



УВИДЕТЬ НЕВИДИМОЕ: ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Увидеть невидимое, добраться до самой сути вещей, приоткрыть завесу другой реальности — технологии машинного зрения по праву можно назвать технологиями будущего, которые незаметно входят в нашу жизнь. Бондарев Олег Юрьевич, Президент Промышленной ассоциации «Мега» в области технической диагностики, рассказал организаторам выставки VISION Russia Pavilion & Conference о том, что, в его понимании, означает термин «машинное зрение», какую пользу приносит данная индустрия промышленным и непромышленным предприятиям, а также о передовых разработках в этой области.

Какое определение вы можете дать машинному зрению?

Я считаю, что к машинному зрению можно отнести все системы, которые дают изображение. Не цифры, не графики, а именно изображение.

На каких направлениях деятельности сфокусирована Промышленная ассоциация «Мега»?

Сегодня мы объединяем более 20 компаний, занимающихся тем или иным направлением технической диагностики, неразрушающего контроля (НК), промышленной без-

опасности и испытания материалов. В частности, одна из наших компаний специализируется в сфере промышленной оптики, то есть разрабатывает системы машинного зрения для разных диапазонов электромагнитного спектра (ультрафиолетового, инфракрасного и видимого). В первую очередь, это технические эндоскопы, гибкие зонды. Эндоскопы, которые позволяют заглянуть внутрь любого объекта, не разбирая его, не нарушая его устройство, не затрачивая на это время и дополнительные ресурсы. И, конечно, не травмируя его,

если речь идет о живом существе. С медицинским применением таких приборов некоторые из нас могли познакомиться, например, во время процедуры гастроскопии.

В чем, на Ваш взгляд, главное отличие машинного зрения от неразрушающего контроля?

Между ними очень тонкая грань. Система машинного зрения автономна, минимально зависит от оператора, все происходит автоматически. Это серьезные системы, их не покажешь на ладони, существуют целые

линии, оборудованные системами машинного зрения. В сфере неразрушающего контроля могут использоваться более сложные камеры, чем те, которые представлены в классическом машинном зрении, но ими управляет оператор и, по большей мере, в ручном режиме. Человеческий фактор здесь, безусловно, выше.

Таким образом, системы машинного зрения позволяют минимизировать влияние человеческого фактора и предотвратить возможные жертвы на производстве?

Да, ради этого они и придуманы. Раньше не было технических эндоскопов, и я часто видел на производстве, как, например, человек маленького роста залезал в трубопровод и осматривал его с фонариком. Или как рабочему приходилось опускаться в нефтяной резервуар после горюче-смазочных или химических материалов, чтобы провести необходимые измерения. Думаю, даже сейчас еще где-то остались подобные производства. Но они представляют опасность для человека. И этот риск необоснован, ведь современные технологии машинного зрения позволяют отстранить человека и максимально снизить риск произ-

водственной травмы и нарушений здоровья, дают возможность дистанционного управления. Существуют автономные приборы, измеряющие температуру во время длительных процессов, другие приборы используются в системах безопасности: например, эндоскопы применяются на таможенном досмотре, а тепловизионные приборы и камеры глобального наблюдения используются для охраны границ, периметра или зон.

Как изменились технические эндоскопы с момента появления?

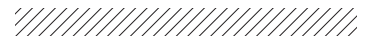
Если раньше технический эндоскоп представлял собой окуляр или бинокль, в который нужно было смотреть глазом, то сегодня это цифровая система с выводом данных на монитор с возможностью записи и обработки изображения. Она может определять размеры обнаруженных дефектов, как в двухмерном, так и в 3D-пространстве, строя различные облака точек. Можно сказать, что эти системы наделены способностью видеть невидимое.

А если перейти в область невидимого, какие наиболее удивительные применения Вы могли бы назвать?

Да, это действительно совершенно другая область. Возьмем для примера скорость съемки — количество кадров в секунду. Если когда-то пределом было 25 кадров в секунду — классическое видение, которое доступно человеку, — то сегодня это несколько миллионов кадров в секунду. Современные высокоскоростные камеры стали обязательным атрибутом пищевой промышленности, они используются в области маркировки и упаковки продуктов. Такие камеры обычно имеют разрешение Full HD и HD с частотой 5–10 тысяч кадров в секунду, и они позволяют решать практически все задачи. Без высокоскоростной съемки невозможно представить современный спорт, телевидение и кинематограф. В спорте ее используют для раскадровки движений спортсменов и фиксации результатов соревнований, в кино и телевидении — для создания различных спецэффектов. Наша компания тоже разработала высокоскоростную камеру полностью российского производства, которая отвечает программе импортозамещения.

Российские производители уже могут предложить какую-то альтернативу зарубежным решениям?





