

ИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ: новый уровень систем машинного зрения

Алексей Глушень,

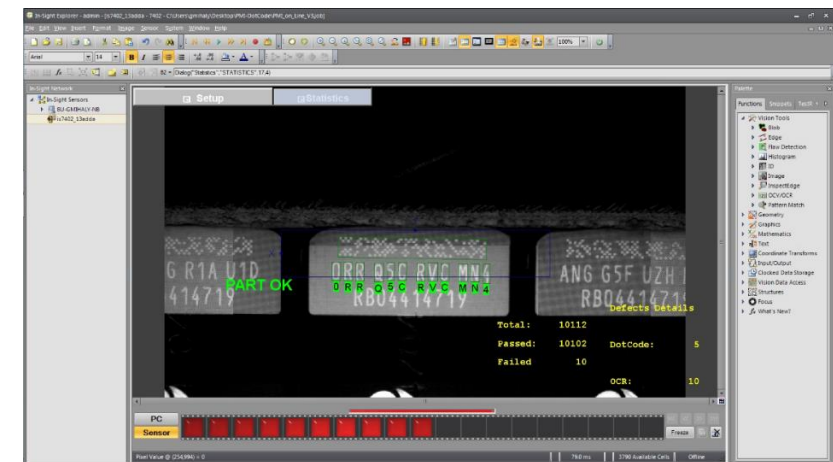
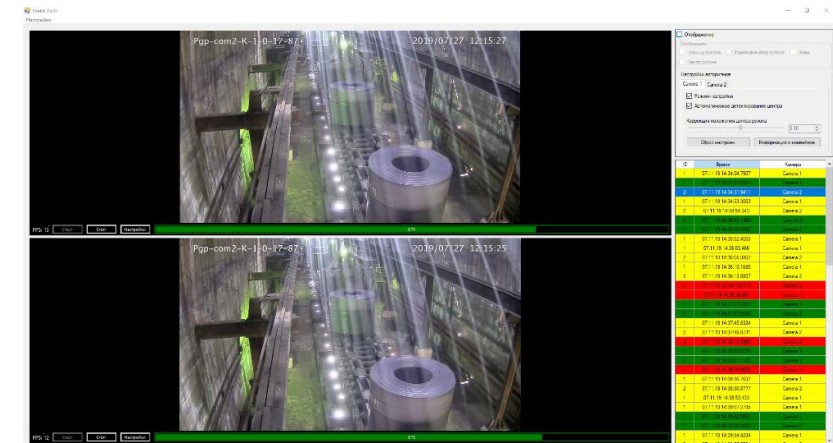
Коммерческий директор ООО «Малленом Системс»

Машинное зрение в промышленности

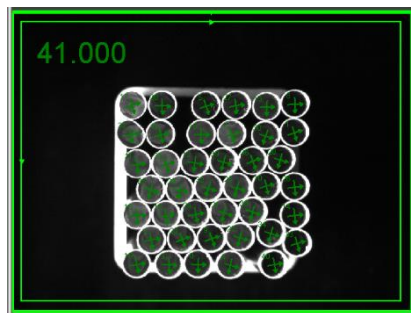
Машинное зрение – это технология автоматизации производственных процессов, основанная на использовании оптико-электронного оборудования (камеры, осветители), ЭВМ и специализированного программного обеспечения.

Применяется для:

- Контроля качества и прослеживания выпускаемой продукции.
- Сбора данных о состоянии оборудования, ходе технологических процессов, соблюдении регламентов выполнения технологических операций, параметрах выпускаемой продукции.
- Визуального контроля за соблюдением сотрудниками требований ТБ и ОТ.



