

*Машинное зрение − это технологии получения изображений, их обработки и использования полученных данных для решения разного рода прикладных задач без участия человека. Одним из важных элементов устройств машинного зрения являются фоточувствительные приборы, преобразующие энергию оптического излучения в электрический сигнал. Производством таких приборов занимается холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации Ростех. А саму технологию уже вовсю применяют в работе предприятия Корпорации.*

*Разбираемся, что такое машинное зрение и для чего оно необходимо в современных технологических процессах.*

# *Как «видят» машины*

Машинное зрение − это глаза современной промышленности. Используя камеры, датчики и мощные компьютеры, машинное зрение распознает и анализирует изображения и позволяет машинам решать промышленные задачи на производстве.

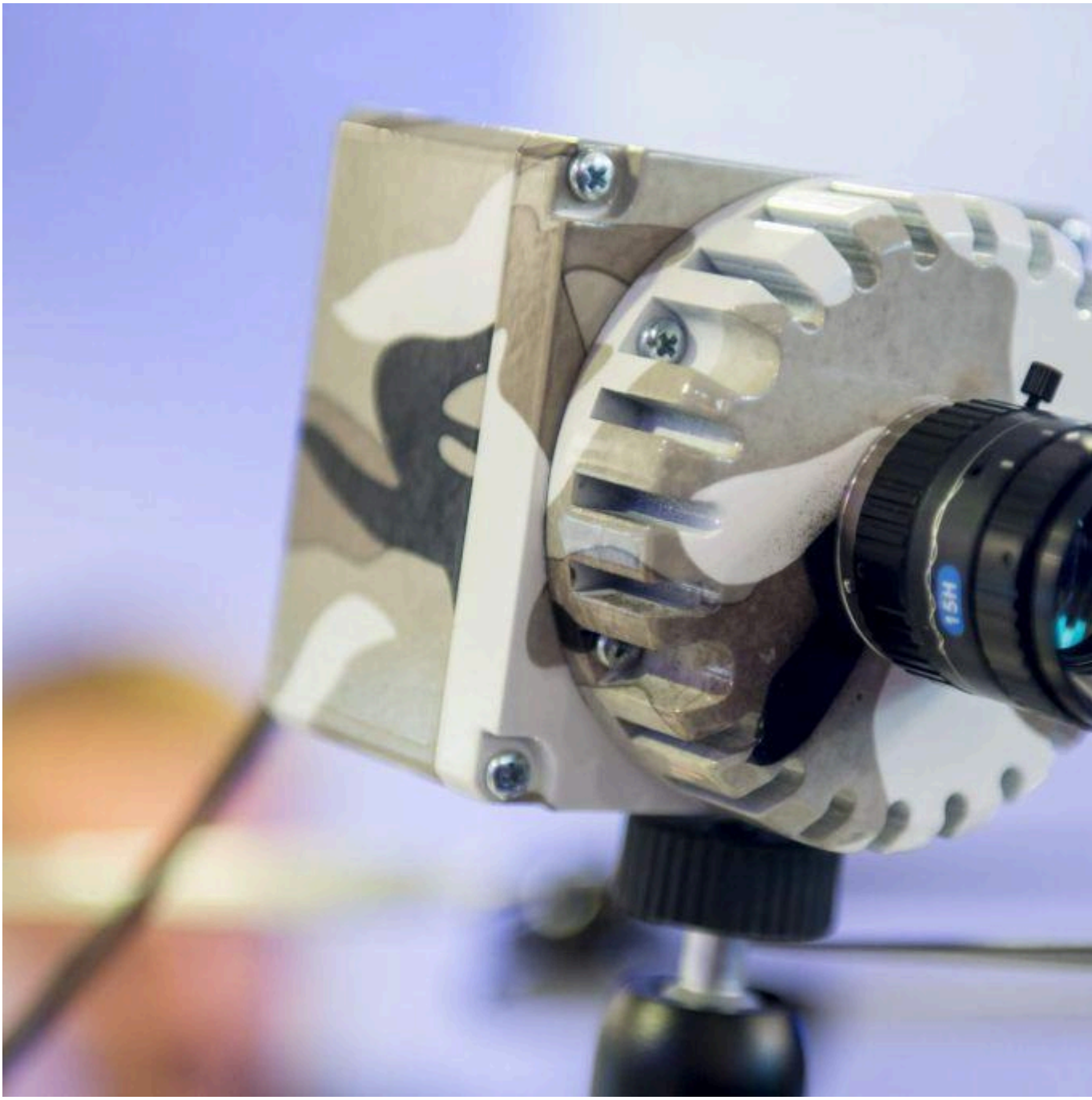
Машинное зрение − ключевой элемент Индустрии 4.0. Оно помогает системам промышленной автоматизации во многих процессах, таких как повышение эффективности за счет улучшения инвентаризации, обнаружения неисправных деталей, улучшения качества производства.

# *Чем отличается машинное зрение от компьютерного*

Компьютерное зрение – более широкое понятие, это технология распознавания и обработки изображения с помощью компьютера. Можно сказать, что машинное (или техническое) зрение – это компьютерное зрение, используемое в промышленности и на производстве.