Да, хотя, безусловно, для этого требуется время. Ведь первые технические эндоскопы появились всего 20 лет назад в Америке, история CD-матриц также насчитывает только два или три десятка лет. Так что даже в рамках мирового сообщества прошло не так много времени для развития систем машинного зрения. Но у нас появились первые приборы, которые можно собирать: например, линейка эндоскопов САПСАН, названная в честь самого зоркого животного в мире — сокола, который видит свою добычу с расстояния до 8 км, тогда как у обычного орла максимальный диапазон — 3–5 км. Мы назвали его именем и линейку высокоскоростных камер, поскольку в пикировании скорость этой птицы достигает 300–350 км/ч.

Чем отличается российский рынок от европейского?

Что касается камер, местный рынок не так развит, как в Европе, но это лишь вопрос времени. Но у нас не меньший спрос, чем в Европе. Там, где нужно машинное зрение, оно уже используется.

Из каких отраслей промышленности поступают заказы?

Отовсюду: от автосервиса, где ремонтируют самые простые автомобили, и до ракетного завода. Системы машинного зрения нужны везде.

В какой отрасли российской промышленности сегодня наиболее востребованы технологии машинного зрения?

По количеству приборов сегодня основной потребитель машинного зрения — автосервис, который ежегодно обеспечивается тысячами устройств. Но по стоимости они в несколько раз дешевле дорогих схем, которые небольшими партиями (может быть, в несколько сотен) поставляются на серьезные промышленные предприятия.

Какие глобальные промышленные применения машинного зрения вы могли бы выделить?

Это более сложные системы и камеры наблюдения, которые используются для обзора более протяженных объектов и оснащены мощной оптикой и высокократными зумами. Они могут устанавливаться стационарно или опускаться в какие-то резервуары,

поскольку они герметичны и могут использоваться для наблюдения за процессами под водой. Ими можно управлять дистанционно и установить на расстоянии до 200 м, в том числе в зоне, опасной для человека (например, на куполах ядерных реакторов). Оператору остается только нажимать на кнопки: он может приближать объект, измерять его размеры, вести базу дефектов и в целом наблюдать за объектом в течение его жизненного цикла. Технические эндоскопы, камеры глобального наблюдения — это камеры видимого диапазона. То же самое возможно и в инфракрасном диапазоне, только на выходе получается тепловизионное изображение — термограмма, которая показывает, до какой температуры нагреты узлы и элементы объекта и какие из них перегреты. Тепловизионные модули позволяют удаленно определять очаги опасности и предотвращать негативные последствия. Вместе с камерами видимого диапазона они устанавливаются на летательных аппаратах, причем как на беспилотниках, так и на пилотируемых самолетах. Благодаря этим приборам можно проводить диагностику объектов протяженностью более 1000 километров: линий электропередачи, магистральных газопроводов и нефтепроводов. Это огромное достижение, ведь, например, утечку газа может выявить только тепловизионная камера.

Приведите, пожалуйста, пример сложной производственной задачи, которую помогло решить машинное зрение.

Таких задач, конечно, много. Если брать техническую эндоскопию, то одно из ее направлений — это производство авиационных двигателей. Нужно сначала наблюдать за их тестированием, а после введения в эксплуатацию контролировать их техническое состояние. Приборы с функцией измерения данных позволяют непосредственно после каждого испытания провести мониторинг, осмотреть воздушный тракт и своевременно выявить полученные дефекты — сколы покрытий, забоины, — чтобы затем их устранить и сохранить двигатель в рабочем состоянии. Также разрабатываются методики по контролю и ракетных двигателей.

Как Вы видите дальнейшее развитие рынка?

Сейчас настало непростое время, но, возможно, это толчок для всех нас. Своей работой мы показываем, что программа импортозамещения идет не просто на словах. Пришло время воплотить мировые знания и опыт российских инженеров в отечественных разработках.

Как будет развиваться машинное зрение в России?

Обновление производства потянет за собой появление систем машинного зрения. У страны есть большой резерв, поскольку в этой области было не так много отечественных разработок. И у нас есть хорошие оптики, электронщики, ученые. На опыте высокоскоростных камер мы осознали, что в состоянии выпускать конкурентоспособную продукцию. В условиях, когда зарубежные технологии с трудом проникают на российский рынок, передовые отечественные разработки становятся достойной альтернативой.

Сейчас как раз можно наблюдать всплеск активности в области разработок, в том числе и в машинном зрении. Своевременно появилась, например, региональная платформа по развитию индустрии машинного зрения в России, которая заручилась поддержкой Европейской Ассоциации Машинного Зрения (EMVA) и немецкого выставочного общества Messe Stuttgart — организатора европейской выставки VISION, существующей на рынке уже более 25 лет. Кроме того, можно налаживать связи с азиатскими рынками. ●

Первая специализированная отраслевая площадка по развитию рынка машинного зрения VISION Russia Pavilion & Conference откроется в ЦВК «Экспоцентр» 17 июня 2015 года в рамках форума индустрии микро- и нанoeлектроники SEMICON Russia. Выставка и конференция VISION Russia Pavilion & Conference приглашает исследователей, инженеров, разработчиков, системных интеграторов, технических специалистов, предпринимателей и менеджеров по развитию бизнеса обменяться опытом, найти успешные технологические и бизнес-решения и повысить свою профессиональную эрудицию в новой высокотехнологичной отрасли промышленности.