

# **ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ НАWK-EYE В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ СПОРТА**

**Выполнил**

**магистрант**

**кафедры спортивных  
дисциплин и методики их  
преподавания**

**Окулич Антон Сергеевич**



# ВВЕДЕНИЕ

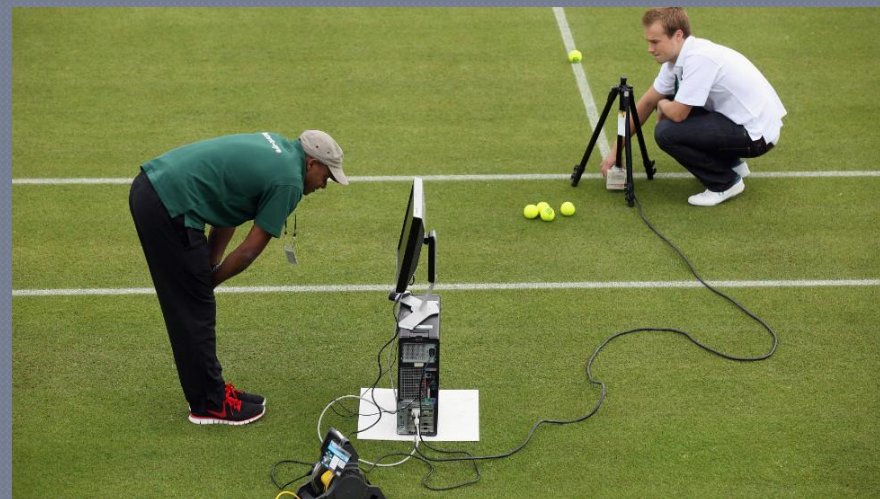
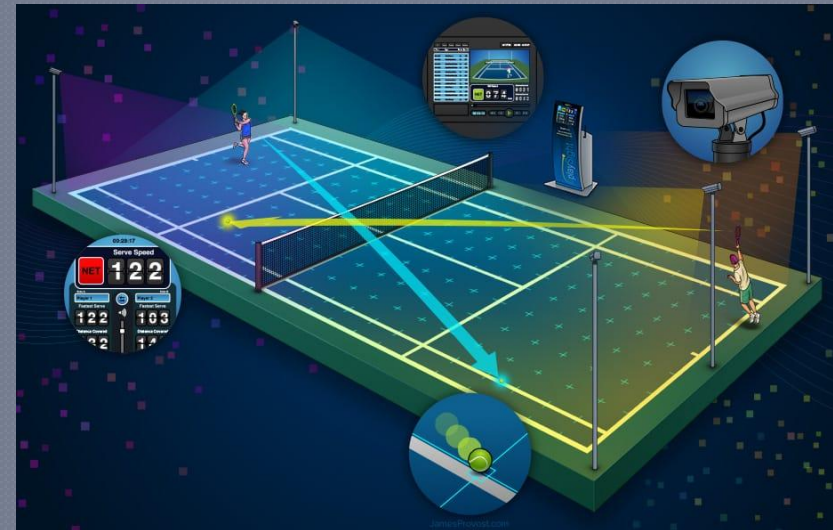
- На сегодняшний день существует множество информационных средств в спорте для проверки результата. Одним из таких средств стала системы Hawk-Eye, основное назначение которой – определить след от упавшего мяча на спортивную площадку.
- **Объект исследования** – программно-аппаратный комплекс.
- **Предмет исследования** – типовые задачи, решаемые системой определения следа от мяча.
- **Цель** данной работы – выполнить анализ системы Hawk-Eye с целью определения типовых задач, решаемых с их помощью.
- Для реализации поставленной цели были поставлены следующие **задачи**:
- изучить историю возникновения данной системы определения следа от мяча в спорте;
- описать структуру и технологию системы Hawk-Eye;
- описать принцип работы данной системы в различных видах спорта.

