

ТРЕНДЫ/
Девелоперы осваивают новые технологии
Дом из принтера

Ирина Жандарова

Строительная индустрия осваивает новые технологии и материалы. Сегодня есть возможность «печатать» дома на 3D-принтере, использовать новые материалы, которые сами себя ремонтируют или реагируют на изменение температуры. Некоторые из них могут стать массовыми и использоваться в типовом строительстве уже совсем скоро.

В 2025 году строительная сфера России переживает трансформацию. На фоне дефицита и роста стоимости рабочей силы, увеличения себестоимости строительства застройщики меняют подход к возведению жилья, ищут новые нестандартные решения. На первый план выходят технологии, способные повысить качество строительства, сократить сроки возведения зданий и обеспечить контроль затрат.

Применение новых технологий и материалов в строительстве строго контролируется государством, так как это напрямую влияет на безопасность людей. За последние пять лет Минстрой России организовал 400 прикладных научных исследований. Итогом стало внесение инновационных материалов и технологий в стандарты и своды правил, что делает их доступными для применения на российских стройках.

«Российские застройщики все активнее тестируют и внедряют инновационные строительные материалы и технологии—особенно те, что уже доказали свою эффективность на мировых рынках или в пилотных проектах»,—рассказал «РГ» девелопер Сергей Минаков.

Новые материалы сами себя ремонтируют и реагируют на изменение температуры

Инновационных материалов создается все больше, говорит Иван Золотарев, ведущий эксперт агентства недвижимости «Этажи» Москва. Среди наиболее перспективных разработок—самовосстанавливающийся бетон, или биобетон. В нем содержится капсулы с бактериями и питательной средой для них. При появлении трещин и поступлении влаги и кислорода бактерии активизируются, поглощают это питательное вещество, выделяют кальцит—минеральное вещество, которое заделывает трещины.

Также появился сверхлегкий бетон, в шесть раз легче обычного и в два раза прочнее. Его используют для утепления зданий, возведения конструкций, которые не должны создавать излишнюю нагрузку на фундамент. В том числе при создании мостов он позволяет создавать конструкции с широкими пролетами.

