

2. **Губа В. П.** Теория и методика современных спортивных исследований / В. П. Губа, В. В. Маринич. — Москва : Изд-во «СПОРТ», 2016. — 232 с.
3. **Ильин Е. П.** Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. — Санкт-Петербург, 2001. — 464 с.
4. **Курамшин Ю. Ф.** Оценка спортивной одаренности детей на основе индивидуально-типологического подхода / Ю. Ф. Курамшин, О. А. Двейрина, В. С. Терехин // Теория и практика физической культуры, 2022. № 4. — С. 3–5.
5. **Теплов Б. М.** Избранные труды: в 2-х т. Т. 1. / Б. М. Теплов. — Москва : Педагогика, 1985. — 329 с.
6. **Терехин В. С.** Педагогические критерии прогнозирования одаренности детей к определенному виду спортивной деятельности на начальных этапах многолетней подготовки / В. С. Терехин, Ю. М. Макаров // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта, 2022. — № 10. — С. 428–434.
7. **Холодная М. А.** Эволюция интеллектуальной одаренности от детства к взрослости : эффект инверсии развития / М. А. Холодная // Психологический журнал, 2011. — № 5 (32). — С. 69–78.
8. **Rieben L., Monks F. J., Van Boxtel H. W.** (1992), Intellectually and educationally advanced children : a few theoretical and practical indicators of the situation in Switzerland and France. Education of the gifted in Europe: theoretical and research issues. — Amsterdam : Swets & Zeitlinger. — P. 86–103.

* * *

УДК 796.012

doi:10.18720/SPBPU/2/id23-192

ОСОБЕННОСТИ ВИДЕОСЪЁМКИ СПОРТИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Самсонов Михаил Александрович, Самсонова Алла Владимировна,
Барникова Ирина Эдуардовна, Серов Сергей Владимирович**

Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Рассмотрены особенности видеосъёмки спортивных движений, применяемой для научных исследований. Проведён эксперимент с помощью двух цифровых видеокамер для выявления «rolling shutter эффекта» и определения оптимальных настроек фотокамеры для его минимизации. Результаты исследования позволили выявить факторы, которые влияют на его проявление.

Ключевые слова: «rolling shutter эффект», скоростная видеосъёмка, исследования в спорте.

PECULIARITIES OF VIDEOTAPING SPORTS MOVEMENTS FOR SCIENTIFIC RESEARCH

**Samsonov Mikhail Aleksandrovich, Samsonova Alla Vladimirovna,
Barnikova Irina Eduardovna, Serov Sergei Vladimirovich**

Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, Saint Petersburg, Russia

Abstract. The peculiarities of video filming of sports movements used for scientific research are considered. We made an experiment with two digital video cameras to reveal the “rolling shutter effect” and determine optimal camera settings to minimize it. The results of the research allowed us to identify the factors that affect its manifestation.

Keywords: «rolling shutter effect», high-speed video shooting, research in sports.

Введение

Принято считать, что наиболее точным методом исследований локомоций человека является биомеханический анализ движений на основе видеосъёмки [3]. На точность регистрации кинематических характеристик движения, помимо других факторов, влияет частота видеосъёмки и качество используемой аппаратуры [2].

С развитием современных технологий, скоростная съёмка от 120 кадров/с и выше стала доступна практически каждому, с учётом того, что многие любительские камеры и смартфоны уже могут выполнять эту задачу. Это позволило использовать скоростную видеосъёмку в тренерской деятельности в области физической культуры и спорта [4].

Однако, многие исследователи, используя видеосъёмку при анализе движений, не учитывают «rolling shutter эффект», возникающий вследствие

электронного управления светом, попадающим на CMOS датчики современных камер. Однако этот эффект может внести довольно значимые геометрические искажения во время быстрых движений спортсмена или спортивного снаряда [5].

Цель и задачи исследования

Цель настоящего исследования состояла в определении оптимальных настроек камер для минимизации «rolling shutter эффекта» при видеозаписи быстротекущих спортивных движений.

