

# Edge-технологии с искусственным интеллектом пришли всерьез и надолго

В. Слинко<sup>1</sup>

УДК 004.75+004.89 | ВАК 05.11.16

Современные технологии, без сомнения, облегчают и упрощают решение большинства задач практически во всех сферах жизни человека. Когда-то мы только мечтали о полетах в космос, а сегодня уже думаем о том, как обустроить жилой городок на Луне для будущих поселенцев. Еще вчера человек пользовался безмолвными предметами быта, а сегодня в нашу жизнь ворвался интерактивный мир Интернета вещей.

Ранее в журнале «ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес»\* было опубликовано мнение автора статьи по вопросам внедрения в России решений Интернета вещей. Настоящая статья содержит расширенные сведения о некоторых применениях технологий компьютерного зрения, Интернета вещей и Edge-технологий с искусственным интеллектом (ИИ) в нашей стране.

**В** сегодняшней реальности внедрение цифровых инноваций во всех отраслях экономики и бизнеса – насущная необходимость. Один из ярчайших примеров – Edge-технологии с ИИ. К примеру, внедрение ИИ в собственные производственные процессы позволило компании Intel в 2020 году значительно увеличить производительность заводов и выпустить дополнительно 3,7 млн единиц продукции. При этом передовые технологии анализа данных Intel, основанные на методах глубокого обучения, способны обрабатывать миллиарды единиц данных в день и позволяют инженерам корпорации получать необходимую информацию в считанные секунды.

## КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ

Около 80% информации человек получает визуально – с помощью зрения. Человеческий мозг крайне быстро анализирует увиденное, благодаря чему мы можем реагировать на визуальную информацию практически мгновенно. Более того, мы быстро учимся запоминать данные и использовать их, легко различаем объекты и находим аналогии, обнаруживаем сходное и противоположное. Мы можем чувствовать настроение другого человека, понимать по невербальным признакам, насколько он искренен с нами, а иногда и предугадывать его намерения. Компьютер пока этого не умеет...

Однако компьютерное зрение – это уже намного больше, чем просто камера, транслирующая изображение в компьютер. Сегодня это камера плюс искусственный

интеллект, обрабатывающий и анализирующий полученные данные, принимающий решения и реагирующий ответными действиями.

Среди ключевых задач, решение которых необходимо для широкого применения таких средств, выделяется обеспечение высокоскоростной связи и эффективно интеллектуального взаимодействия всех составных частей системы. Технологическая база для этого уже есть: это Интернет вещей (IoT) и Edge-технологии (или технологии граничных вычислений, то есть выполнение обработки данных – по крайней мере частичное – на границе сети, до передачи информации в облако или на сервер, что значительно сокращает объем трафика) с искусственным интеллектом. Симбиоз этих технологий решает сложнейшие задачи в медицине, логистике, промышленности, транспорте, урбанистике, ритейле и многих других сферах бизнеса и экономики.

Одно из наиболее масштабных применений таких технологий мы наблюдаем сегодня в области производства и маркировки товаров широкого потребления и продуктов питания. Очевидно, организовать автоматический учет и контроль бутылок с напитками на конвейере не сложно, поскольку движутся они с постоянной скоростью, а их маркировка (этикетки, штрихкоды и т. п.) нанесена примерно в одной области. С такой задачей легко справляется система компьютерного зрения из нескольких камер, размещенных с обеих сторон конвейера.

Однако автоматически распознавать те же бутылки на полках магазинов гораздо сложнее: полки бывают разные, бутылки стоят вразнобой, а маркировка может быть повреждена. В этом случае на помощь приходят системы компьютерного зрения с глубоким обучением на базе технологий ИИ.

<sup>1</sup> Intel Россия, директор по развитию проектов в области Интернета вещей.

\* См.: ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес. 2021. № 2. С. 61–62.

Примером реализации такого решения в области логистики и транспорта может служить интеллектуальная система АРСИС компании «Малленом Системс». Она способна на ходу распознавать инвентарный номер железнодорожного вагона, его тип, количество осей, собирать другую информацию, которая в реальном времени поступает в диспетчерскую службу или учетную систему.

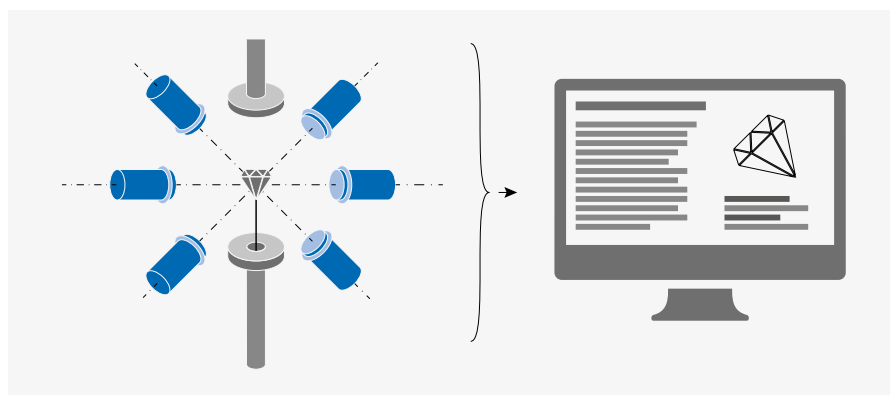
Подобные технологии можно применять в производстве изделий из металла, пластика, ткани и других материалов. Система машинного зрения позволит распознавать текстуру поверхности, проводить контроль качества и обнаружение дефектов, классифицировать объекты по форме, размеру, цвету.