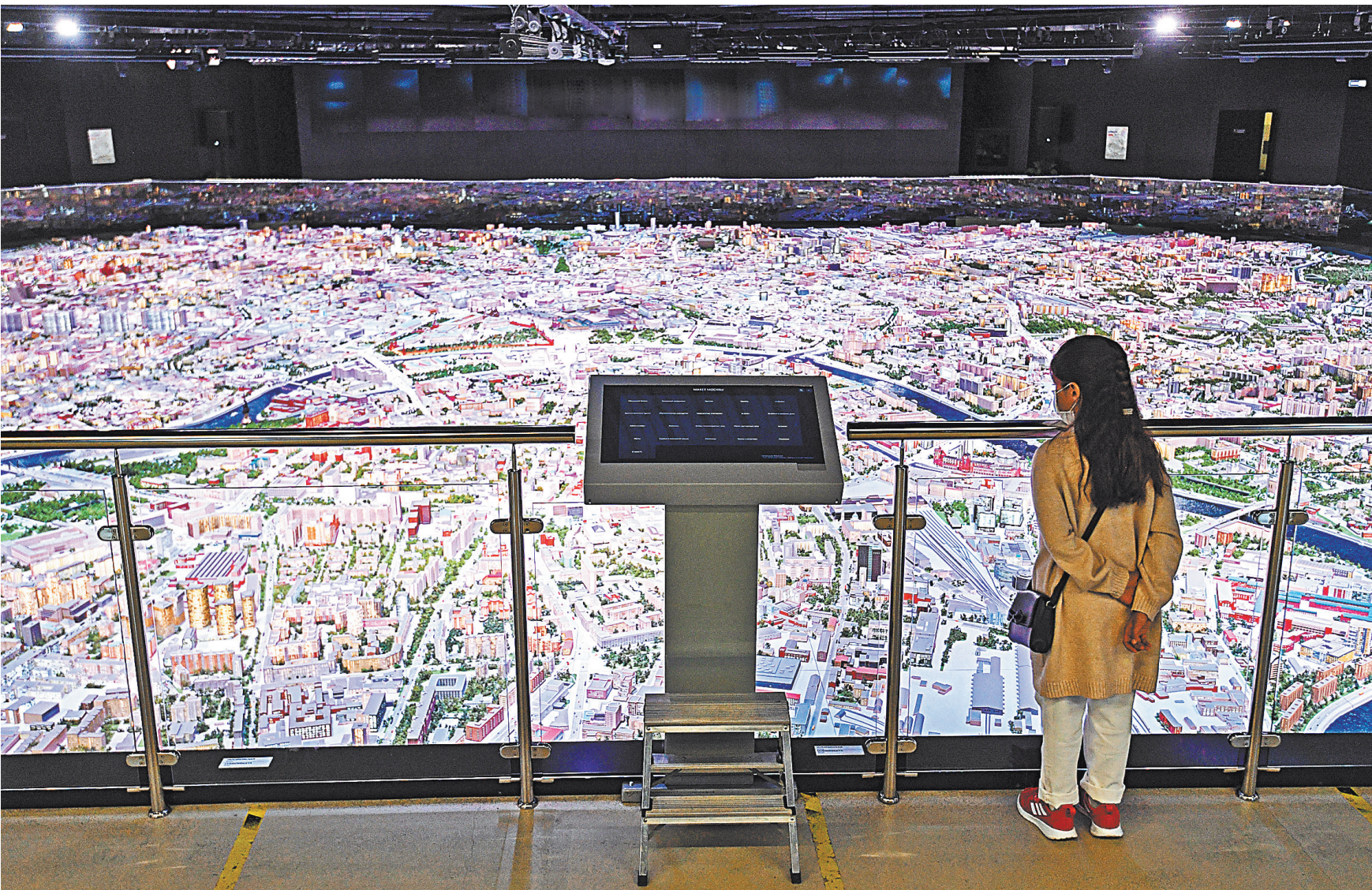
Находит свое место на стройках и самоуплотняющаяся бетонная смесь (СУБ), отмечает Сергей Минаков. Она эффективно протесняет и уплотняетса под действием уплотнительной тяжести, ускоряя возведение конструкций и делая их сверхпрочными.

Большой интерес и бурные обсуждения вызывают CLT-панели (кросс-ламинированная древесина). «Это иностранная технология, которая у нас активно прижилась и развивается. Доски склеиваются под углом 90 градусов в несколько слоев—получается прочная, легкая панель. Из них в заводских условиях формируют модульные конструкции, которые быстро собирают на строительной площадке»,—поясняет Иван Золотарев.

Сейчас кросс-ламинированная древесина используется российскими застройщиками в основном для частного домостроения. Но материал позволяет возводить довольно объемные, в том числе многоэтажные, здания. В Мельбурне в 2012 году был построен 10-этажный дом высотой 32 метра.

РАЗВИТИЕ/ Цифровые двойники мегаполисов оптимизируют работу всех служб и совершенствуют прогнозы развития

В виртуале есть город



РИА НОВОСТИ

Андрей Кутузов

Мегаполисы все чаще внедряют технологии цифровых двойников. Когда они применялись только в промышленности и авиации, а теперь с их помощью правительства по всему миру принимают важные решения о дальнейшем развитии городов. Современные технологии позволяют достаточно точно прогнозировать риски, моделировать и оптимизировать работу всех служб. В России такой «близнец» уже есть у Москвы, и в ближайшие годы подобные проекты планируется реализовать в большинстве миллионников.