Классы задач промышленного контроля



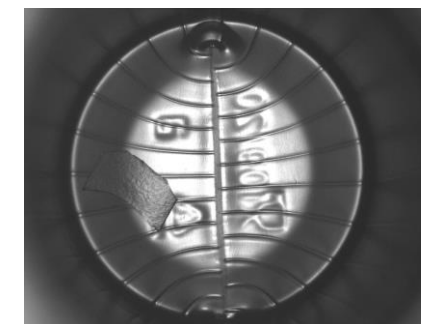
Обнаружение и подсчет изделий



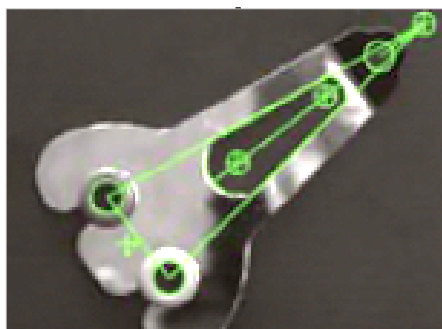
Проверка правильности сборки изделий



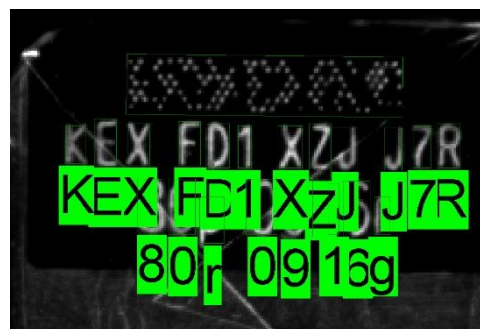
Проверка и идентификация изделий на основе цвета



Поиск дефектов изделий



Измерение критических размеров изделия и проверка допусков



Считывание буквенно-цифровых меток



Считывание 1D и 2D кодов на этикетках и изделиях



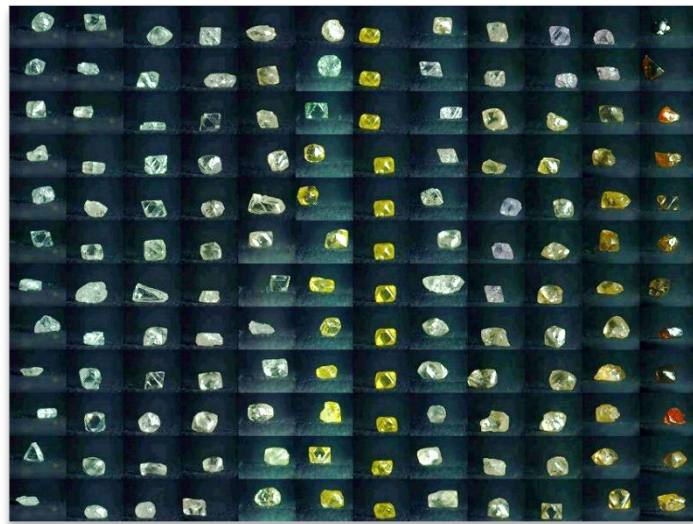
Инспекция границ

Машинное зрение на основе **глубокого обучения**

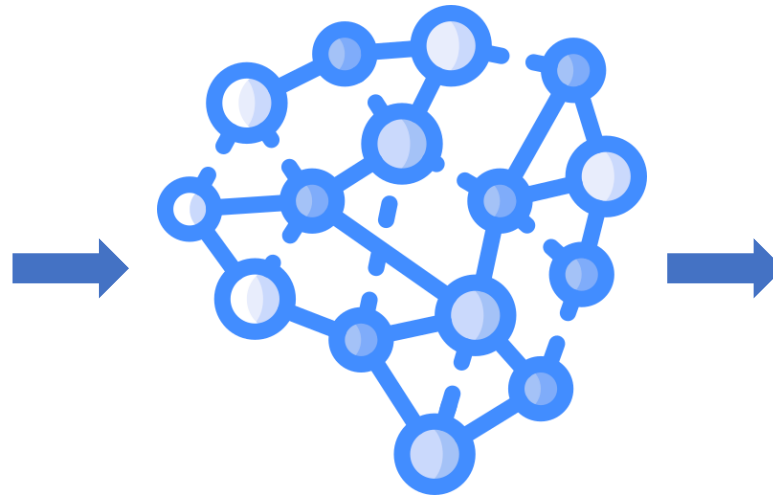
Машинное обучение подразумевает способность машины обучаться, используя обширные массивы данных вместо жестко запрограммированных инструкций.

