

# АВТОМАТИЗАЦИЯ КАК ДРАЙВЕР ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ: РОССИЙСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ ОТ  
WWW.KT-SENSORS.RU

В 2025 году российские промышленные компании продолжили адаптацию к новым экономическим реалиям, уделяя повышенное внимание оптимизации операционных расходов и повышению производственной эффективности.

В этих условиях именно внедрение передовых технологий автоматизации стало ключевым фактором для укрепления конкурентных позиций и обеспечения устойчивого развития. Несмотря на общую корректировку инвестиционных планов в ряде отраслей, решения, позволяющие кардинально повысить производительность и качество продукции, продолжали активно внедряться наиболее прогрессивными предприятиями.

О ключевых трендах в автоматизации, доказавших свою эффективность в текущих условиях и сохраняющих актуальность в 2026 году, а также о практическом опыте их успешной реализации рассказывает наш эксперт – генеральный директор компании «КТ Сенсорс», канд. физ.-мат. наук Василий Кравченко.

2025 год выдался непростым для автоматизации, поскольку инвестиции в автоматизацию вкладываются при росте производства, а у нас же происходит спад, на который еще наложился и кризис неплатежей, пик которого пришелся на июль-август-сентябрь и зацепил октябрь. Поэтому большинство предприятий были сосредоточены больше на выживании,

чем на оптимизации и автоматизации своих процессов.

Тем не менее некоторые передовые технологии и решения оказались востребованными, поскольку их либо не обойти, либо они помогают кардинально изменить ресурсные и временные затраты и увеличить производительность и качество, за счет чего выжить и стать более конкурентоспособными.

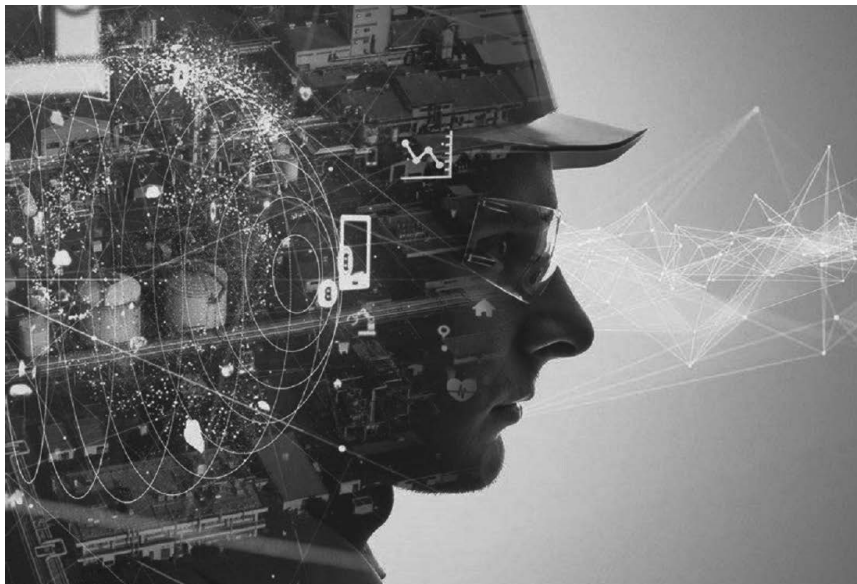


ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ООО «КТ СЕНСОРС»

Несмотря на вызовы 2025 года, передовые технологии автоматизации помогли компаниям не только выживать, но и становиться конкурентоспособными, кардинально меняя подходы к производительности