Собрать картину

Если смотреть поверхностно, то цифровой двойник—это тщательно прорисованная трехмерная копия мегаполиса. На ней отображены все здания, доро-

АКЦЕНТ

ЦИФРОВАЯ КОПИЯ—ЭТО СЛОЖНАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, КОТОРАЯ АККУМУЛИРУЕТ ОГРОМНЫЕ ОБЪЕМЫ ДАННЫХ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

ги, развязки, коммуникации, особенности ландшафта, парки, водоемы. Однако это не просто красивая картинка. Это сложная динамическая система, которая в реальном времени аккумулирует огромные объемы данных из разных источников.

Сведения собираются в единую картину с помощью аэро съемки, тысячи датчиков, кадастровых регистров, камер видеонаблюдения, данных общественного транспорта, коммунальных служб, метеорологических станций и других источни-

ков. Весь массив информации накладывается на точную геопространственную модель. Таким образом, получается цифровой слепок города.

Главное отличие двойника от статичной модели заключается в том, что можно не только наблюдать за цифровой копией, но и взаимодействовать с ней—корректировать проект застройки с учетом розы ветров, инсоляции, нагрузки на транспортную систему, социальную инфраструктуру и коммуникации. Можно буквально посмо-

треть, куда будет падать тень от любого здания днем, увеличится ли загруженность ближайших улиц в час пик. Двойник позволит предсказать последствия ремонта дорог, настроить работу светофоров и оптимизировать маршруты общественного транспорта.

А еще поможет отследить износ инженерных сетей и предотвратить аварии, составить удобный график работы коммунальной техники, планировать эвакуацию людей при пожаре или наводнении и т.д.

По пути первопроходцев

Первопроходцем в создании цифровых двойников стал Сингапур. Проект был запущен в 2014 году, чтобы более эффективно использовать земли в крошечном государстве, где ее остро не хватает и определить районы, наиболее подверженные риску наводнений.

Прежде чем создавать цифровую копию мегаполиса, необходимо сделать его точный макет.

«Лидеры по масштабным цифровым копиям—Сингапур с Virtual Singapore, Хельсинки с Helsinki 3D+, а также Лондон и Дубай. Эти проекты служат площадкой для планирования и уже показывают практический эффект»,—рассказал «РГ» основатель компании Nettask Алексей Рубаков.—На примере Virtual Singapore тестируют различные варианты изменения магистралей и прогнозируют поведение трафика при перекрытиях. В Хельсинки моделируют зеленую инфраструктуру и нагрузку на сети для сокращения выбросов. В Дубае используют для управления инфраструктурой и оперативного планирования. Эти сценарии сокращают время принятия решений и уменьшают экономические потери».

A2

ТЕНДЕНЦИИ/ В РФ количество «механических сотрудников» вырастет в 5 раз

Робот вышел на смену

Ирина Жандарова

Роботы из фантастического будущего становятся реальностью российской индустрии. Технологии сегодня позволяют автоматизировать производственные процессы, создавать безлюдные предприятия, выстраивать совместную работу людей и машин на одном рабочем месте. В стране насчитывается около 20 тысяч промышленных роботов, но число «механических сотрудников» будет расти.

Надо плотнее

К 2030 году Россия должна войти в топ-25 стран по плотности роботизации. Это означает, что количество автоматизированных

комплексов в экономике должно составить 145 единиц на 10 тысяч сотрудников. На предприятиях с госучастием на то же количество сотрудников количество роботизированной техники планируется довести до 230 единиц.

Сейчас наша страна находится на 43-м месте в мире по этому показателю, и темп роста высокий. В 2024 году предприятия установили более восьми тысяч промышленных роботов—на 62 процента больше, чем годом ранее, отмечается в «Исследовании рынка промышленной робототехники» Университета Иннополис. Однако плотность этих машин пока далека от заявленных показателей—всего 29 роботов на 10 тысяч работников. Для того чтобы достичь целей,

АКЦЕНТ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ СПОСОБНЫ ПОВЫСИТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА И СНИЗИТЬ ПОТРЕБНОСТЬ В КАДРАХ

зафиксированных в национальном проекте «Средства производства и автоматизация»,—145 единиц к 2030 году, потребуются внедрять не менее 13–14 тысяч роботов ежегодно и увеличить парк более чем в пять раз.

