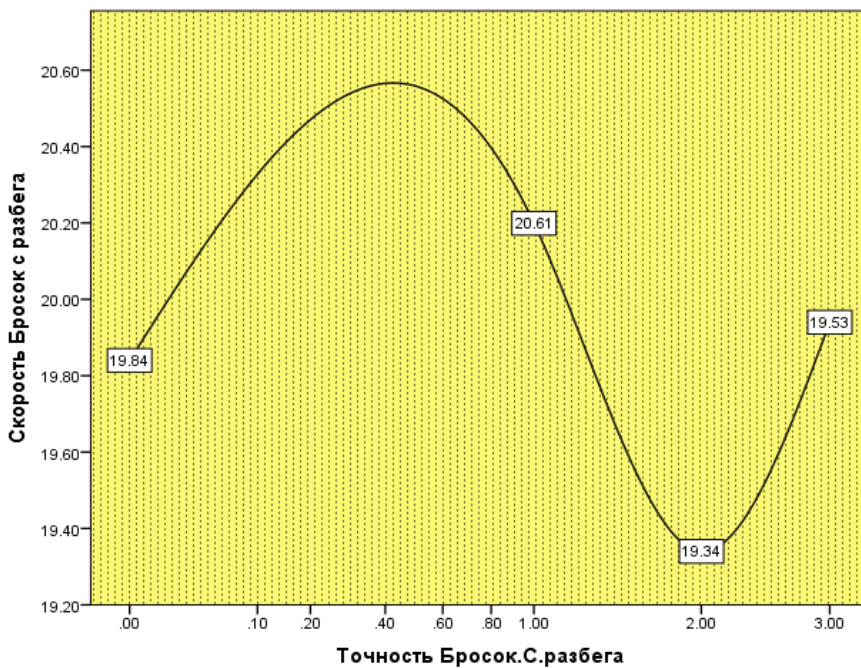


Рис. 11. График взаимосвязи между точностью броска и средней скоростью полета мяча из положения «с разбега».

Таблица 3.1

**Скорость мяча при выполнении бросков гандболистов  
в четырех упражнениях (м/с) на первом уровне сложности**

Испытуемые	Бросок с места	Бросок с разбега	Бросок в прыжке	Бросок с поворотом
1	18,76	19,53	18,53	17,81
2	18,93	20,35	18,01	17,65
3	20,24	20,49	17,48	17,35
4	18,38	20,16	17,51	17,27
5	17,48	19,84	17,76	16,95
6	19,19	20,49	19,84	18,86
7	17,24	19,34	18,05	17,36
8	17,48	19,53	17,95	17,12
9	17,58	19,92	17,92	17,3
10	19,41	20,61	19,04	17,97

Таблица 3.2

**Статистически обработанная совокупность показателей  
скорости мяча при выполнении бросков гандболистов в четырех  
упражнениях на первом уровне сложности**

Показатель	Бросок с места	Бросок с разбега	Бросок в прыжке	Бросок с поворотом
Среднее арифметическое	18,469	20,026	18,269	17,564
Стандартное отклонение	1,370	0,966	0,994	0,843

Таблица 4.1

**Скорость мяча при выполнении бросков гандболистов  
в четырех упражнениях (м/с) на втором уровне сложности**

Испытуемые	Бросок с места	Бросок с разбега	Бросок в прыжке	Бросок с поворотом
1	18,30	19,22	18,14	17,75
2	18,65	20,15	17,88	17,21
3	19,40	20,25	17,30	17,19
4	18,25	19,25	17,21	17,13
5	17,32	19,44	17,15	16,59
6	19,13	20,11	18,25	17,36
7	17,11	19,17	17,87	17,14
8	17,28	19,16	17,88	17,10
9	17,38	19,62	17,61	16,88
10	19,21	20,39	18,34	17,59

Таблица 4.2

**Статистически обработанная совокупность показателей скорости мяча  
при выполнении бросков гандболистов в четырех упражнениях  
на втором уровне сложности**

Показатель	Бросок с места	Бросок с разбега	Бросок в прыжке	Бросок с поворотом
Среднеарифметическое	18,203	19,676	17,735	17,3340
Стандартное отклонение	0,883	0,496	0,439	0,517

Таблица 5

**Коэффициент корреляции Пирсона и Р-значение между точностью  
кинематических параметров бросков и скоростью мяча**

Корреляции					
		Скорость броска с места	Скорость броска с разбега	Скорость броска в прыжке	Скорость броска с поворотом
Скорость броска с места	Корреляция Пирсона	1	.795**	.282	.523
	Значение (двухсторонняя)		.006	.429	.121
	№	10	10	10	10
Скорость броска с разбега	Корреляция Пирсона	.795**	1	.308	.486
	Значение (двухсторонняя)	.006		.387	.154
	№	10	10	10	10
Скорость броска в прыжке	Корреляция Пирсона	.282	.308	1	.923*
	Значение (двухсторонняя)	.429	.387		.000
	№	10	10	10	10
Скорость броска с поворотом	Корреляция Пирсона	.523	.486	.923**	1
	Значение (двухсторонняя)	.121	.154	.000	
	№	10	10	10	10

(\*) Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).