В **глубоком обучении**

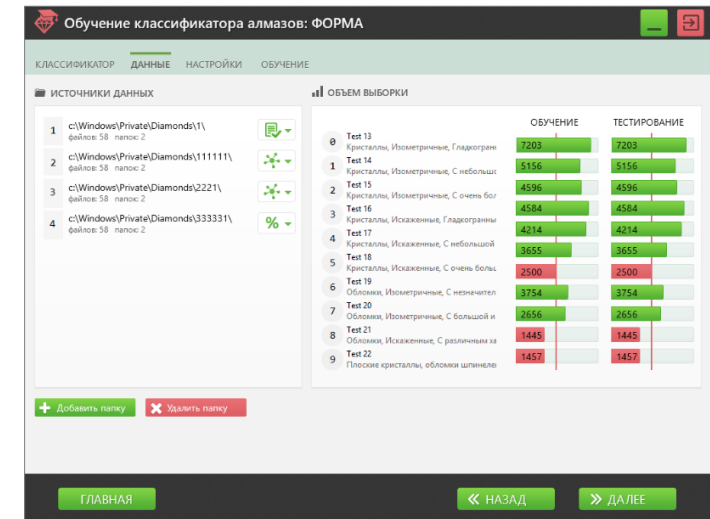
- применяются нейросети для имитации интеллекта живого существа.
- Нейросеть содержит три вида слоев нейронов: входной слой, скрытые слои, выходной слой.
- Для обучения нейросети нужен большой объем данных.