В любое пекло

Роботизированные решения способны повысить производи-

тельность труда и снизить потребность в кадрах на тех производственных площадках, где наблюдается ее острый дефицит. Министр экономического развития РФ Максим Решетников недавно сообщил, что за последние семь лет производительность труда в России выросла на 8,2 процента. При этом общая цель правительства—до 2030 года повысить этот показатель на 20,7 процента. Достичь этого уровня планируется, используя новые технологии, бережливое производство, роботизацию, искусственный интеллект. «Наш подход: производительность должна становиться уже не технологией, а культурой, которая будет частью нашей большой производственной системы в экономике»,—отметил Максим Решетников.

Роботизированные системы могут взять на себя основную работу на вредных и опасных производствах, чтобы сохранить жизнь и здоровье людей. Есть системы, которые выдерживают слишком низкие и высокие для человека температуры, радиацию, различные виды загрязнений. Машины трудятся на отдельных участках или же полностью заменяют труд людей на предприятии. Для создания полностью безлюдных производств роботизированные системы за-

кладываются еще на этапе планирования. Установка роботов на действующее предприятие является более сложной задачей.

Больше всего роботов в России используется в фармацевтике, их применяют около 35 процентов всех производств, в пищевой промышленности—25 процентов компаний, в автомобилестроении и машиностроении—15 процентов предприятий.

Роботизацию ведут на АЭС, химических производствах, роботов активно используют для проверки реакторов, рассказывает доцент кафедры стратегического и инновационного развития Финансового университета при правительстве Российской Федерации Михаил Хачатурян. «Среди наиболее перспективных проектов стоит выделить работа-паука для проверки сварных швов и других элементов в активных зонах реакторов. Подобные решения позволяют полностью исключить направление людей в эту зону для проведения ремонтов после запуска. На химических производствах наиболее активно внедряются роботы-манипуляторы, автоматизирующие производственные линии, в том числе осуществляющие розлив, смешивание и дозирование химикатов; мобильные роботы-инспекторы, которые используются в токсичных и опасных зонах для мониторинга состояния оборудования,—они могут проводить сканирование труб, насосов, компрессоров, резервуаров»,—говорит он.

Пока внедрение роботов по стране идет неравномерно.

A2

Шкаф с фантазией | **A3**

Суходом зарубежных брендов мебельная отрасль в России переживает бурную модернизацию

ОТРАСЛИ/ Внедрение ИИ повышает эффективность бизнеса телеком-операторов
Подключили связи

Евгений Семенов

Использование искусственного интеллекта в сфере телекоммуникаций перестало быть экспериментом и стало неотъемлемой частью бизнес-процессов. По оценкам аналитиков, внедрение ИИ способно повысить EBITDA телеком-компаний на 3–4 процентных пункта уже через два года и на 8–10 пунктов—в течение пяти лет. Это превращает инвестиции в ИИ из имиджевого шага в стратегический инструмент роста.

По словам руководителя онлайн-университета «Зерокодер» Кирилла Пшинника, нейросети уже уверенно решают задачи оптимизации клиентского сервиса и управления сетью.

«Прежде всего это улучшение и ускорение работы контакт-центров с задачей сокращения издержек и перехода на автоответы по типовым вопросам. Также нейросети успешно справляются с прогнозированием нагрузки на сети, обнаружением багов и устранением неисправностей, оптимизацией распределения ресурсов»,—отметил он.

По мере развития сетей новых поколений ИИ становится не просто инструментом, а частью их архитектуры. «Нейросетевые решения обеспечивают моделирование процессов в реальном времени, минимизируя риски и утечки данных. Благодаря этому становится возможным создание цифровых двойников инфраструктуры и пользователей»,—добавляет Кирилл Пшинник.