# Структура и технология системы Hawk-Eye

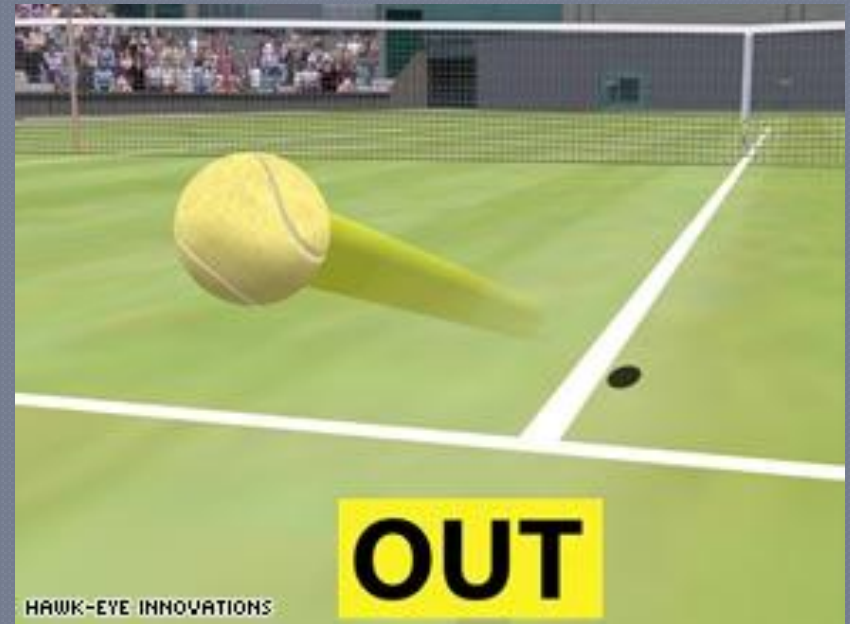
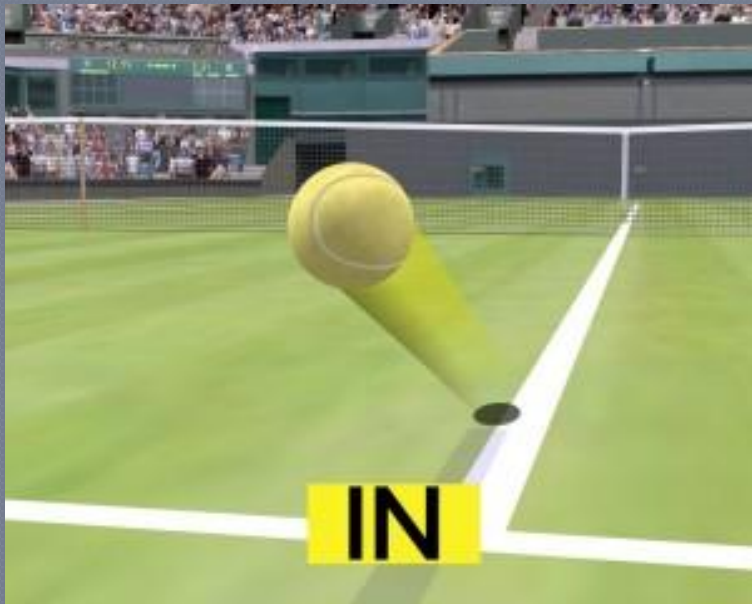
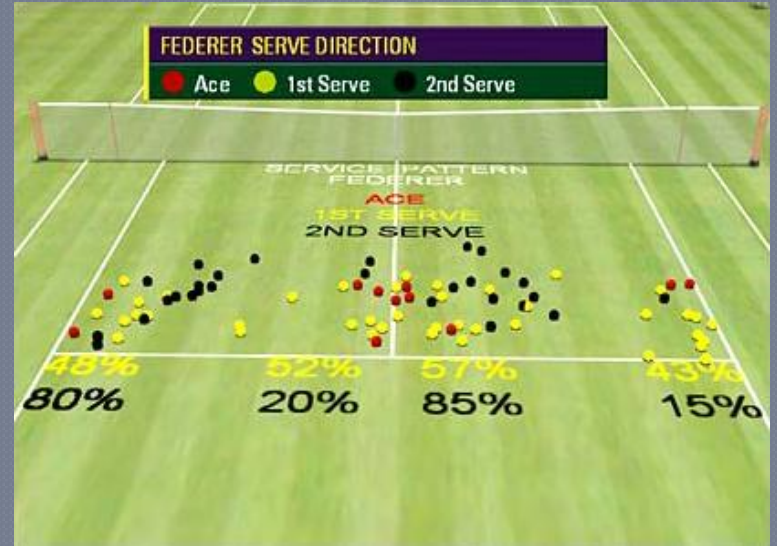
1. Программно-аппаратный комплекс состоит из нескольких видеокамер.
2. Используется система эмпирических данных – обработка нескольких подходов для решения одной проблемы.
3. Камеры направлены на мгновенное, надежное и главное точное определение полёта мяча.
4. В систему заложены правила игры.
5. Видимость камеры позволяет охватить полный обзор момента полета мяча.
6. Видеокамеры снимают со скоростью 106 кадров/сек.
7. При калибровке строится модель игрового пространства. Программное обеспечение позволяет организовать распознавание образа мяча.
8. Система устойчиво распознаёт летящий мяч в форме размытого вытянутого пятна, размер которого составляет от 2 до 10 пикселей на фоне корта, оборудования и публики.
9. На основе трекинга и принципа триангуляции система определяет координаты мяча. По двумерным образам, полученным с каждой камеры, строится серия точек в трёхмерных координатах.
10. Камеры не синхронизированы друг с другом и различные координаты мяча, полученные с разных камер, связываются в общую систему точек при помощи линейной аппроксимации. Далее, при помощи алгоритмов сглаживания, через эти точки реконструируется виртуальная траектория полёта.
11. Система визуализации выдаёт результат в виде гладкой траектории с интерполированной точкой касания земли. Система также позволяет выдавать другие показатели: скорость мяча, статистику попаданий в определенные области и прочее.