Методика исследования

В эксперименте тестировались две камеры: Sony RX100 mark VI и Panasonic GH5. Каждой камерой выполнялась съёмка быстрого вращения лопастей вентилятора. Аналогичный эксперимент с другими камерами был проведен в 2012 году [1].

На лопасти вентилятора были наклеены три контрастных изображения. Дополнительное освещение объекта съёмки включало три люминесцентных лампы мощностью 14 Вт (световой поток 1200 Лм) каждая и одной светодиодной лампы мощностью 40 Вт (световой поток около 3000 Лм). При видеосъёмке камера помещалась на штатив, время записи каждой попытки составляло не более 5 с. Видеосъёмка производилась со всеми возможными параметрами частоты и разрешения, которое позволяло выбрать устройство.

Основные параметры видеосъёмки на протяжении всех попыток были неизменны: диафрагма — F2,8, выдержка — 1/6400, ISO 800. Результаты эксперимента регистрировались на скоростные карты памяти SD, после чего анализировались и обрабатывались на ПК.

Результаты исследований и их анализ

Камера Panasonic Lumix GH5

Необходимо отметить огромную гибкость настроек, удобство и качество полученного материала посредством данной камеры. Однако по величине проявления «rolling shutter эффекта» и геометрических искажений, она не совсем подходит для видеосъёмки быстрых движений. При частоте до 60 кадров/с геометрические искажения достаточно сильные при любом разрешении. Начиная с частоты съёмки 75 кадров/с и по мере увеличения частоты,

они снижаются (рисунок 1). Однако некоторые геометрические искажения у данной камеры наблюдаются даже на максимальной частоте съёмки. Таким образом, камера Panasonic Lumix GH5 не подходит для съёмки очень быстрых движений, но при движениях в среднем темпе посредством этой камеры можно получить очень хороший результат высокого качества.

Камера Sony RX100 Mark VI

Необходимо отметить, что данная камера, как и Panasonic GH5 очень удобна для видео- и скоростной съёмки. При ее использовании уровень проявления «rolling shutter эффекта» начинает снижаться с частоты 100 кадров/с. При частоте 250 кадров/с наблюдаются небольшие геометрические искажения, а при частоте съёмки 500 и 1000 кадров/с они минимальны (рисунок 2). Таким образом, данная камера лучше всех подходит для скоростной съёмки быстрых спортивных движений. Также необходимо отметить, что все ручные настройки в скоростных режимах видеосъёмки доступны. На данный момент можно сделать вывод, что камеры Sony RX100 Mark (V-VII), RX10 (II-IV) и RX0, отличие которых друг от друга заключается в основном в годе выпуска, формате и объективах — являются лучшими из любительских камер для скоростной съёмки с хорошим качеством. Кроме того, они относительно доступны по цене.