Старший эксперт Института инженеров электротехники и электроники Данил Темников выделяет два ключевых направления внедрения искусственного интеллекта: бизнес-задачи и управление самой сетью.

A4

ТРАНСПОРТ/ БПЛА доставят грузы в отдаленные регионы быстрее и дешевле

Грузовик с крыльями

Евгения Мамонова

Развитие грузовых БПЛА поможет решить проблему доставки грузов в отдаленные и труднодоступные регионы, говорят эксперты. Именно поэтому в 2022 году правительство утвердило экспериментальный правовой режим (ЭПР) эксплуатации тяжелых БПЛА для доставки почты и грузов в четырех регионах: Чукотский, Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий автономные округа и Камчатский край. Изначально ЭПР был рассчитан до 2025 года, но в этом году его продлили еще на три года.

Согласно ЭПР, в Арктике был запущен экспериментальный проект по доставке почты беспилотниками, а один из ведущих вертолетных конcernов организовал доставку грузов массой до 100 килограммов беспилотными вертолетами в отдаленные регионы нашей страны.

«Грузовые БПЛА способны сокращать время доставки в 2–2,5 раза по сравнению с традиционным наземным транспортом за счет маршрута по прямой, отсутствия дорожных и погодных ограничений. Себестоимость перевозки небольших грузов таким способом ниже, чем, например, вертолетом или автомобилем, особенно если речь заходит о коротких маршрутах и малых объемах»,—отмечает инженер дирекции «Аэромобильность» Московского авиационного института Иван Железняков.—Добавьте к этому отсутствие затрат на топливо, водителя, простоту интеграции в автоматизированные системы логистики, и мы получим весьма перспективный вид грузовой доставки».

A2

КАДРЫ/ Больше трети российских компаний нанимают персонал с помощью ИИ
Бот в помощь

Евгения Мамонова

Все больше российских компаний используют искусственный интеллект (ИИ) для решения кадровых задач. Исследования на этот счет, которые периодически проводят рекрутинговые порталы, говорят о том, что таких компаний в России уже больше трети. А в следующем году их число может превысить половину. Кадровики уже «распробовали» новые технологии и намерены активно интегрировать их в различные процессы.

«Сегодня искусственный интеллект стал уже не просто инструментом, а коллегой рекрутера,—считает управляющий партнер международного агентства по подбору и оценке топ-менеджеров Matches Group Анастасия Луккина.—Умный алгоритм умеет отправлять письма кандидатам, оценивать видеосопроводы и даже делать подбор кандидатов по определенным параметрам—все это за считанные минуты».

ИИ действительно может взять на себя всю рутину: обработать и отсортировать резюме, проанализировать портфолио кандидатов, их соцсети, дать оценку кандидатам на предмет соответствия требованиям вакансии. Чат-боты на основе ИИ могут качественно выполнять всю первичную коммуникацию с кандидатом. Например, отвечать на стандартные вопросы о компании. А если HR-специалист лично проводит видеосопровод с соискателем, умный алгоритм и здесь сможет помочь—сделает расшифровку интервью, создаст краткие итоги беседы, внесет параметры соискателя в базу данных компании.

«Наиболее эффективны инструменты на основе ИИ, которые заточены под сортировку, объективную оценку по метрикам или работу по четким алгоритмам»,—отмечает HR-директор платформы Solar Staff Камила Столповских.—Также полезны ИИ-инструменты для аналитики.

A4

Трибуна/ Окажется ли успешной триединая стратегия достижения технологического лидерства
Год в новом «Приоритете»

Анатолий Торкунов, ректор МГИМО, академик РАН

Год назад крупнейшая за последние десятилетия программа поддержки российских вузов «Приоритет-2030» перенесла акцент с академического на технологическое лидерство вузов. Социально-экономические вузы нашли свое место в новом «Приоритете».