# Использование системы Hawk-Eye в спорте

## В большом теннисе









# Использование системы Hawk-Eye в других видах спорта

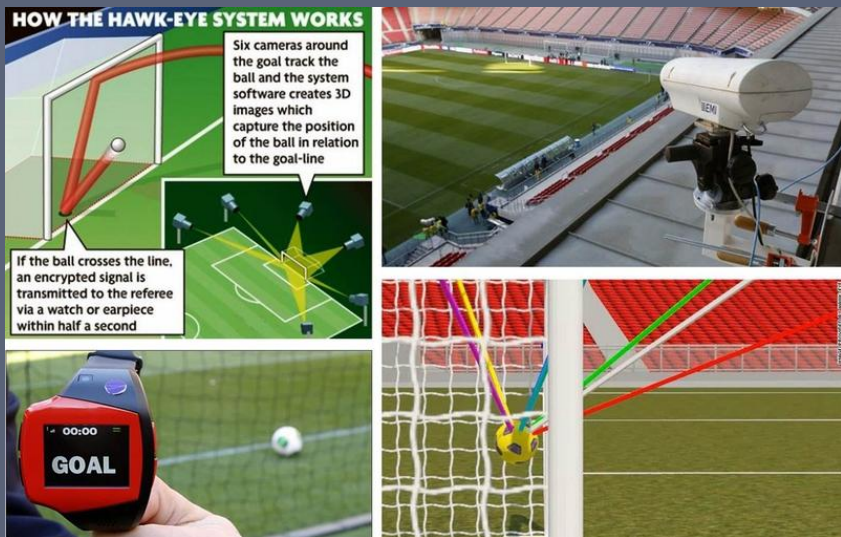
## В футболе



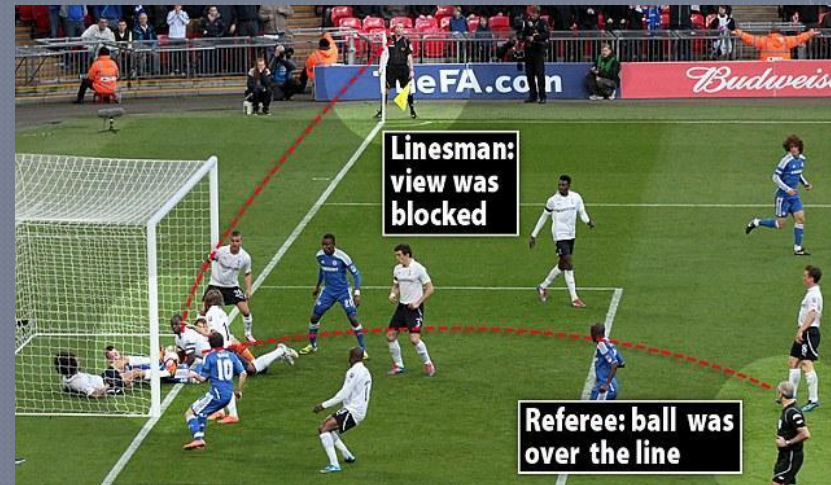
### HOW THE HAWK-EYE SYSTEM WORKS

Six cameras around the goal track the ball and the system software creates 3D images which capture the position of the ball in relation to the goal-line