**Первое решение — это внедрение машинного зрения в системе реализации программы обязательной маркировки продукции («Честный знак»).** Как известно, наше государство последовательно внедряет программу «Честный знак» во все сферы товаров народного потребления, и поставщики и производители просто вынуждены внедрять у себя необходимые инструменты для печати и регистрации индивидуальных QR кодов на каждую единицу продукции. Особенно тяжело приходится производствам массового сектора — молочной продукции, розлив напитков, где скорости линий достигают десятков единиц в секунду. Также есть сложности и для производителей лекарственных препаратов, логистических, распределительных центров, в том числе и электронной торговли. Во всех случаях требуется считывать отпечатанный QR-код, проверять его качество, распознавать и регистрировать в системе «Честный знак». В ряде случаев еще есть задача агрегации кодов, когда считываются этикетки с каждой единицы в упаковке, регистрируются в системе, и им выдается отдельный код на всю упаковку. Если для небольших скоростей это достаточно простая задача, то, когда требуется производительность вплоть до 100...200 кодов в секунду,

как, например, у производителей упаковки, здесь возникают трудности. В зависимости от технологического процесса на пути каждой метки может быть несколько операций, на которых требуется считывание кода и его верификация/регистрация. И на всех них не обойтись без камер машинного зрения.

Хотя имеется огромное количество компаний, предлагающих поставку камер машинного зрения, в том числе — самых простых и дешевых, успешно реализовать такие задачи способны единицы. Причина — высокие требования по недопущению ошибок чтения и нюансы, которые возникают при внедрении машинного зрения, проявляющиеся в следующем:

1. Поверхность матовая или глянцевая, материал подложки — на глянцевой поверхности хуже чтение, возможны ошибки из-за бликов;
2. Контрастность печати, цвет — особенно сложно читается маркировка, выполненная лазером;
3. Форма поверхности — любые отклонения от плоской поверхности естественно повышают вероятность ошибки. Еще больше сложностей для модной сейчас гибкой упаковки;
4. Освещение, подсветка — фоновая засветка или недостаточное освещение метки естественно снижают

контраст и возможности распознавания кода;

5. Расположение камеры, расстояние до марки, количество кодов в кадре, размер кода — все это важно для подбора камеры, объектива;

6. Требуемая скорость чтения (количество кадров в секунду).

В общем, любой проект с использованием машинного зрения требует тщательного подбора поставщика, который сможет обеспечить правильный подбор и последующую реализацию задачи, и сегодня те, кто вынужден впервые внедрять у себя маркировку, проходят через все сложности таких проектов методом проб и ошибок. Усугубляет это система тендерного/конкурсного отбора поставщиков, когда очень сложно технически/юридически отсеять недобросовестные компании. Есть множество примеров, когда системы так и не заработали или не обеспечили контрактную производительность.

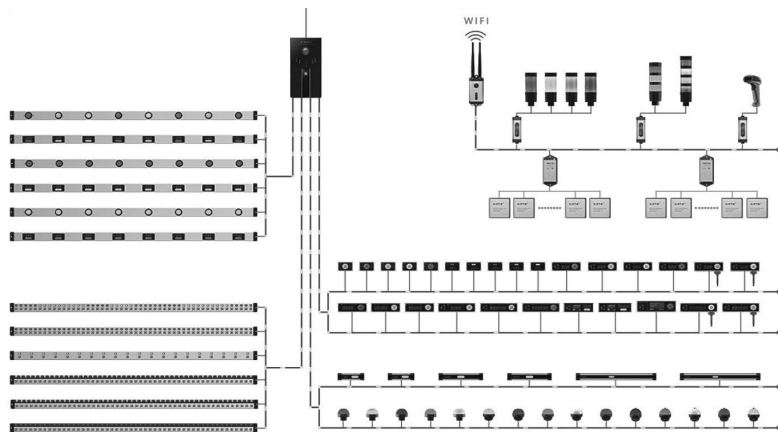
В любом случае можно смело утверждать, что в 2026 году это направление не перестанет быть актуальным.