Dataset

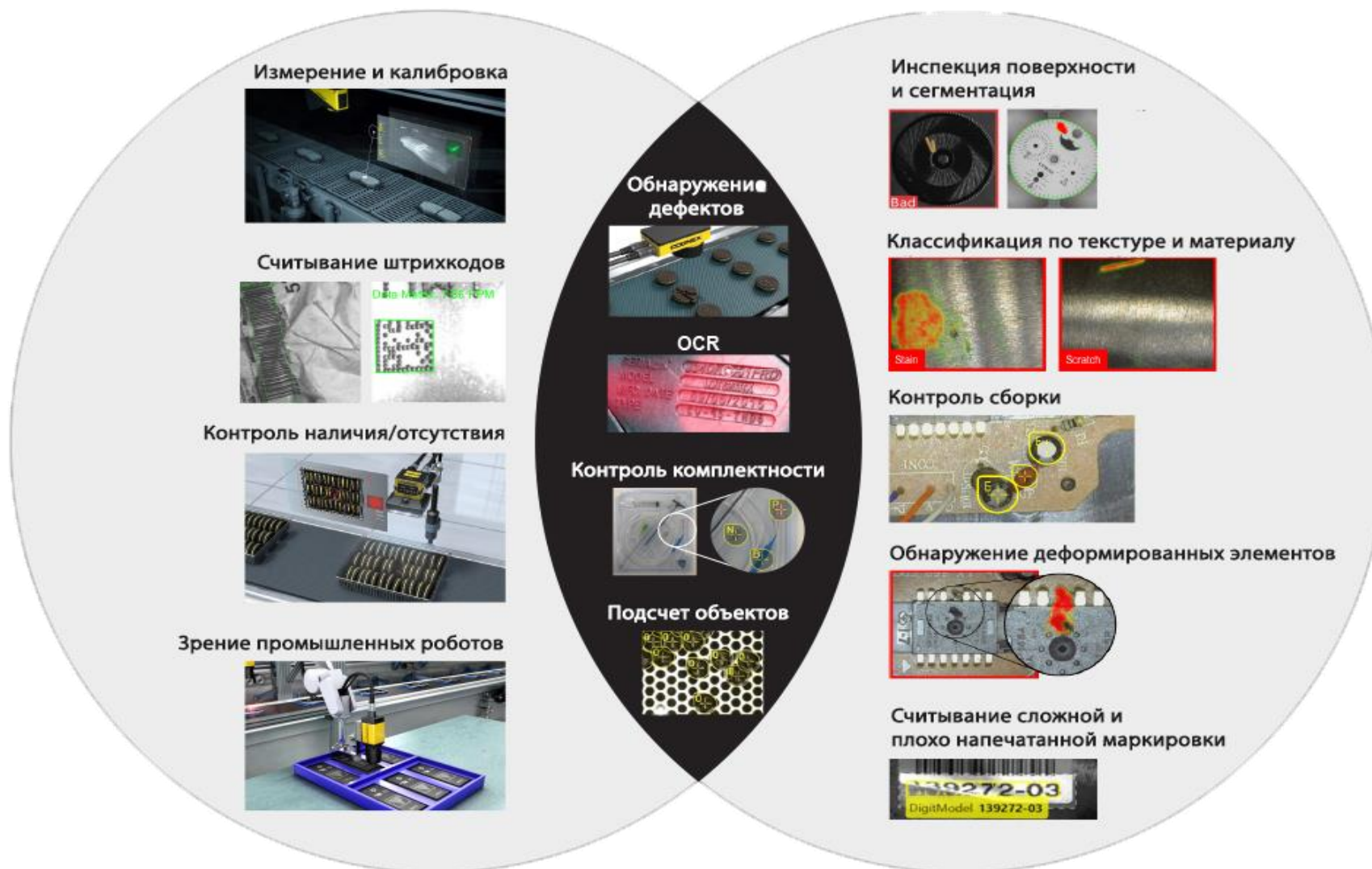


Нейросетевая модель



Приложение

Традиционные алгоритмы машинного зрения или **глубокое обучение**?



Особенности реализации проектов с применением **глубокого обучения**

1. Сбор данных (изображения объекта(-ов) контроля в различных состояниях).
2. Разметка (экспертное описание) данных.
3. Выбор архитектуры нейронной сети.
4. Итерационный процесс обучения.
5. Зачастую невозможно заранее предсказать, какие показатели качества (ошибки пропуска/ложной тревоги или критические/некритические ошибки классификации) будут достигнуты.

Как следствие, в проектах машинного зрения на основе глубокого обучения **присутствуют научно-технические риски** и необходимость их делить между заказчиком и разработчиком.



Применение машинного зрения на основе глубокого обучения

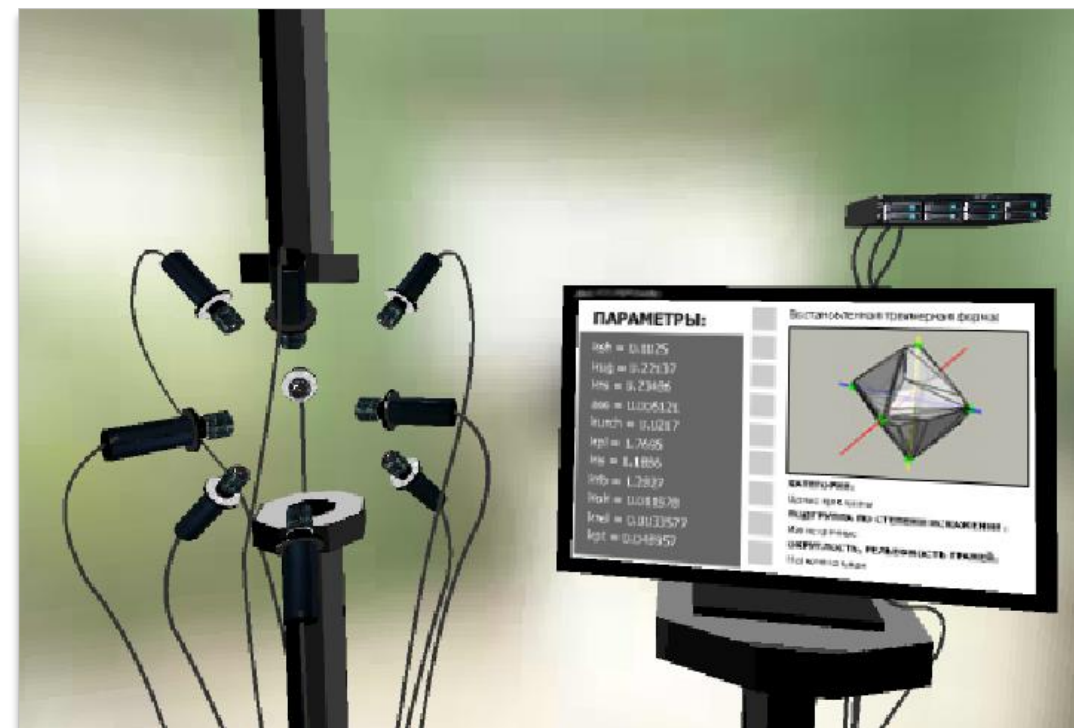
Кейс: классификация алмазов по форме и цвету

Заказчик: Акционерная компания «АЛРОСА»

Задача: создание автоматических систем сортировки алмазов по форме и цвету со скоростью 20 алмазов/сек. и вероятностью распознавания не ниже 95%.