Например, машинное зрение может применяться в промышленном роботе, специально оборудованном и запрограммированном для обнаружения бракованных изделий на производственной линии. В то время как компьютерное зрение – это система, которая работает с

алгоритмами, выявляющими визуальный дефект. То есть машинное зрение включает в себя всю систему, которая и выявляет дефекты, и удаляет бракованные детали с производственной линии.



## *Как работает машинное зрение*

Работу машинного зрения можно разделить на три этапа: захват изображения, обработка и какая-либо операция.

Для захвата изображения используются фоточувствительные датчики, цифровые камеры, ультрафиолетовые или инфракрасные камеры. Все эти устройства захватывают изображение и преобразуют его в цифровую информацию.

Затем цифровые данные, поступающие от видеооборудования, анализируются с помощью алгоритмов обработки изображений. Этот процесс также можно разделить на этапы. Предварительная обработка состоит из удаления шума и повышения контрастности изображения. После этого, собственно, происходит анализ изображения: определяются его границы, выявляются элементы, признаки (размер, цвет, форма и др.).

После сбора и анализа информации на основе машинного зрения система по алгоритмам предпринимает какое-либо действие: сигнализирует об ошибке, удаляет бракованную деталь, сортирует мусор и т.п.

## *Чем машинное зрение лучше человеческого*

Хотя человеческий глаз – уникальное творение природы, во многом он уступает даже органам зрения некоторых животных и насекомых. Как инструмент для любования закатом или изучения нюансов художественного произведения он, пожалуй, идеален. Но для долгой, однообразной работы, требующей большой точности, лучше подходят технические средства.

Мощный компьютер и камера с высокой детализацией, дополненные разнообразными датчиками, дадут фору даже самому опытному глазу. Абсолютная точность, неутомимость, максимальная концентрация, способность работать с множеством объектов, мгновенный анализ – все это делает машинное зрение незаменимым на производстве.



# *Где применяется машинное зрение*

Применение машинного зрения позволяет, с одной стороны, исключить человеческий фактор, ошибку несовершенного человеческого зрения, а с другой – освободить человека от рутины и перенаправить живых сотрудников на более важные и более творческие направления деятельности.

Возможности для применения машинного зрения достаточно широки.

Во-первых, это быстрый и качественный контроль на производстве. Бракованные детали могут быть оперативно идентифицированы благодаря возможностям скоростной обработки машинного зрения. В то же время возможность ошибки снижается за счет устранения человеческого фактора.

Во-вторых, это работа складов и логистика. Благодаря системам машинного зрения, таким как сканеры штрихкода, продукты можно быстро и точечно проверять в процессе хранения и перевозки.

В-третьих, это диагностика. Визуальные данные могут использоваться для работы систем диагностического обслуживания. Данные машинного зрения здесь могут дополняться информацией, полученной от детекторов тепла, вибрации и других датчиков.

Среди основных направлений, где машинное зрение будет максимально эффективным, можно назвать контроль качества и диагностику на производстве, безопасность на производстве, торговлю, здравоохранение, логистику, машиностроение.

Так, «РТ-Техприемка», центр компетенций системы управления качеством Ростеха, применяет машинное зрение и искусственный интеллект для контроля качества стали, которая используется при создании изделий авиационной техники на предприятиях Корпорации. Стальные листы для проведения приемки размещаются на платформе устройства и анализируются видеокамерами. Полученные изображения обрабатываются программным обеспечением, и программа на основе заданных характеристик выявляет мельчайшие дефекты листов. Таким образом предотвращается попадание бракованной продукции в производство.



А компания «РТ-Инвест» на своих комплексах по переработке отходов с 2021 года для сортировки мусора использует роботов. Умные устройства с помощью машинного зрения и искусственного интеллекта выявляют в потоке мусора нужные фракции и с помощью сжатого воздуха или манипуляторов отправляют их в подходящие контейнеры. Машинное зрение при помощи нейросети может не только отличать один вид мусора от другого, но и, например, различать цвета бутылок, их форму или степень загрязненности.

Есть в структуре Ростеха и предприятия, которые занимаются разработкой элементов машинного зрения. Например, ЦНИИ «Электрон»

(входит в холдинг «Росэлектроника») создает фоточувствительные приборы, применяющиеся в камерах прикладного телевидения. С их помощью можно в том числе регистрировать изображения точечных источников излучения, проводить точное линейное и угловое позиционирование, дистанционно измерять размеры и толщины, вести наблюдение и обзор в местах ограниченного доступа.



*Линейный фоточувствительный прибор с переносом заряда.  Фото: ЦНИИ «Электрон»*

За последнее десятилетие снижение стоимости камер и повышение точности распознавания изображений привели к созданию и распространению более точных и дешевых систем машинного зрения. Вместе с другими технологиями Индустрии 4.0, такими как интернет вещей, анализ больших данных, машинное обучение и др., промышленные компании добиваются большей автоматизации и эффективности производства. Поэтому рынок машинного зрения в будущем будет только расти и развиваться.