Кто-то пошел по пути сервисной функции—трансляции запросов региональной власти и «нетехнологичного» бизнеса к индустриальным партнерам, осмыслению зарубежного опыта и трансфера его на отечественную почву—своеобразное интеллектуальное брокерство.

Университеты ждут конкретных запросов от власти и бизнеса

Часть вузов начала собственную форсированную технологизацию (преимущественно в цифровом плане), несколько хватило средств и инфраструктурных возможностей. Небольшая группа университетов поверила в то, что социальные технологии, социальные инженерия также будут признаны в качестве элементов технологического лидерства.

МГИМО сделал ставки на все три трека развития: содействие технологическому трансферу, внутренней и социальной технологизации. Время покажет, сможем ли удержать это триединое университетской стратегии.

С чем столкнулись вузы, забывшие схожие стратегии? С отсутствием привычки и умения ведомств и корпораций сделать конкретный запрос университету.

Только те из представителей корпораций и чиновников, кто уже десятилетиями взаимодействовал с академической средой или сам имеет корни в вузовской системе, готовы ра-

ботать с университетом, стремящимся к взаимодействию. В большинстве случаев, прежде чем получить запрос, вуз должен сам же его и сформулировать, но в этом нет ничего плохого! Начинается медленный процесс понимания корпоративным и государственным сектором ценности университетов.

Тормозом внутренней технологизации вузов стала объективно тонкая прослойка EdTech в российской экономике и образовании, что ведет к односторонним желаемых/нежелаемых решений для вузов. Оригинальные же решения, как правило, локальны, и насыщенность ими рынка—слабая. Отсутствие яркого отечественного лидера EdTech размывает фокус внутривузовской технологизации. Степень проникновения ИИ в образовательный процесс, в том числе в неформальное студенческое и преподавательское творчество, явно обогнала попытки его регламентации в вузах. Генеративный интеллект стал социальным аналогом мобильного телефона, фоновым явлением.

Вузы традиционно видят социальные технологии в сфере собственного управления, технологического предпринимательства и молодежной политики. Это актуально, но возможности применения социальной инженерии гораздо шире. Моделирование и прогнозирование больших социумов и явлений—от устойчивого развития до потребительского поведения, от восприятия чужой культуры до трансфера кадров в сфере высокотехнологичных отраслей. Искренне рад, что нам удалось начать такой проект с коллегами-демографами из РАН.

Технологическое лидерство, пусть пока механистически, но заставило сегменты естественно-научного, инженерного и социального знания сблизиться. Перефразирую Рене Декарта: как и мозг, университет—инструмент познания и не может быть разделен непроходимыми барьерами. ●

Технологии/ В Челябинске обсудили перспективы промышленной роботизации
Машинам нужен сервис

Михаил Пинкус

Перспективы практики внедрения робототехнических комплексов (РТК) и их распространение с помощью инструментов господдержки стали главными темами прошедшего в Челябинске экспертно-координационного совета по роботизации предприятий. На площадке регионального Фонда развития промышленности (ФРП) собрались представители власти, бизнеса, производители РТК и компаний-интеграторов.

Южный Урал считается одним из регионов-драйверов по внедрению «умных» машин. Уже два года он наращивает компетенции в их производстве и интеграции в реальный сектор. В феврале 2024 года в Челябинске запустили первое в стране серийное производство роботов-манипуляторов, а еще через год по поручению губернатора Алексея Текслера создана АНО «Центр промышленной роботизации» (ЦПР), оказывающий помощь по включению роботов в технологические цепочки предприятий. Эксперты центра выявляют на их участки, нуждающиеся в роботизации, проводят диагностику, просчитывают экономику и предлагают пошаговый план перевооружения.