Решение: Камеры машинного зрения выполняют съемку алмаза при его движении в свободном падении. ПО анализирует характеристики изображений алмаза, полученных со всех камер, и классифицирует на основе моделей Малленом Системс.

Результаты: увеличение производительности труда, минимизация влияния человеческого фактора (экономические потери из-за ошибок классификации), снижение себестоимости продукции



Применение машинного зрения на основе глубокого обучения

Кейс: контроль положения горячекатаных рулонов

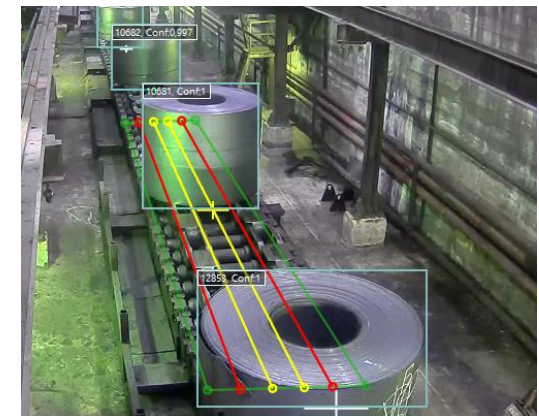
Статус: Реализованный проект.

Задача: контроль положения горячекатаных рулонов на конвейерной линии и определения их опасного смещения, вплоть до падения.

Решение: система построена на базе двух моделей машинного обучения (нейросетей) и использует для работы видеопоток с имеющихся в производственном цеху IP-камер. Программа контролирует положение рулонов одновременно на двух точках контроля. Каждому рулону присваивается статус: от безопасного положения до критического смещения и падения. Все изменения статусов фиксируются в лог-файлах и базе данных предприятия.

Сложность: используются видеопотоки с IP-камер видеонаблюдения со сложной перспективой сцены, нестационарные условия освещения.

Результаты: введен контроль и ранняя диагностика аварийных ситуаций на конвейере, обеспечена достоверность данных для системы прослеживания рулонов.



Применение машинного зрения на основе глубокого обучения

Кейс: идентификация слябов по маркировке

Статус: Пилотный проект.

Задача: считывание и распознавание нанесенных на слябы идентификационных номеров с точностью выше 95%.

Решение: система на базе IP-камер и программного обеспечения для анализа изображений на базе технологий глубокого обучения выполняет оптическое распознавание нанесенного на слябы идентификационного номера в виде буквенно-цифровых символов с точностью выше 99%.

Сложность: Сложная маркировка на рельефной поверхности. Сложное освещение: объект контроля освещается разными источниками освещения с двух сторон (слева красный, справа синий).

Выгоды от реализации проекта: прослеживание и обеспечение надлежащего качества продукции на различных этапах производства (требование клиентов к электронному паспорту изделия).



Применение машинного зрения на основе глубокого обучения

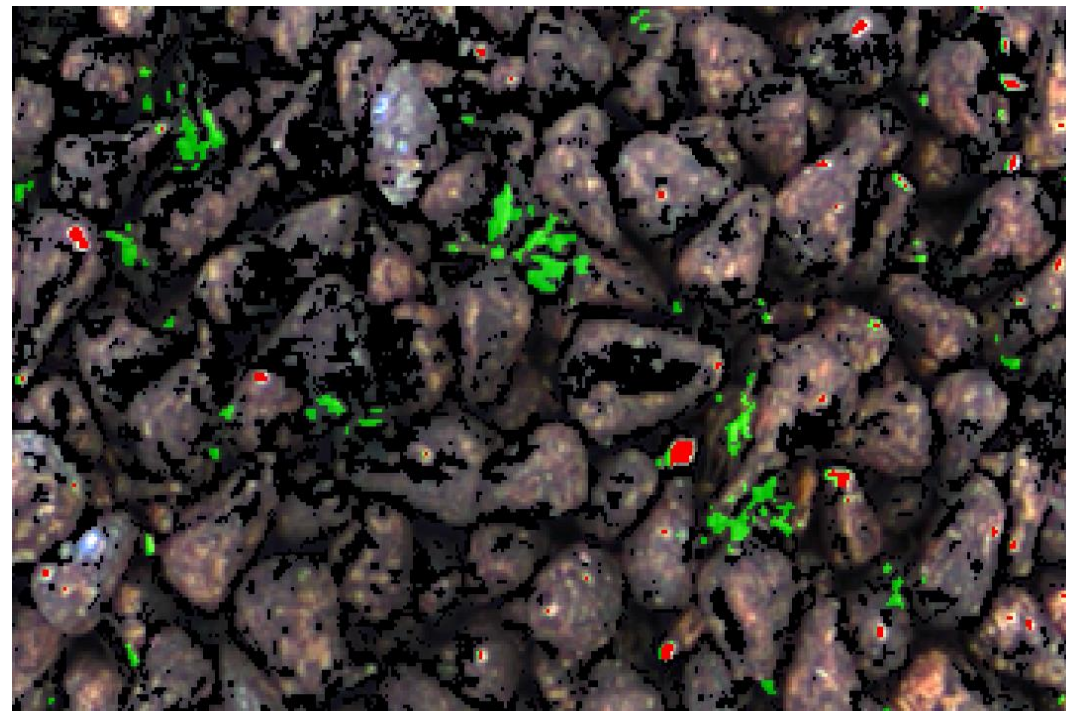
Кейс: контроль качества сельхозпродукции

