

воздуха, сумма осадков за сутки, суммарная солнечная радиация за сутки.

Прогноз на 11 июля 2005 г. по Новосибирской области и Алтайского края передан в министерство сельского хозяйства РФ. Прогнозы на 11 июля и 31 августа переданы в департамент АПК администрации Новосибирской области совместно с ЗапСИБРЦПОД. Использование данной методики перспективно для оценки урожайности и валовых сборов на территории Поволжского, Уральского и Сибирских федеральных округов в интересах органов государственной власти, банковских структур, предоставляющих кредиты и страховых компаний, возмещающих ущербы сельхозпроизводителям в связи с потерями урожая.

Особенности обработки изображений при решении задач автоматизированного подсчета и контроля изделий

И.М. Жихарев
АлтГТУ, г. Барнаул

Несмотря на огромные успехи, достигнутые в области автоматизации производственных технологических процессов, в том числе и с применением преобразователей изображения, проблема автоматизированного подсчета выпускаемой продукции с применением таких преобразователей по-прежнему остается важной и актуальной. Это обусловлено, в первую очередь, тем обстоятельством, что как сами объекты контроля, так и сцена изображения, на которой они находятся, отличаются значительным многообразием. Кроме того, наряду с решением задачи подсчета контролируемых изделий, параллельно всегда возникает задача контроля их качества, а иногда и задача идентификации изделий по заданному подмножеству кластеров. Однако, на сегодняшний день до сих пор не появилось достаточно универсальных алгоритмов, способных комплексно решать подобные задачи в реальном масштабе времени.

Одним из путей, способствующих повышению универсальности оптико-электронных систем обработки изображений, предназначенных для автоматизации производственных процессов, является разработка некоторого набора фильтров, осуществляющих типовую предва-

рительную подготовку исходного изображения к последующему специализированному анализу.

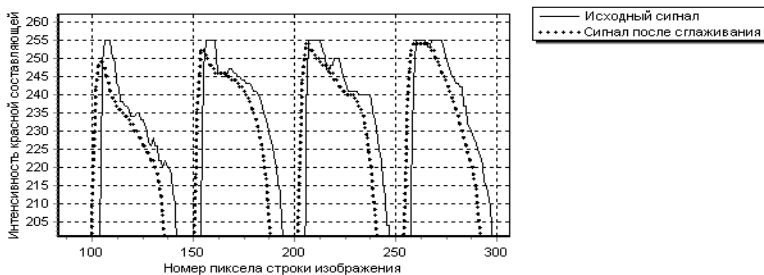
В частности, с необходимостью решения подобной задачи столкнулись сотрудники лаборатории информационно - измерительных систем АлтГТУ при разработке автоматизированной системы, предназначенной для подсчета и контроля хлебобулочных изделий, загружаемых в печи хлебозавода. Система состоит из следующих компонентов: web-камеры, устанавливаемой над печным агрегатом, и программного обеспечения. Программное обеспечение получает изображение с web-камеры и анализирует его на предмет наличия хлебобулочных изделий в формах для выпечки, подсчета количества изделий в процессе их перемещения по конвейеру, оценки качества выпеченной продукции, а также для выявления ситуаций, когда вместо хлебобулочного изделия в форме находится посторонний предмет.

На сегодняшний день существует большое количество специализированных математических методов обработки цветных изображений. Но, исходя из того, что система должна функционировать в условиях реального времени, а также учитывая, что в кадре с изображением хлебобулочных изделий могут появляться посторонние предметы, возникла необходимость в разработке собственного алгоритма анализа изображения. Алгоритм анализирует спектр нескольких выборочных строк изображения на предмет наличия в них световых профилей булок. При этом график спектра оказывается сильно изрезанным. Поэтому пришлось в качестве исходной фильтрации применять метод сглаживания видеосигнала строки скользящим окном. Метод скользящего окна обеспечивает сглаживание данных в соответствии с формулой

$$y[i] = \frac{1}{W} \sum_{j=0}^{W-1} x[i + j],$$

где W – ширина окна сглаживания, $x[1], \dots, x[n]$ – исходные отсчеты сглаживаемого видеосигнала. Проведенные экспериментальные исследования показали, что при использовании в качестве преобразователя изображения web – камеры приемлемое сглаживание достигается при двукратном проходе и ширине окон $W_1=8$ и $W_2=4$ пикселей. Кроме того, удалось установить, что синяя составляющая цветного видеосигнала оказалась менее информативной и более зашумленной, чем зеленая и красная составляющие.

На рисунке приведены графики интенсивности красной компоненты видеосигнала одной строки изображения, соответствующей пересечению ее 4-мя изделиями, до и после проведения сглаживания.



Графики интенсивности красной компоненты видеосигнала одной строки изображения до и после проведения сглаживания

Как видно из рисунка, проведенная фильтрация позволяет полностью сохранить все характерные элементы сигнала, относящиеся к изображению изделий и в то же время устранить пиковые выбросы, обусловленные изображениями краев формы. В результате подобной фильтрации дальнейшая обработка изображения для решения, например, задачи подсчета, сведется к применению простых классических пороговых методов.

Моделирование акустического канала связи для методов контроля на основе связанных осцилляторов

А.А. Кандауров
АлтГТУ, г. Барнаул

Контроль температур с применением акустических, в том числе, ультразвуковых методов известен давно [1]. Как правило, такие методы основаны на излучении и приеме акустических волн, пропускаемых через вещество. В отдельных случаях в качестве такого вещества используют непосредственно элементы конструкции исследуемого объекта или исследуемую среду. Недостатком таких методов является необходимость применения источников излучения большой мощности. От данного недостатка можно избавиться, если для снижения