По словам генерального директора Вячеслава Зырянова, с момента открытия ЦПР в него уже обратились 30 компаний региона. Аудиты провели 15 экспресс-аудитов и 10 технико-технологических. Заключение соглашения о внедрении более 70 промышленных роботов. Кроме того, постепенно наращивается межрегиональное сотрудничество—с Республикой Крым, Свердловской, Калужской, Тюменской, Новосибирской и Иркутской областями, Пермским и Красноярским краями.

—Сегодня мы хотим получить обратную связь от бизнеса,—отметил министр промышленности Челябинской области Михаил Кнауб.—В соответствии с планами о вхождении России в топ-25 мировых лидеров по роботизации к 2030 году регион

активно развивает новую сферу. Причем у нас есть всё, чтобы занять в ней лидерские позиции. Но важно понимать, какие преграды приходится преодолевать самим предприятиям, чтобы сделать действующую инфраструктуру еще более гибкой и комфортной. Одной из самых востребованных остается собственная программа льготного кредитования регионального ФРП «Роботизация и цифровизация промышленности». По ней предприятия могут получить до 100 миллионов рублей на срок до пяти лет по льготной ставке в два процента на приобретение отечественных промышленных роботов и ПО.

Растет потребность в сервисном сопровождении и программировании роботов. Однако и промышленники, и интеграторы отмечают нехватку квалифицированных специалистов. В одном из университетов, заключившем соглашение с «Центром промышленной роботизации», уже открыт факультет робототехники, появились необходимые специальности в других вузах региона. А пока нужен комплекс мер по восполнению кадрового дефицита: переобучение, конкурентная зарплата и гибкие карьерные траектории. Промышленники подтвердили общий запрос на ускорение автоматизации, развитие кооперации между бизнесом, интеграторами и образовательными организациями и укрепление сервисной поддержки. Решено организовать серию демонстрационных тестов возможностей манипуляторов на площадках крупных предприятий.

—Круглый стол подтвердил зрелость региональной техносферы и готовность всех участников к диалогу,—отметил директор ЦПР Вячеслав Зырянов.—Мы не только проанализировали вызовы и перспективы, но и обозначили стратегические направления для масштабирования робототехнических решений. Свою задачу мы видим в том, чтобы активно налаживать связи между бизнесом и властью, выступая надежным проводником роботизации предприятий. ●

Грузовик с крыльями



A1

Развитие грузовых БПЛА считают перспективным не только в России, но и во всем мире. Например, в США беспилотная доставка грузов с 2021 года действует в пяти городах. В Великобритании дроны используются для доставки мелких грузов на остров Уайт. Это в восемь раз быстрее по сравнению с маршрутом по воде. В Африке дроны доставляют лекарства в отдаленные регионы, куда сложно проехать обычному транспорту.

«Применение доставки дронами оправданно на территориях без развитой инфраструктуры и с малотажной застройкой,—считает заместитель генерального директора по коммерции службы доставки Dalli Екатерина Анциферова.—В таких условиях дрону будет легко преодолевать расстояния, поскольку ему не придется лавировать между многоэтажками, и он сможет сбросить заказ на придомовой участок, где получателю комфортно его забрать. Более того, это значительно ускорит доставку, поскольку маршрут перевозки груза по бездорожью дрон сможет преодолеть необходимостью расстояния по прямой».

Поскольку в России много регионов, где нет надежной дорожной инфраструктуры, доставка грузов дронами может решить целый ряд проблем, говорят эксперты. Поэтому российские инженеры сегодня нацелены на разработку и серийное производство БПЛА, которые могли бы быстро и дешево совершать полеты в самые разные уголки нашей страны.

Первыми на российский рынок вышли малогабаритные дроны с грузоподъемностью до пяти килограммов. Они стали

АКЦЕНТ
НАШИ ДВИГАТЕЛИ ДЛЯ ГРУЗОВЫХ БПЛА
ДЕМОНСТРИРУЮТ ЛУЧШИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО КАЧЕСТВУ И УДЕЛЬНЫМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

своеобразными тестовыми вариантами, которые показали, что грузоперевозка с помощью БПЛА нужна, важна и перспективна как в социальном плане, так и в коммерческом. Поэтому сегодня многие компании взялись за разработку и производство больших дронов, способных перевозить грузы массой в несколько сотен килограммов.