Еще одна разработка «Малленом Системс» предназначена для автоматической сортировки добытых алмазов, средний размер которых составляет порядка 1,5 мм. Традиционно этой работой занимается человек, и на анализ одного камня ему требуется от 5 до 15 мин, так как это крайне трудоемкий и сложный процесс. Кроме того, такой специалист не может работать непрерывно в течение длительного времени во избежание ухудшения зрения из-за нагрузки на глаза.

Для автоматизации процесса было создано решение, состоящее из трубки с разрывом, по которой падают камни, и камер, снимающих алмазы в свободном падении с разных сторон (рис. 1). Скорость потока алмазного песка составляет 20 объектов в секунду. Интеллектуальная система на базе технологий Intel успевает идентифицировать драгоценный камень в потоке и оценить его размер, чтобы дать команду сортировочному роботу.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ РИТЕЙЛ

Еще одна область, в которой всё более широкое применение находят Edge-технологии с искусственным интеллектом – розничная торговля. Профессиональные операторы уже создают интеллектуальные магазины по всему миру. В них устанавливаются периферийные IoT-устройства – различные датчики, видеокamеры, цифровые табло, системы самостоятельного сканирования товаров в торговом зале (Scan&Go), автоматизированные кассы самообслуживания и пр., которые предоставляют данные для анализа эффективности использования торгового пространства и поведения покупателей. В результате система способна выдавать персонализированные и контекстные сервисы, адресованные конкретному покупателю, что позволяет значительно увеличить результативность бизнеса.



**Рис. 1.** Схема установки для автоматической сортировки алмазов на основе машинного зрения с искусственным интеллектом компании «Малленом Системс»

Наиболее яркий российский пример интеллектуального ритейла – полностью автоматизированный магазин «Пятёрочка #налету». Также X5 Retail Group внедрила уже свыше 3 500 бесконтактных автоматизированных касс более чем в 1000 магазинах сетей «Пятёрочка» и «Перекрёсток». Такие бесконтактные системы оплаты, созданные компанией IXR на базе платформы Intel NUC и камеры Intel RealSense, позволяют разгрузить обычные кассы и сократить социальные контакты, что особенно важно в условиях пандемии.

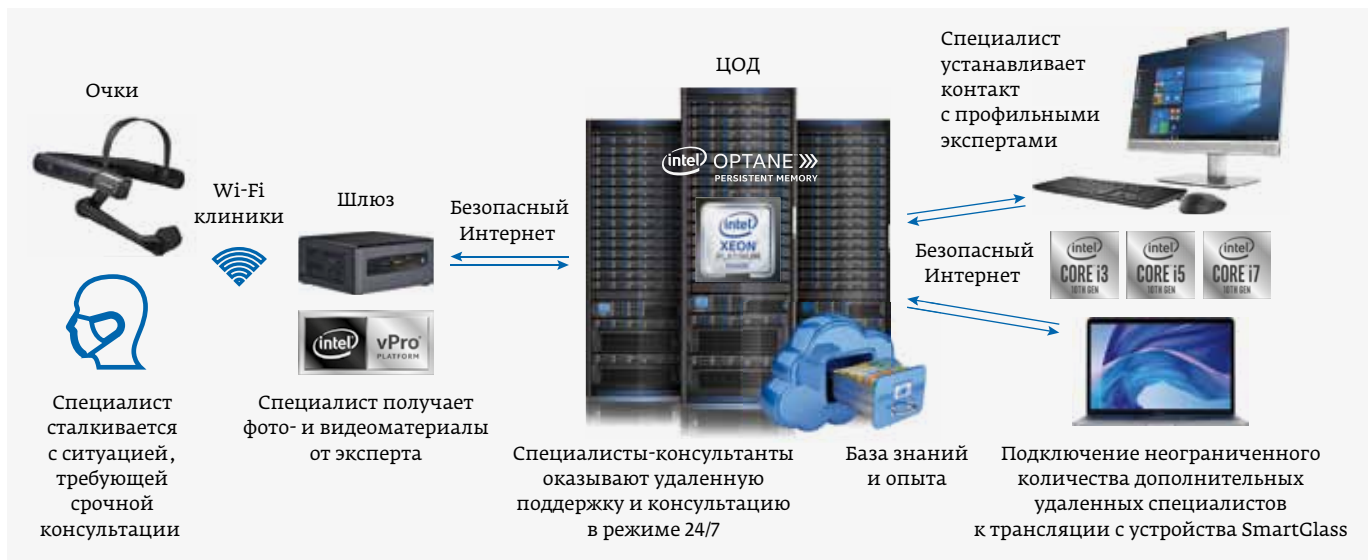
Более того, уже практически во всех крупных сетевых магазинах России внедрены отдельные элементы интеллектуального ритейла, такие как автоматизированные кассы и публичные Wi-Fi-сети. А некоторые из них, например сеть гипермаркетов «Глобус», давно внедрили системы Scan&Go и с успехом их эксплуатируют.

## ЦИФРОВОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

Для повсеместного внедрения телемедицины и других цифровых услуг в сфере здравоохранения также требуется использование IoT- и Edge-технологий, а также связи 5G. Новые медицинские услуги, например дистанционное консультирование, удаленный мониторинг и контроль физиологических показателей человека в реальном времени, выработка рекомендаций на основе анализа полученных данных и истории болезней человека, позволяют не только отслеживать течение болезни, но и вовремя осуществлять лечение в полном объеме.

В условиях пандемии COVID-19 российская компания «ЛАНИТ-Интеграция» при поддержке Intel разработала и внедряет по всей России телемедицинское решение «ЛАНМЕД», предназначенное для удаленной координации действий медиков. Основой системы являются умные очки с видеокamerой и экраном, которые соединяются с другими устройствами благодаря единой информационной среде (рис. 2).

Медработник, надев такие очки, может вести онлайн-трансляцию звука и видео из инфекционного бокса



**Рис. 2.** Схема работы системы удаленной координации действий медицинского персонала «ЛАНМЕД» компании «ЛАНИТ-Интеграция»

в «чистую зону». Врачи из «чистой зоны», в свою очередь, могут давать ему рекомендации, передавать необходимые документы – историю болезни пациента, фотографии и т. п. Такое решение позволяет врачам быстро собирать консилиумы в дистанционном режиме, привлекать для консультаций врачей узкой специализации и обучать персонал.

Вместе с тем полномасштабное внедрение телемедицинских решений в нашей стране еще впереди. Для этого требуется обеспечить не только скорость и удобство взаимодействия, но и безопасность персональных данных, а также полное соответствие законодательным и медицинским нормам.

## ПРЕПЯТСТВИЯ НА ПУТИ ПРОГРЕССА

При внедрении и адаптации новых технологий всегда существуют определенные сложности. К ключевым препятствиям для бизнеса на пути к широкому внедрению систем компьютерного зрения, Edge-технологий и IoT-устройств можно отнести следующие:

- большое число нетиповых задач для относительно узких сегментов рынка;
- дефицит специалистов в области компьютерного зрения и глубокого обучения;
- неэффективность традиционного тендерного подхода к закупкам подобных систем;
- сложность оценки экономического эффекта от локального, точечного внедрения.

В преодолении многих барьеров может оказать помощь системный подход при определении областей и методов внедрения данных решений. Прежде всего будет полезно составить список процессов, в которых есть однообразный

визуальный контроль человеком. Для решения таких задач можно использовать более простые и широко распространенные системы обнаружения и распознавания различных объектов, например автомобилей. Для развития в критически важных областях, определяющих конкурентоспособность бизнеса, лучше сформировать внутренние команды и планомерно наращивать компетенции своих сотрудников. Менее критичные процессы можно отдать на аутсорсинг, держа их разработку и реализацию под контролем штатных специалистов.

В настоящее время техническими вузами страны уделяется внимание вопросам компьютерного зрения и искусственного интеллекта, и соответствующие курсы появляются в учебных программах. Однако для подготовки специалистов к решению практических задач целесообразно взаимодействие с вендорами систем и компонентов Интернета вещей и интеллектуальных средств, направление сотрудников на соответствующие семинары, тренинги и дополнительные курсы по конкретным решениям.

На этапе выбора подхода к решению задач с использованием интеллектуальных систем, в том числе решений Интернета вещей, необходимо по возможности всесторонне оценить затраты и эффект от их внедрения, включая влияние объема трафика, необходимости в вычислительных ресурсах, а также таких факторов, как повышение качества продукции (услуг) благодаря контролю и мониторингу, обеспечиваемым системой, и увеличение уровня безопасности людей. Применение IoT-решений и Edge-вычислений с искусственным интеллектом в сочетании с облачными технологиями может помочь оптимизировать конфигурацию решения, обеспечив необходимый функционал наиболее рациональным способом. ●

[www.monolit.by](http://www.monolit.by)  
**МОНОЛИТ**

**ВИТЕБСКИЙ ЗАВОД РАДИОДЕТАЛЕЙ**

 РЕГИСТРЫ  
НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ

 ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩАЯ  
ПРОДУКЦИЯ

 ТЕРМОРЕЗИСТОРЫ

 МНОГОСЛОЙНЫЕ  
КЕРАМИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ



Акционерное общество  
**«СПЕЦ-ЭЛЕКТРОНКОМПЛЕКТ»**

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИЛЕР НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