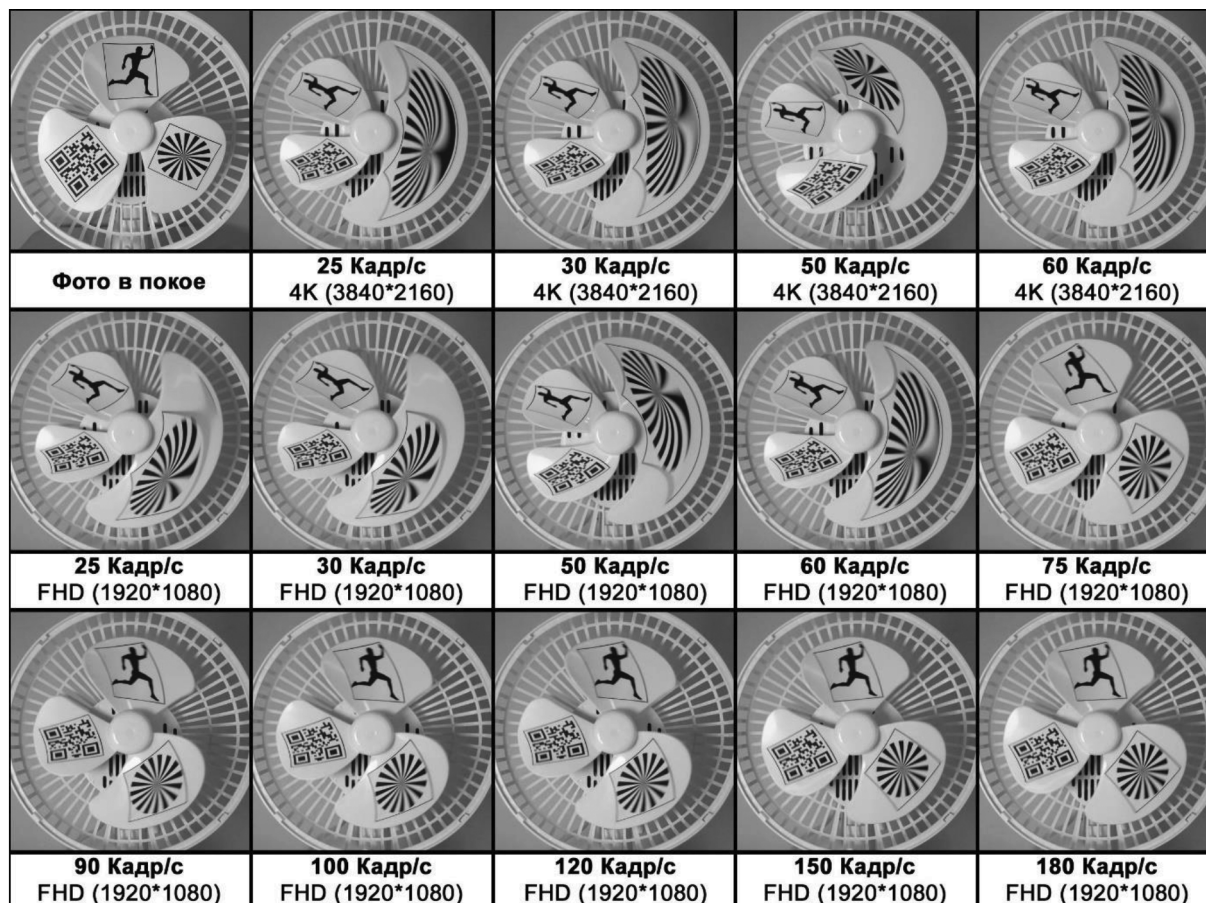


Рис. 1. Результаты видеосъёмки с камеры Panasonic Lumix GH5

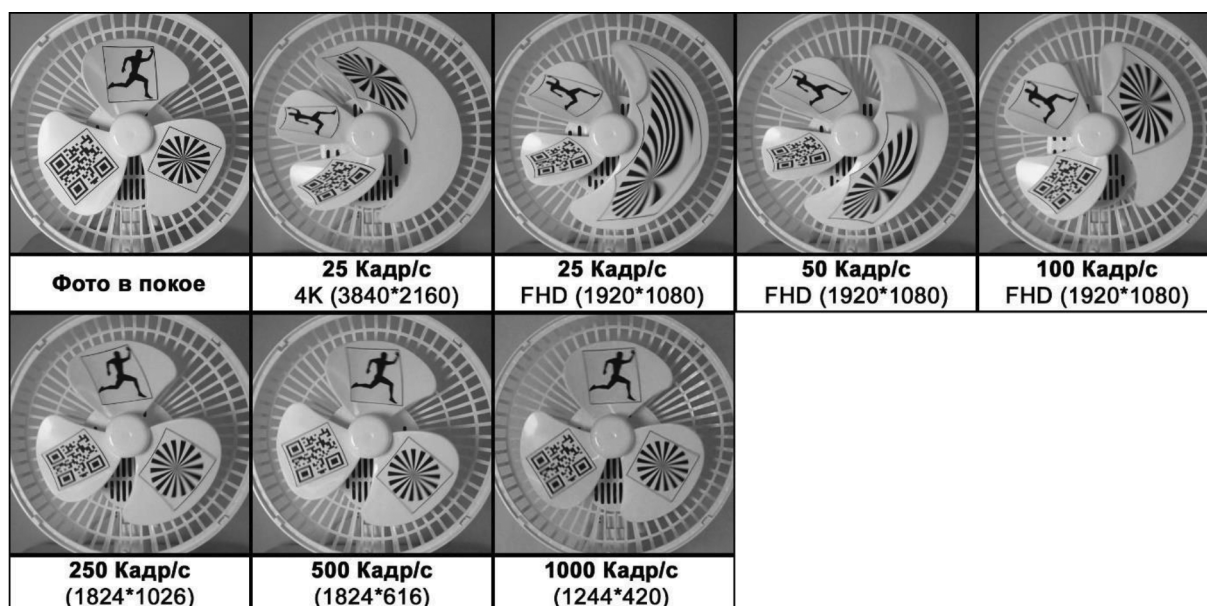


Рис. 2. Результаты видеосъемки с камеры Sony RX100 Mark VI

Выводы

Чем выше частота съемки, тем меньше проявляется «rolling shutter эффект» и геометрические искажения с ним связанные. Разрешение влияет на данный эффект в меньшей степени.

«Rolling shutter эффект» максимально проявляется при частоте съемки до 60 кадров/с, приводя к существенным геометрическим искажениям быстро движущихся объектов. Для минимизации геометрических искажений рекомендуется выполнять видеосъемку с частотой от 120 кадров/с и выше.

Современные любительские камеры таких линеек как Sony RX100 Mark (V-VII), RX10 (II-IV) и RX0 позволяют выполнять качественную скоростную видеозапись. Лучшие результаты по соотношению качества и наименьших геометрических искажений в эксперименте показала камера Sony RX100 Mark VI при частоте съемки 500 и 1000 кадров/с.

Литература

1. **Биленко А. Г.** Получение качественной зрительной информации с целью анализа двигательных действий / А. Г. Биленко, Л. П. Говорков, Г. П. Иванова // Материалы итоговой научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава НГУ физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта. — Санкт-Петербург, 2012. — 44 с.
2. **Сотский Н. Б.** Практикум по биомеханике / Н. Б. Сотский, В. Ю. Екимов, В. К. Пономаренко — Минск: Изво Бел. гос. ун-та физ. культуры, 2012. — 98 с.