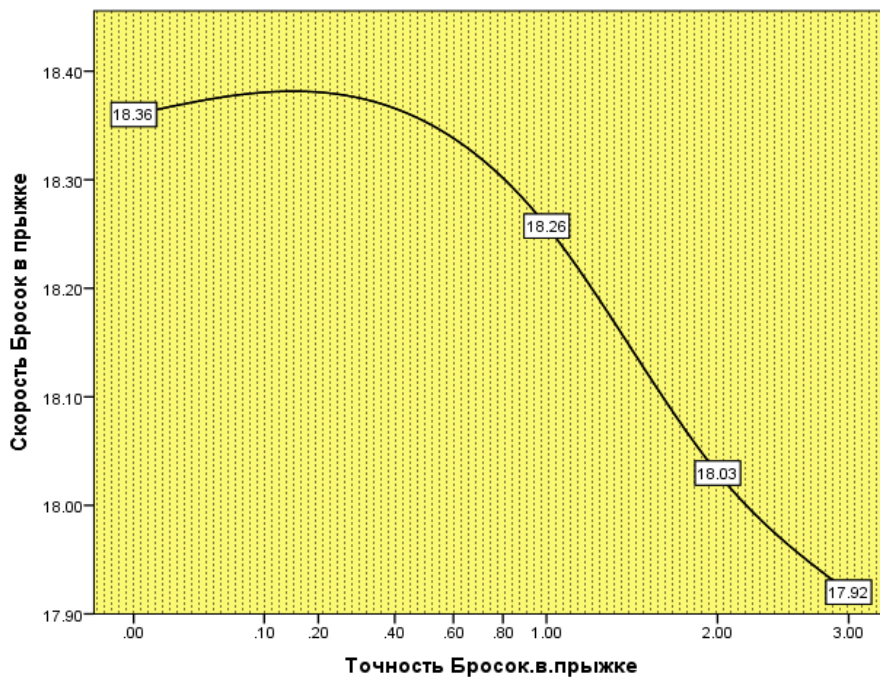


Рис. 12. График взаимосвязи между точностью броска и средней скоростью полета мяча из положения «в прыжке».

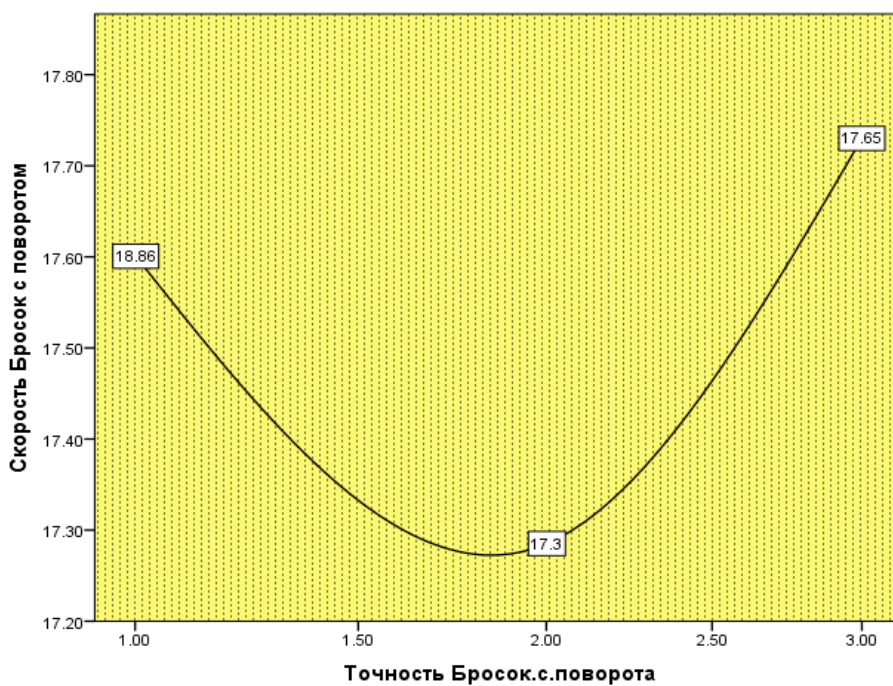


Рис. 13. График взаимосвязи между точностью броска и средней скоростью полета мяча из положения «с поворотом»

