

*Бужинский Александр Вячеславович*

аспирант

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»

г. Курск, Курская область

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ОБЪЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИКИ НАПАДАЮЩЕГО УДАРА В ПЛЯЖНОМ ВОЛЕЙБОЛЕ**

*Аннотация:* статья посвящена исследованию эффективности применения доступных компьютерных программ для обеспечения обратной связи при выполнении нападающего удара в пляжном волейболе.

*Ключевые слова:* пляжный волейбол, нападающий удар, видеозахват, биомеханический анализ.

Быстро растущая популярность пляжного волейбола, благодаря доступности и оптимальности физических нагрузок делают его одним из наиболее перспективных видов спорта для реализации Концепции федеральной целевой программы «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016–2020 годы». Однако учитывая сложившийся разрыв между стремлением отечественного спорта к мировым достижениям и отсутствием финансовых, кадровых и организационных возможностей для создания идеальных условий подготовки крайне негативно сказывается на развитии данного вида спорта. Это особенно касается пляжного волейбола на вузовском уровне, на этапе углубленной специализации, откуда может идти пополнение рядов спортсменов высшего класса.

Актуальность применения высокоэффективных средств объективного контроля параметров техники именно на этом этапе определяется тем, что к данному времени игроки уже освоили базовую технику и достигли «взрослых» тотальных размеров тела, но при этом они все еще сохранили достаточную пластичность техники, практически отсутствующую у элиты пляжного волейбола.

Внимание к совершенствованию атакующих движений спортсменов пляжного волейбола особенно актуально, так как именно они, в конечном итоге, влияют на результативность игры. При этом, выявление резервов требует объективной информации, используя видеозахват и анализ биомеханических параметров, так как такая технология позволяет установить хорошую обратную связь, давая возможность спортсменам сразу же проанализировать, скорректировать и повторить движение на основе полученной аналитической информации [2, с. 1685]. И.П. Ратов утверждает, что можно целенаправленно воздействовать на сам характер движения через приспособительные двигательные реакции человека в условиях непрерывного взаимодействия с внешней средой, т.е. внешнего управления [1, с. 51–53]. Исследования показывают, что любой спортсмен (от новичка до заслуженного мастера спорта) должен не только постоянно работать над совершенствованием своей спортивной техники, но также и уметь анализировать каждое спортивное упражнение.

Следует отметить, что технология видеозахвата и оперативного биомеханического анализа широко используется на Западе в университетах и колледжах. К сожалению, пока еще очень мало данных об успешном применении данного метода в пляжном волейболе, особенно в России из-за дороговизны и недоступности для большинства вузов соответствующего оборудования. Как утверждают зарубежные исследователи, данная технология позволяет создать систему срочной информации и обратных связей при обучении техническим приемам и совершенствовании техники, поскольку, т.к. чем больше техническая подготовка опирается на объективную информацию, тем быстрее мы вправе ожидать рост эффективности игровых действий на площадке [3, с. 308]. Нами были рассмотрены и апробированы методические и технологические возможности бесплатных (в открытом доступе в системе Интернет) и несложных для использования компьютерных программ для анализа нападающего удара в пляжном волейболе. Это программы SkillSpector и Kinovea, позволяющие произвести полноценный 2D и 3D видеозахват с полуавтоматической и ручной оцифровкой точек, а также

просмотр захваченных движений с расширенными возможностями, адаптированными под качественный биомеханический анализ. Программа SkillSpector использует готовые биомеханические модели разной степени детализации, автоматический расчет положения ОЦМТ, анализ линейных (координата, скорость, ускорение, кинетическая энергия) и угловых параметров (моментальные значения углов, угловых скоростей и ускорений, вращательные моменты). Движения спортсмена на видеозаписи оцифровываются путем последовательного сопоставления выбранных информативных точек на каждом кадре выбранной последовательности для их последующего контроля и анализа. Основные варианты применения программы Kinovea в практике спорта – качественный и несложный количественный анализ движений, видеоповторы выполненной попытки в обучении и совершенствовании техники движений в качестве средства оперативной информации.