Статус: Реализованный проект.

Задача: оценка качества сахарной свеклы в кузове транспортного средства в ходе ее приемки.

Решение: В момент регистрации грузового автомобиля по сигналу от системы учета выполняется съемка его кузова. Полученные изображения анализируются с помощью нейронных сетей: определяется загрязненность свеклы, количество сколов и травы, наличие снега. По полученным данным выполняется классификация сырья по категориям качества.

Результаты: минимизация потерь при хранении некачественной продукции.



Применение машинного зрения на основе глубокого обучения

Кейс: обнаружение людей в опасных зонах, контроль наличия СИЗ

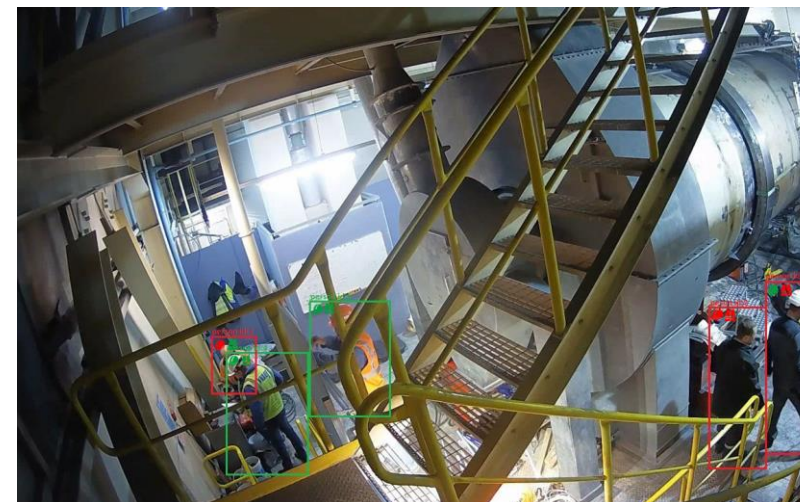
Статус: Пилотный проект.

Задача: контроль отсутствия персонала в опасных зонах, контроль наличия у персонала средств индивидуальной защиты (каска и светоотражающих жилетов).

Решение: система в реальном времени анализирует изображения с обзорных камер, установленных на предприятии. Алгоритмы на основе сверточных нейронных сетей производят детектирование человека на видеоизображении, классификацию персонала по наличию СИЗ и анализ попадания человека в выделенную (опасную) зону. При детекции нарушений подается тревожный сигнал и производится фото-, видеофиксация.

Сложность: нестационарные условия освещения, большая вариативность фоновых объектов, частичные перекрытия зоны контроля.