If the ball crosses the line, an encrypted signal is transmitted to the referee via a watch or earpiece within half a second

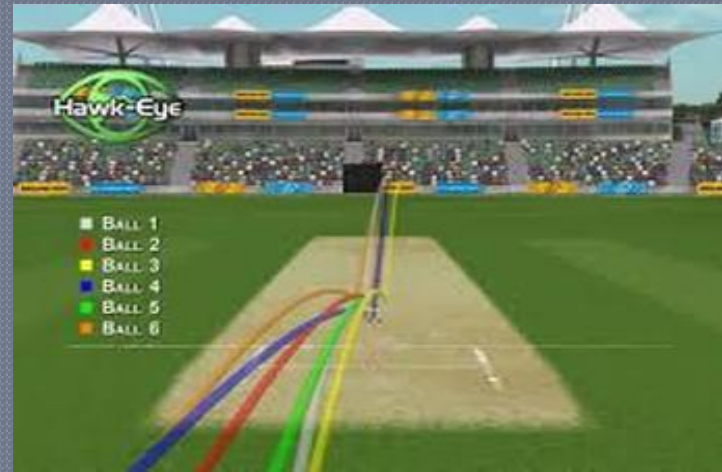
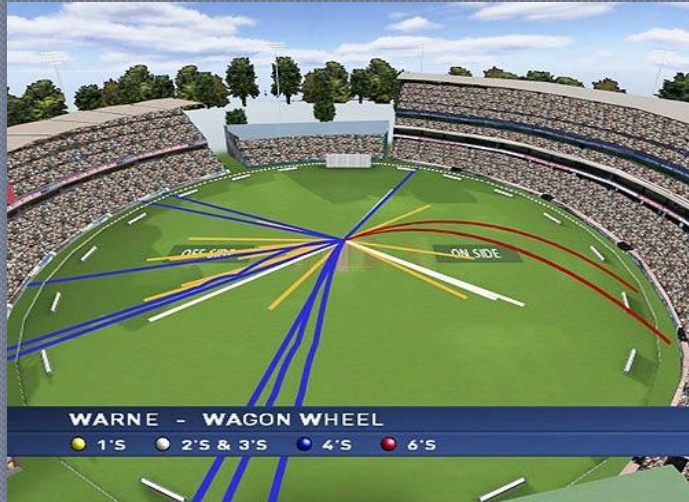








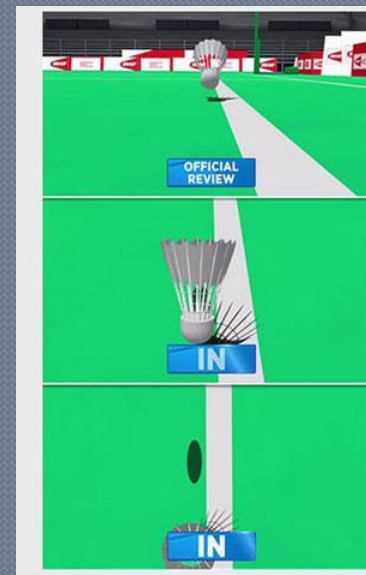
# В крикете



# В волейболе бадминтоне



# В







# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

- В результате проведенного исследования был проведен обзор и анализ системы Hawk-Eye, рассмотрено её назначение и области применения.
- В ходе поставленной цели было проведен анализ системы Hawk-Eye с целью определения типовых задач, решаемых с их помощью.
- При решения первой задачи была представлена история возникновения данного программно-аппаратный комплекса, а также краткое описание самого понятия системы Hawk-Eye.
- Вторая и третья задачи раскрыли структуру и технологию данной системы, а также описали организацию работы и применение её в различных видах спорта и соревнованиях.
- «Ястребиный глаз» в значительной степени поменял тренировочный процесс и сбор статистики, так как позволяет накапливать и обрабатывать данные в базе данных. Hawk-Eye называют центром цифровой обработки данных в ходе соревнований. Игроки и тренеры пользуются данными системы, как для того, чтобы поменять тактику непосредственно в ходе соревнований, так и для последующих выводов, влияющих на тренировочный процесс.
- Система Hawk-Eye стала неотъемлемой частью спорта, добавила соревновательности, прозрачности, объективности и способствовала



**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ**