3. **Andriacchi T. P.** Studies of human locomotion: past, present and future / T. P. Andriacchi, E. L. Alexander // Journal of Biomechanics. — 2000. — Vol. 3, Issue 1. — P.1217–1224.
4. **Busca B.** High-speed cameras in sport and exercise: Practical applications in sports training and performance analysis / B. Busca, M. Quintana, J. M. Padullas // Aloma. — 2016. — Vol. 34, Issue 2. — P. 13–23.
5. **Pueo B.** High speed cameras for motion analysis in sports science // Journal of Human Sport & Exercise. — 2016. — Vol. 11, Issue 1. — P. 53–73.

* * *

УДК 796.011.1
doi:10.18720/SPBPU/2/id23-193

СПОРТ КАК МНОГОГРАННЫЙ МЕТОД ЭТИЧЕСКОГО И ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

Сарымсаков Каныбек Кубанычбекович, Догдурбек Назар

КГУ им. И. Арабаева, Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Спорт как многогранное общественное явление является сферой подготовки человека к трудовой деятельности, удовлетворения духовных запросов общества, упрочнения и расширения интернациональных связей, а также одним из важных средств этического и эстетического воспитания. Соответственно, он является одним из наиболее общедоступных методов укрепления здоровья и сохранения трудоспособности человека на долгий период.

Ключевые слова: жизненные навыки, здоровье, спорт, культура, физическая культура, эстетика, эстетическое воспитание, этика, этическое воспитание.