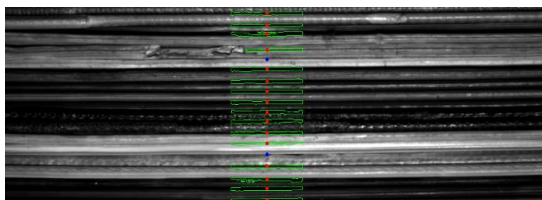
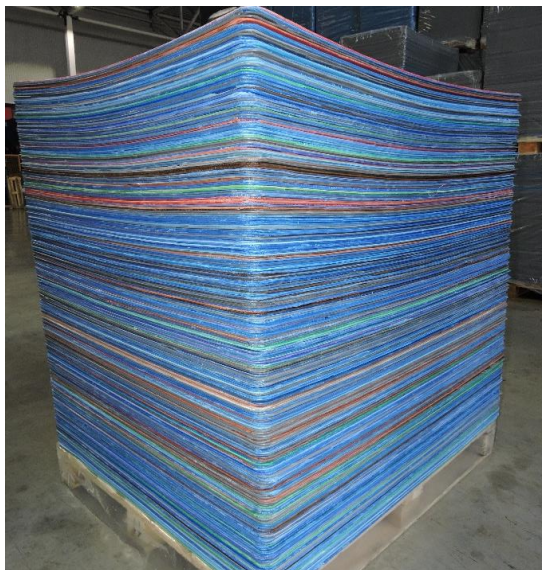
Выгоды от реализации проекта: контроль безопасности 24/7, снижение числа травм и летальных исходов, повышение трудовой дисциплины, формирование доказательной базы с фиксацией фактов дисциплинарных нарушений.



Применение машинного зрения на основе глубокого обучения

Где еще можно применить

Подсчет пластиковых
разделительных пластин



Контроль качества свежих
овощей и фруктов



Контроль дефектов на
материалах



О компании

МАЛЛЕНОМ СИСТЕМС - один из ведущих разработчиков и интеграторов систем контроля на базе технологий машинного зрения и машинного обучения с 2011 года.

- **Мощный сектор R&D** – 36 чел. В штате 1 доктор наук, 4 кандидата наук.
- **Большой опыт реализованных успешных наукоемких проектов промышленного контроля** в сфере транспорта, машиностроения, нефтегазовой, металлургической, пищевой, фармацевтической, алмазодобывающей и атомной промышленности.
- В основе разработанных в компании систем лежат как **собственные решения на базе нейронных сетей и детерминированных алгоритмов анализа изображений**, так и алгоритмы от мирового лидера в области машинного зрения – компании Cognex.

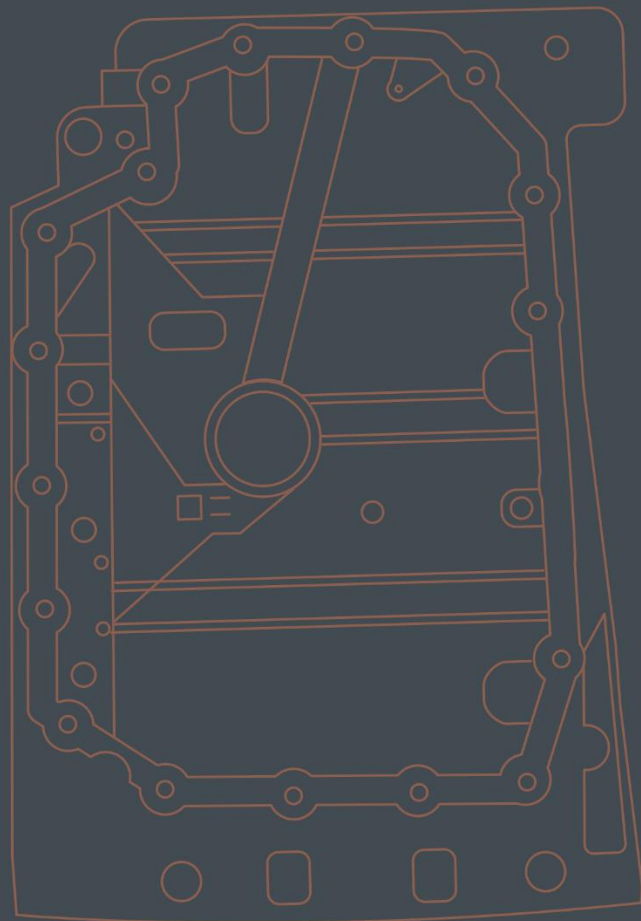


В 2019 году компания вошла в национальный рейтинг российских быстрорастущих технологических компаний «ТехУспех», разработанный РВК.

2000+ внедренных систем

50+ партнеров

80+ постоянных клиентов



Глушень Алексей

Коммерческий директор

8 921 732 17 31

info@mallenom.ru

www.mallenom.ru