Апробирование данных программ проводилось в рамках многоэтапного эксперимента, проходившего на базе секции волейбола/пляжного волейбола Курского государственного университета. В эксперименте приняли участие 18 волейболистов-перворазрядников, студентов 2–4 курсов университета. Во всех попытках игроки выполняли силовой вариант нападающего удара. Другие варианты нападающего удара (обманный, укороченный, удар по блоку) не рассматривались.

Основным методом получения объективной информации о параметрах техники нападающего удара и определения скорости полета мяча был видеозахват движений. Видеозапись движений игрока производилась одной неподвижной скоростной камерой Sony HDR-AS200V с разрешением HD 720i (1280 x 720 пикселей) при частоте кадров 120 к/сек. Съемка производилась со штатива с выставленным горизонтом (вдоль оптической оси объектива и по нижней границе кадра). Для определения скорости полета мяча непосредственно после удара использовалась дополнительная камера FujiFilm FinePix HS20EXR. Съемка производилась неподвижной горизонтальной камерой над сеткой (высота расположения камеры – 2.5 м) с разрешением 320 x 112 при частоте кадров 480 к/сек.

Все попытки выполнялись с 3–4 шагов набегания под прямым углом к сетке, на расстоянии 1,5–2 м от боковой линии. Минимальная ширина коридора выполнения попытки и параллельность этого коридора боковой линии площадки были важны для достижения минимально возможных погрешностей измерения, связанных с изменением расстояния от спортсмена до камеры как в одной попытке, так и в рамках отдельной серии попыток. Расположение основной камеры выбиралось таким образом, чтобы все части тела игрока гарантированно попадали в кадр в течение всего интересующего двигательного действия.

Для достижения минимально достижимого уровня оптических aberrаций, приводящих к снижению точности определения координат камеры при съемке были расположены так, чтобы наиболее информативные моменты выполнения нападающего удара и начальная часть траектории полета мяча проходили как можно ближе к середине кадра соответствующих камер (рис. 1). Для этого основная камера устанавливалась на высоте 1,6 м, что примерно равно высоте ОЦМТ спортсмена при выполнении удара, а дополнительная камера – на высоте 2,5 м, что максимально приближено к высоте полета мяча непосредственно после удара. Для обеих камер опытным путем были подобраны оптимальные углы обзора объектива. Для основной камеры это был минимальный угол ( $120^\circ$ ), а для дополнительной – максимальный ( $\approx 96^\circ$ ).

После обработки видеофайлов в программе SkillSpector для экспорта были выбраны следующие параметры: вертикальные и горизонтальные перемещения, скорости и ускорения ОЦМТ, вертикальные и горизонтальные скорости и ускорения 2 точек на кисти бьющей руки (лучезапястный сустав и дистальная оконечность пальцев), суставные углы в основных суставах (плечевой, локтевой и лучезапястный суставы бьющей руки, голеностопный, коленный и тазобедренный обеих ног).

Полученные результаты свидетельствуют о возможности применения указанных программ в качестве средств объективного контроля параметров техники нападающего удара.

***Список литературы***

1. Ратов И.П. Биомеханические технологии подготовки спортсменов / И.П. Ратов, Г.И. Попов, А.А. Лонгинов, Б.В. Шмонин. – М.: Физкультура и спорт, 2007. – 120 с.
2. Borrás et al 2011:1685. Vertical Jump Assessment on Volleyball: A Follow-Up of Three Seasons of a High-Level Volleyball Team / X. Borrás, X. Balas, F. Drobnic, P. Galila // Journal of Strength & Conditioning Research. – USA, 2011. – №26 (6). – P. 1686–1694.
3. Hum J. Sport Exercise. Videomotion. Официальный сайт фирмы Videomotion. – 2013. – Vol. 8. – № Proc 2. – P. S307–S313 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.videomotion.ru>