

Компьютерное око на производстве



Дмитрий МАРКОВ,
генеральный директор VisionLabs

Почему промышленность

Промышленность – одна из самых быстроразвивающихся отраслей, которая непрерывно внедряет инновации. Постоянными драйверами служат необходимость снижения себестоимости продукции при одновременном повышении качества. Для достижения эффективности производства и повышения конкурентоспособности предприятия должны непрерывно совершенствовать производственные процессы. Это может быть достигнуто путем автоматизации и оптимизации процессов, использования новых материалов и технологий, а также повышения квалификации персонала.

Выбор компьютерного зрения в качестве одного из инструментов объясняется количеством задач, основанных на визуальном анализе. Системы

Взрывное развитие нейронных сетей сделало внедрение искусственного интеллекта в промышленности массовым. Согласно аналитическим данным Deloitte, цифровая трансформация на производстве ускоряется, и компьютерное зрение играет в этом одну из ключевых ролей. Предприятия начали понимать – эта технология применима в любой задаче, где человек работает с изображением. Рассмотрим наиболее востребованные кейсы применения, где компьютерное зрение помогает повысить промышленную безопасность и сократить издержки производства.

Видеоаналитики полезны там, где в силу высокой загрузки и постоянного потока информации человек будет справляться со своими обязанностями гораздо хуже. Например, вручную отсматривать надрывы в бумажном полотне или отслеживать гранулометрический состав руды на глаз. Технологии позволяют не только сохранить высокую производительность, но и повысить ее, исключая влияние человеческого фактора.

Кроме того, на производстве необходимо быстрое реагирование на нарушения техники безопасности. Интеллектуальная видеоаналитика помогает снизить нагрузку на операторов, так как системы компьютерного зрения самостоятельно отслеживают видеопоток и не требуют постоянного внимания. При обнаружении конкретного инцидента система оповещает о нем отдел охраны труда для дальнейших действий, что в целом повышает скорость реагирования с нескольких минут до десятков секунд.

Контроль качества

Основное направление внедрения систем компьютерного зрения на производстве – контроль качества продукции. Автоматизированный поиск брака

позволяет избежать дополнительных издержек на отправку и обратную пересылку продукции, которая не лишена дефектов. При ручной проверке изделий или заготовок в действительности контролируется только часть выпускаемой продукции. Причина кроется даже не в нехватке сотрудников, а в невозможности их нахождения на некоторых этапах производственного процесса по требованиям техники безопасности.

Применение компьютерного зрения в промышленности уникально постоянным появлением все новых кейсов со специализированными решениями для отдельных задач и производств. Однако можно выделить несколько основных направлений: мониторинг выпущенных деталей, проверка качества и объемов пришедших материалов или заготовок, отслеживание исправности оборудования – современные алгоритмы позволяют определить износ оборудования по видеоизображению и на основании этого дать оценку, когда ему потребуется ремонт или замена.

Главная трудность разработки подобных решений – сбор данных, необходимых для обучения нейронных сетей. Например, для создания интеллектуальной системы контроля качества

в металлургии VisionLabs потребовалось собрать отдельный датасет, состоящий из нескольких тысяч размеченных по типам дефектов фотографий металлических заготовок. Решение позволяет автоматически детектировать брак на таких заготовках и нивелировать влияние человеческого фактора на технологический процесс.

Транспортная видеoaналитика

Еще одно направление внедрения компьютерного зрения – обеспечение физической безопасности, так как промышленные предприятия зачастую относятся к объектам критической инфраструктуры. Повышение уровня безопасности с помощью видеoaналитики начинается с пропускных пунктов. Системы автоматического контроля и мониторинга распознают атрибуты въезжающих транспортных средств и проверяют, выдан ли им доступ на территорию. Если распознанный автомобиль есть в базе – проезд будет разрешен. Кроме того, информация о транспортном средстве будет добавлена в журнал учета, тем самым оптимизируется работа службы безопасности.

Применение компьютерного зрения в промышленности уникально постоянным появлением все новых кейсов со специализированными решениями для отдельных задач и производств.

Распознавание транспорта также помогает организовать распределение потоков и нелинейную логику проезда при высокой загруженности контрольно-пропускных пунктов. Система

идентифицирует автомобили и информирует водителей о необходимых действиях при помощи видеоэкранов. Транспорт распределяется по полосам, которые контролируются видеоаналитикой, что позволяет системе «видеть» все ожидающие автомобили и приглашать водителей к въезду сразу после получения права допуска.

Другой кейс – мониторинг усталости водителя при управлении специальным транспортом. Нейронные сети находят

на изображении из салона автотранспорта лицо водителя и определяют координаты расположения глаз, носа, рта и других ключевых точек. На основании изменения этих координат выяв-

ляются усталость и сонливость водителя. Кроме того, система детектирует использование ремня безопасности, курение в салоне, разговоры по телефону. При фиксации нарушения

система подает звуковой сигнал. Все зафиксированные нарушения записываются на видео, которые затем могут быть проанализированы дополнительно.

