КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ПОМОЩЬЮ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Макарецкий Е.А., Нгуен Лием Хиеу
Тульский государственный университет, Тула

В настоящее время для контроля дорожного движения используются, в основном, радиолокационные системы различного типа. Они позволяют достаточно просто и точно определить скорость движущегося автомобиля в практически любых погодных условиях. Однако подобным системам присущ ряд недостатков, которые затрудняют их применение в условиях интенсивного дорожного движения. В первую очередь это относится к проблеме измерения скорости отдельного автомобиля, движущегося в потоке транспортных средств.

Поскольку диаграмма направленности радара имеет сравнительно большую ширину (как правило, не менее 5-8 угловых градусов, что связано с габаритами антенны и удобством эксплуатации), в зону измерения попадает несколько автомобилей и отраженный сигнал содержит составляющие от нескольких транспортных средств, движущихся с различной скоростью. Надежное различение и идентификация источника сигнала от автомобиля в этом случае практически невозможна. Частичное решение, используемое на практике, состоит в комплексировании радара с цифровой фотокамерой, фотографирующей объект в центре диаграммы направленности радара, однако максимальный сигнал может быть получен от объекта с большой эффективной поверхностью рассеяния, находящегося не в направлении максимума диаграммы направленности радара.

В тоже время, для контроля дорожной обстановки на трассах с большой интенсивностью движения широко используются камеры видеонаблюдения. В этой связи возрос интерес к телевизионным измерительным системам контроля дорожного движения [1].

Информация, поступающая с видеокамер, представляет собой преобразованное оптической системой Л (рис. 1) плоское изображение трехмерного объекта, расположенного на расстоянии L_y от точки расположения видеокамеры. Двумерное изображение содержит данные об изменении положения в пространстве автомобилей, находящихся в поле зрения системы.

Связи между пространственными и плоскими координатами транспортного средства определяется соотношениями:

$$x_0 = \frac{x_m(y_0 - f)}{f}; y_0 = \frac{y_m f}{y_m - f}; z_0 = \frac{z_m(y_0 - f)}{f},$$
$$f << L_y,$$

где f – фокусное расстояние объектива видеокамеры.

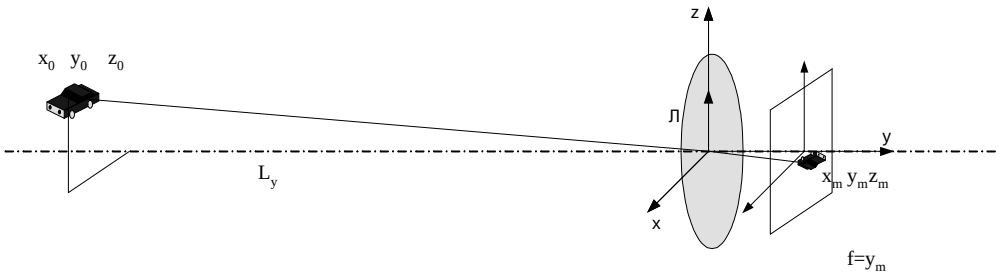

Рисунок 1. Преобразование изображения в телевизионной измерительной системе

Обработка информации на основе принципов, используемых в телевизионных измерительных системах, позволяет определить скорость движения отдельных (выделенных) транспортных средств.

Однако практическая реализация данного метода встречает целый ряд трудностей, среди которых необходимость решения задач выделения отдельного объекта из нескольких, находящихся в поле зрения; преобразование двумерных координат объекта в плоскости фотоприемной матрицы в трехмерные пространственные координаты; вычисление вектора скорости объекта при различных ситуациях (поперечное движение, наезд, удаление, комбинированное движение) и другие.

Авторами предложены и реализованы алгоритмы определения скорости движения транспортных средств на основе анализа видеоряда телевизионных изображений дорожной обстановки. Общий алгоритм включает выполнение следующих операций:

- коррекция цветовой гаммы, яркости и контраста изображения для лучшего выделения интересующих объектов;
- фильтрация изображения с целью подавления фона;
- выделение движущихся объектов с помощью разностного алгоритма;
- коррекция яркости и контраста изображения для получения нормированного по яркости изображения интересующего объекта (бинаризация);
- выделение на изображении связанных областей повышенной яркости (объектов);
- наложение строба на изображение для выделения интересующего объекта;
- определение размеров и дальности до объекта (дальность может быть априорно известной величиной или определяться по известным линейным размерам какого-либо объекта);
- вычисление текущих координат центра тяжести объекта и их изменения во времени по смещению объекта в плоскости изображения камеры и изменению его размера;
- вычисление всех составляющих скорости объекта в системе координат местности (при поперечном движении определение скорости производится непосредственно по изменению координат центра

тяжести изображения в системе координат местности; при продольном – по изменению масштаба изображения; при произвольном движении используется комбинированный алгоритм).

