

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПОЛОЖЕНИЯ OFFSIDE**

Студент гр.11902112 Микитенко А.В.

Канд. физ.-мат. наук Красовский В.В.

Белорусский национальный технический университет

Если система автоматической фиксации гола уже внедрена в практику, то об аналогичной системе регистрации положения «вне игры» в футболе можно встретить лишь отдельные пожелания, высказываемые на футбольных форумах в интернете. Естественно, такая система будет отличаться большей сложностью, поскольку должна отслеживать игровые ситуации по всему полю, а не только в области ворот. В настоящей работе мы попытались сформулировать основные принципы одной из возможных технических реализаций этой системы.

Система реализуется на базе быстродействующего компьютера, в оперативную память которого поступает информация с видеокамер высокого разрешения. Учитывая, что рекомендуемый размер поля составляет  $105 \times 68 \text{ м}^2$ , а современные мониторы имеют разрешение  $2560 \times 1440$  пикселей, получим оценку пространственного разрешения не хуже 5 см. При желании разрешение можно улучшить, используя составной монитор. Причем не обязательно использовать высокое разрешение по всему полю, достаточно детально отслеживать ситуацию в узких полосах на линии мяча и линии офсайда, программно решая эту задачу. Для получения панорамы поля используется не менее четырех видеокамер. Общую картину для большего контраста лучше отражать в черно-белом варианте. Основная идея состоит в использовании еще двух комплектов видеокамер с фотоприемниками, работающими в ближнем ИК-диапазоне. На форму игроков наносится инфракрасная люминесцирующая краска, не видимая зрителям. Для каждой из двух соперничающих команд используется свой вид краски со своей длиной волны излучения  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  соответственно. Перед объективами видеокамер одного дополнительного комплекта устанавливаются полосовые светофильтры, пропускающие излучение с длиной волны  $\lambda_1$  и не пропускающие с  $\lambda_2$ . Для другого комплекта – наоборот. На мяч наносятся оба люминофора. Компьютер совмещает на мониторе картинки, поступающие от разных комплектов видеокамер. При этом решается проблема однозначной автоматической идентификации игроков разных команд и мяча. На мониторе можно отображать игроков разных команд, например, красным и зеленым цветом соответственно. Тогда мяч в силу смешения цветов будет выглядеть желтым. В соответствующем программном обеспечении следует учесть все нюансы правил, касающиеся положения «вне игры». Одновременно с большой точностью можно отследить выход мяча за пределы поля.