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Иванов В.А., Влияние средств атлетической гимнастики на физическое развитие юношей в пубертатном периоде // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения (материалы I международной научно-практической конференции, Новосибирск 29 апреля, 26 мая 2016 г.) Новосибирск: ООО «Центр развития научного сотрудничества», 2016. С. 112–119.
2. Иванов В.А., Голубничий С.П. Методические особенности определения уровня выносливости спортсменов // Обучение и воспитание: методика и практика (материалы XII международной научно-практической конференции, Новосибирск 20 марта 2014 г.) Новосибирск: ООО «Центр развития научного сотрудничества», 2014. С. 163–167.
3. Зотов В. П. Кондратьев А. И. Моделирование подготовки гандболистов высокой квалификации. Киев: Здоров'я, 2012. 112 с.
4. Теория и методика спортивных игр: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Ю.Д. Железняк, Д.И. Нестеровски, В.А. Иванов и др.; 8-е изд., перераб. М.: Издательский центр «Академия», 2013. 464 с.

**REFERENCES**

1. Ivanov V.A. Vliyanie sredstv atleticheskoi gimnastiki na fizicheskoe razvitie yunoshei v pubertatnom periode [Influence of athletic gymnastics means on physical development of boys in puberty] Psikhologiya i pedagogika: metodika i problemy prakticheskogo primeneniya (materialy I mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Novosibirsk 29 aprelya, 26 maya 2016 g.) [Psychology and pedagogy: methods and problems of practical application (proceedings of the I international scientific-practical conference, Novosibirsk, April 29, may 26, 2016)]. Novosibirsk, ООО «Tsentr razvitiya nauchnogo sotrudnichestva», 2016. Pp. 112–119.
2. Ivanov V.A., Golubnichii S.P. Metodicheskie osobennosti opredeleniya urovnya vynoslivosti sportsmenov [Methodical features of determination of the level of endurance of athletes] Obuchenie i vospitanie: metodiki i praktika (materialy XII mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Novosibirsk 20 marta 2014 g.) [Training and education: methodology and practice (proceedings of the XII international scientific-practical conference, Novosibirsk, March 20, 2014)]. Novosibirsk, ООО «Tsentr razvitiya nauchnogo sotrudnichestva», 2014. Pp. 163–167.
3. Zotov V. P., Kondrat'ev A. I. Modelirovanie podgotovki gandbolistov vysokoi kvalifikaii [Modeling the preparation of handballers of high qualification]. Kiev, Zdorov'ya, 2012. 112 p.
4. Teoriya i metodika sportivnykh igr: uchebnykh dlya stud. vyssh. ucheb. zavedenii / Yu.D. Zheleznyak, D.I., Nesterovski, V.A. Ivanov i dr.; 8-e izd., pererab [Theory and methodology of sports: a textbook for students of higher educational institutions / Yu.D. Zheleznyak, D.I., Nesterov, V.A. Ivanov, et al.; 8th edition]. M., Izdatel'skii tsentr «Akademiya», 2013. 464 p.

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

*Хусейн Саджад Абдуламир Хусейн* – аспирант кафедры теории и методики физического воспитания и спорта Московского государственного областного университета;  
e-mail: Creed\_torn77@mail.ru

*Иванов Вячеслав Анатольевич* – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой спортивных игр и гимнастики Московского государственного областного университета;  
e-mail: ivanov65@inbox.ru

*Вяльцев Александр Степанович* – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры теории и методики физического воспитания и спорта Московского государственного областного университета;  
e-mail: vyaltsevas@mail.ru

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

*Huseaien Sajjad Abdulameer Huseaien* – post-graduate student of the Department of Theory and Methodology of Physical Education and Sports at the Moscow State Regional University;  
e-mail: Creed\_torn77@mail.ru

*Ivanov Vyacheslav A.* – candidate of pedagogical sciences, associate professor, head of the Department of Sports Games and Gymnastics at the Moscow State Regional University;  
e-mail: ivanov65@inbox.ru

*Vyaltsev Alexander S.* – candidate of pedagogical sciences, associate professor, assistant professor of the Department of Theory and Methodology of Physical Education and Sports at the Moscow State Regional University;  
e-mail: vyaltsevas@mail.ru

---

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА

*Хусейн Саджад Абдуламир Хусейн, Иванов В.А., Вяльцев А.С.* Контроль за биомеханическими характеристиками в гандболе с применением технических средств // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2016. № 3. С. 98–113.

DOI: 10.18384/2310-7189-2016-3-98-113

#### BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

*Husaein Sajjad Abdulameer Husaein, V. Ivanov, A. Vyaltsev.* Control of the biomechanical characteristics in handball with the use of technical means // Bulletin of Moscow State Regional University. Series: Natural sciences. 2016. no 3. Pp. 98–113.

DOI: 10.18384/2310-7189-2016-3-98-113