**Другое направление, которое «выстрелило» в этом году, — это системы автоматизации и оптимизации процессов отбора и комплектации на основе решения со световыми подсказками Pick-to-Light.** В автомобильной промышленности, благодаря переделу рынка и обновлению моделей, сейчас происходит глобальная перестройка, переналадка сборочных линий. На это накладывается то, что каждый автомобиль сейчас собира-



ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ООО «КТ СЕНСОРС»

Простейший вариант исполнения системы Pick-to-Light



Семейство инструментов KTSH-Pick-To-Light компании «КТ Сенсорс»

ется фактически под индивидуальную комплектацию. В этих условиях, а также при не самой высокой квалификации линейного персонала просто жизненно важно иметь систему, которая минимизировала бы ошибки комплектации и обеспечивала производительность. Для этой задачи есть уже проверенное решение – Система Pick-to-light («Отбор по световым подсказкам»), которая представляет собой интеллектуальную безбумажную систему комплектации, широко используемую также и в логистике электронной коммерции. Система использует световые модули, называемые «этикетками», установленные на складских стеллажах, чтобы направлять работников к нужному местоположению и подсказывать количество товара. Световые, цветные и цифровые индикаторы на модулях служат визуальными подсказками для работников, снижая вероятность ошибок.

С помощью этой системы повышаются точность и эффективность процесса комплектации на складе или в распределительном центре, на порядок снижается вероятность ошибок.

Несмотря на простоту элементов автоматизации, применяемых в решениях Pick-To-Light, в крупномасштабных проектах возникает масса «подводных камней», главные из которых следующие:

1. Требуются световые индикаторы с различными дисплеями, вариантами индикации и интегрированными в них датчиками;
2. Контроллер должен уметь управлять большим спектром типов

устройств (датчики, кнопки, колонны, индикация). При этом должны быть отработаны

- а) Система команд,
- б) Адресация,
- в) Типы запросов (большая вариативность запросов, реакций на действия),
- г) Механизмы Push-уведомлений с датчиков по событию;

3. Должен быть разработан интерфейс общения с датчиками (общение через API, JSON, передача команд и т.п.);

4. Обязательно должна быть реализована интеграция с WMS и ERP системами;

5. Должны быть обеспечены гибкость, масштабируемость, надежность и простота монтажа, настройки и программирования.

Все это возможно только при системном профессиональном подходе и серьезных инвестициях в разработку и производство системы. Поэтому на мировом рынке представлены единицы производителей, способных произвести, поставить и развернуть такую систему в промышленных масштабах, которые требуются на крупных складах и производствах.

В этом году крупнейший российский автопроизводитель АвтоВАЗ запустил несколько первых проектов на базе решения Pick-to-Light. Они полностью оправдали ожидания, и в планах стоит дальнейшее внедрение этого решения на остальных производствах.

Постепенно подходят к этому решению и другие автопроизводители. Проекты продолжатся и в 2026-м и в 2027 годах и будут охватывать все больше сборочных площадок.

**Третья ключевая и перспективная технология – это радиочастотная идентификация RFID**, которая сейчас глубоко вошла в нашу повседневную жизнь (например, системы допуска), но не так просто реализуется на производствах, так как «не очень любит» окружение металлическими деталями. Но тем не менее он очень перспективен, так как RFID метка, по сути, представляет собой модуль памяти, на который можно записывать бесконтактным способом важную информацию в ходе исполнения опера-