Контроль безопасности

Безопасности и бесперебойному функционированию всей инфраструктуры предприятия также уделяется пристальное внимание. Один из инструментов, помогающих в повышении

Современные биометрические системы контроля и управления доступом распознают человека за доли секунды даже при наличии дополнительных атрибутов – масок, очков, капюшона и головных уборов.

защищенности, – биометрический контроль доступа. Система позволяет оцифровать процесс идентификации сотрудников на входе в цеха или на производство и пресечь проникновение посторонних. При этом есть возможность скомбинировать несколько методов авторизации сотрудников – например карту-пропуск и биометрию. За счет того, что биометрический идентификатор невозможно потерять или передать третьим лицам, это исключает несанкционированный проход.

Современные биометрические системы контроля и управления доступом распознают человека за доли секунды даже при наличии дополнительных атрибутов – масок, очков, капюшона и головных уборов. Таким образом, сотрудникам не нужно снимать экипировку и тратить время на поиск пропуска – достаточно посмотреть в камеру терминала на проходной. Решение автоматически фиксирует проход

человека на предприятие и может быть интегрировано с учетом рабочего времени.

Важная часть обеспечения безопасности – мониторинг людей в местах с повышенной опасностью. Например, с высоким риском для здоровья сопряжено нахождение в зонах работы пресса и другого тяжелого оборудования. Для реализации решения в системе видеоанализа

обучение персонала, периодический или ежедневный инструктаж перед началом работ – важно обеспечить непрерывный контроль за их выполнением.

Зачастую подобный контроль осуществляется вручную – личной проверкой специалиста по охране труда или просмотром видеозаписей диспетчером, что достаточно трудозатратно и низкоэффективно. Использо-

вание под конкретную задачу и распознавание других средств индивидуальной защиты – например, очков, защитных ботинок, сварочных масок и прочих специальных элементов одежды.

Перспективы развития

Системы компьютерного зрения продолжают развиваться. Все популярнее становится построение инфраструктуры с помощью Edge Computing. Это позволяет осуществить предобработку данных недалеко от источника данных, тем самым сократить объем передаваемого трафика и ускорить обработку информации. Возможных источников данных становится все больше – если раньше это преимущественно были стационарные камеры, то сейчас воздушные и подводные дроны помогают собирать информацию о целостности нефтегазовых сетей и водостоков, дефектах солнечных панелей. Следующим шагом станет использование данных с носимых устройств.

Уже сейчас видеоаналитика становится важным источником данных, и в дальнейшем она может стать одной из составляющих для создания цифрового двойника предприятия. Концепция виртуальных копий позволяет имитировать различные ситуации, которые могут возникнуть на производстве, и тем самым оптимизировать процессы. Добавляя в систему камеры с технологиями компьютерного зрения в качестве источников информации, можно получить возможность более полно спрогнозировать работу производства. Дополнение цифрового двойника видеоаналитическими данными позволяет запланировать техническое обслуживание и ремонт оборудования, своевременную закупку и поставку в срок необходимых комплектующих, время капитальных ремонтов предприятия и требуемое количество ресурсов. Все это необходимые условия повышения эффективности предприятия. ■

Технологии компьютерного зрения отслеживают ношение средств индивидуальной защиты в режиме реального времени.

тики выделяется пространство, при нахождении человека в котором реализуется определенный сценарий. Технологии компьютерного зрения детектируют появление сотрудника, и, если доступ полностью запрещен, служба охраны труда сразу получит уведомление о нарушении. Если это территория ограниченного доступа, система распознает человека и сравнит его со списками лиц, допущенных к работам в этой зоне.

Распознавание средств индивидуальной защиты

Один из наиболее значимых факторов, влияющих на снижение производственного травматизма, – постоянное наличие средств индивидуальной защиты. Нарушение данного регламента может привести к серьезным травмам сотрудников, а также грозить работодателю экономическими и юридическими последствиями. Для соблюдения требований промышленной безопасности недостаточно проводить

вание видеоаналитики помогает полностью автоматизировать процесс и исключить влияние человеческого фактора. Технологии компьютерного зрения отслеживают ношение средств индивидуальной защиты в режиме реального времени. При их отсутствии система отправляет оповещение в ситуационный центр или другие ответственные службы.

Кроме того, есть возможность использования смежной функциональности распознавания по лицу, что обеспечивает фиксацию нарушения по каждому сотруднику предприятия. Это помогает исключить нарушения правил безопасности и существенно снизить уровень производственного травматизма.

В большинстве случаев отслеживают следующие атрибуты: каска, капюшон, перчатки, жилет. Они являются базовыми и встречаются практически на всех предприятиях. Так, VisionLabs реализовала контроль ношения курток и касок для зон с повышенной опасностью в цехе горячего цинкования на заводе АО «ДКС». Однако при необходимости нейронные сети быстро дообучаются