Тестирование алгоритмов производилось на специально сформированных изображениях, моделирующих различные дорожные ситуации, а также на реальных видеорядах. Разработанные алгоритмы позволяют рассчитывать скорость движения автомобиля при различных направлениях его движения. Оценены погрешности определения скорости для различных вариантов движения. Минимальные погрешности определения скорости имеют место при поперечном варианте движения автомобиля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обухова Н.А. Алгоритмы обнаружения и идентификации транспортных средств в телевизионных системах мониторинга городских магистралей//Материалы Международной конференции «Телевидение: передача и обработка изображений». 21-22 мая 2002 г., Санкт-Петербург. с. 48-50.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ВЫСТУПЛЕНИЯ ЛЫЖНИКОВ НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Мартусевич А.К.[1], Сафарова Р.И.[2]
[1] *Кировская государственная медицинская академия,*
[2] *Вятский государственный гуманитарный университет,*
Киров

Одним из наиболее сложных вопросов спортивной медицины является изыскание информативных тестов, способных адекватно отображать состояние спортсмена в динамике [1, 2, 5]. Ранее для решения этой задачи применялся анализ сердечной деятельности [2. 5], тогда как значимость оценки метаболического статуса в настоящее время изучена недостаточно [1], что и обусловило проведение данного исследования.

Материал и методы исследования. В качестве анализируемого субстрата нами была выбрана слюна. В комплекс методов исследования вошли классическая кристаллоскопия, позволяющая установить особенности собственного кристаллообразования биосреды, а также дифференциальная тезиграфия, визуализирующая инициаторный потенциал биожидкости [3, 4]. Учет результатов кристаллогенеза осуществлялся путем использования идентификационной таблицы кристаллических и аморфных образований, а также системы количественных и полуколичественных критериев [3].

Опытная группа включала 38 спортсменов-лыжников I квалификационной категории. Средний стаж занятий спортом - 8,9±1,1 года. Контрольная группа состояла из 170 здоровых нетренированных людей соответствующего возраста. У представителей опытной группы забор слюны производился непосредственно перед стартом, после финиша и через 30 минут после него, а у лиц контрольной группы – однократно.

Для каждого спортсмена выяснялся результат выступления относительно его постоянного уровня.

Статистическая обработка полученных данных выполнялась в программе Microsoft Excel 2003 и пакете SPSS 11.0.

Результаты. Установлено, что кристаллоскопическая фация слюны спортсменов в исходном состоянии (до начала соревнований) существенно отличается от характерной для нетренированных людей. Так, особенностями микропрепаратов высушенной биосреды лыжников являются наличие глубоких «разломов» краевой зоны, высокая склонность к агрегированию (крупные кристаллы и аморфные тела) и структурированности компонентов (преобладание сложных поликристаллических образований).

Соревнование накладывает значительный негативный отпечаток на функциональный статус организма спортсмена, сказываясь и на изменении состава слюны, что регистрируется путем кристаллоскопии и тезиграфии. Анализ результатов собственного кристаллообразования биосубстрата показал, что после финиша имеет место адаптивная (патологическая?) перестройка морфологии дегидратированной биосреды, сопровождающаяся снижением плотности кристаллических и аморфных тел.

Кроме того, нами оценивалась скорость восстановительных процессов, что позволило выявить выраженную неоднородность рассматриваемой опытной группы по реагированию на единую нагрузку. На основании этого были выделены 3 основных дифференцирующих параметра: степень смещения исходного тезиокристаллоскопического «паттерна» от нетренированных лиц, реакция на нагрузку и скорость восстановления, что способствовало трансформации результатов кристаллоскопического теста в степени адаптации спортсмена к данной нагрузке.

По окончании соревнований производилось сопоставление последней с успешностью выступления. Между ними обнаружена корреляционная связь высокой силы ($r=0,781\pm0,152$; $p<0,01$).

Вывод. Метаболические показатели отражают особенности функционального состояния спортсмена и несут значительный объем информации о его адаптивных резервах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Граевская Н. Д., Долматова Т. И. Спортивная медицина: курс лекций и практические занятия. Учебное пособие. М.: Советский спорт, 2004. – 304 с.

2. Граевская Н. Д., Долматова Т. И., Калугина Г. Е. с соавт. К вопросу об унификации оценки функционального состояния спортсменов //Теория и практика физической культуры. – 1995. – №2. – С. 11-15.

3. Камакин Н. Ф., Мартусевич А. К. Тезиокристаллоскопическое исследование биологических субстратов: Метод. рекомендации. Киров: Типография КГМА, 2005. – 34 с.

4. Мартусевич А. К., Сафарова Р. И. Информативность исследования кристаллогенеза биосред организма при мониторинге функционального состояния спортсменов-лыжников в соревновательный и