Пример склада, оборудованного системой Pick-to-Light

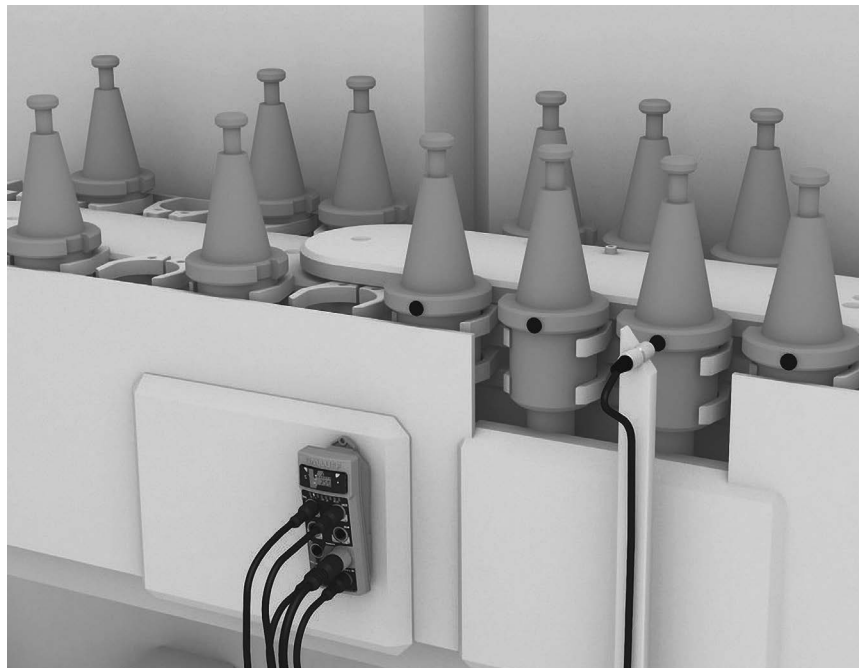


ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ООО «КТ СЕНСОРС»

Автоматическая идентификация инструмента на складе на базе системы TOOL-ID, предлагаемой компанией «КТ Сенсорс»

ций и благодаря этому обеспечивать отслеживаемость всех процессов, материалов, деталей. RFID технология удобна тем, что а) бесконтактная, б) устойчива к любым загрязнениям, в) не требует элементов питания.

Широко эта технология используется на тех же автомобильных производствах — например, идентификация кузова или сборки двигателя, и планируется ее активное внедрение в автомобильной отрасли в 2026 году. С другой стороны, RFID уже несколько десятков лет успешно используется в системах идентификации инструмента, которые незаменимы на производствах с большим станочным парком с ЧПУ.

При том, что Россия сейчас активно разворачивается на 100% импортозамещение в авиастроении, загрузка машиностроительных предприятий авиа- и космической промышленности предполагается высокой, и потребность в решении по идентификации инструмента будет расти.

В области внедрения систем идентификации инструмента работают единицы. Это обусловлено нюансами подбора материалов, комплектующих, конфигурации деталей и размещения меток, антенн, выбора несущей частоты, а также — перестроения организационной сетки процессов внутри предприятия. Но тем не менее есть признанные эксперты и готовые

проверенные решения, которые способны обеспечить внедрение решения по идентификации инструмента в 2026 году. Реализованы также компактные решения, которые предлагают внедрять идентификацию инструмента локально, быстро и с малыми затратами.

Вышеозвученные три примера перспективных и актуальных технологий глубоко охватываются компанией «КТ Сенсорс», созданной на базе российской дочерней структуры международной корпорации Balluff — одной из лидирующих компаний в мире в области поставки приборов и решений для машиностроения. Компания продвигает как собственную марку, так и является эксклюзивным сервисным партнером Balluff на территории России.

В сфере технического зрения специалисты компании оказывают комплексную поддержку по подбору, поставке и внедрению решений, включающих камеры, контроллеры, объективы и системы подсветки. Сейчас многие клиенты, ранее столкнувшиеся с недобросовестными поставщиками, отмечают надежность сотрудничества с проверенным партнером.

Что касается систем световых подсказок Pick-to-Light, здесь было разработано собственное решение в партнерстве с лидерами китайского рынка в этой области. Благодаря этому в 2025 году удалось успешно реализовать несколько крупных проектов в автомобилестроении.

В направлении RFID компания также ведет проекты не только в автомобилестроении, но и в машиностроении и предлагает как комплексные, так и локальные системы идентификации инструмента TOOL-ID, опираясь на многолетний опыт работы с Balluff.

В преддверии 2026 года можно с уверенностью сказать, что перечисленные технологические направления сохраняют свою актуальность, открывая перед промышленными предприятиями новые возможности для повышения эффективности, и в новый год «КТ Сенсорс» входит с полной уверенностью, что специалистов компании ждет много интересных задач. ⚙️



Организация системы идентификации инструмента на производстве

ИМ. ПРЕДОСТАВЛЕНА ООО «КТ СЕНСОРС»

На правах рекламы