Один из российских авиационных концернов этой осенью объявил о сертифицированных испытаниях грузового БПЛА вертикального взлета и посадки. Этот аппарат имеет мощную гибридную двигательную установку и способен преодолевать расстояние до тысячи километров. Грузоподъемность составляет 300 килограммов при полете максимальной дальности. Для расстояния до 500 километров дрон сможет поднять и перевезти груз в полтонны. Большая грузоподъемность предполагает и соответствующие габариты. Длина нового беспилотника составляет семь метров, а размах крыльев—11 метров. Летает аппарат с крейсерской скоростью 180 километров в час на высоте четыре километра. Разработчики уверяют, что это настоящая «рабочая лошадка», которая полностью адаптирована для полетов в труднодоступных регионах с суровыми погодными условиями.

Еще одна разработка отечественных специалистов—грузовой дрон, способный совершать посадки не только на сушу, но и на воду. Образец представили в этом году на «Иннопроме». Его грузоподъемность еще более внушительная—до 700 килограммов.

Отечественные разработчики грузовых беспилотников стремятся завоевать не только отечественный рынок, но и международный. Сейчас на мировой арене активны китайские компании. Они производят как сами летательные аппараты, так и комплектующие к ним. Конкурировать с ними сложно, но вполне возможно. Так, отечественные инженеры разработали целую линейку двигате-

В отдаленных районах такая картина в небе совсем скоро станет привычной.

лей для грузовых БПЛА. По заверениям разработчиков, при сопоставимой с китайскими аналогами стоимостью, наши двигатели демонстрируют лучшие показатели по качеству и удельным энергетическим характеристикам. Это позволит не только полностью отказаться от зарубежных комплектующих, но и выйти на международный рынок с конкурентным продуктом.

Несмотря на то что у экспортного сообщества не вызывают сомнений хорошие перспективы доставки грузов беспилотниками, полностью вытеснить традиционную доставку они не смогут—по крайней мере в ближайшее время.

«Пока речь идет не о массовом замещении классических транспортных схем, а о точечных сценариях, где дроны действительно закрывают критическую потребность»,—считает заместитель декана факультета «Информационные технологии» Московского технического университета связи и информатики Сергей Симонов. ●

В тему

В Амурской области разрабатывается проект по созданию первого в мире БПЛА-моста, который свяжет Россию и Китай. По нему дроны смогут совершать трансграничные грузовые перевозки. Согласно проекту, в городах Благовещенск и Хэйхэ появятся «дронопорты»—пункты, из которых станут курсировать дроны. Предполагается, что БПЛА-мост между Россией и Китаем будет использоваться для экспресс-доставки малых грузов весом до 50 килограммов—почтовые отправления, комплектующие, небольшие потребительские товары. Реализация такого проекта позволит наладить мобильный канал для грузоперевозок с одним из стратегических партнеров России. Кроме того, это станет первым грузовым каналом, который будет использовать инновационные и экологически чистые технологии.

Робот вышел на смену

A1

Более 60 процентов установок приходится на Московскую область, Санкт-Петербург, Самарскую область, Москву и Татарстан

Мелкая моторика

Роботы в первую очередь действуют там, где требуется большая физическая сила. В исследовании Иннополиса отмечается тренд на переход от автоматических тележек к автономным мобильным роботам, которые способны самостоятельно ориентироваться в пространстве. Другой заметный тренд—рост производства коллаборативных роботов (коботов), которые способны работать бок о бок с людьми без защитных ограждений.

Недавно на конференции «Код индустрии» в Тюменском технопарке обсудили внедрение роботизированных систем в промышленности. На одном из предприятий Тюменской области уже несколько лет работает роботизированный сварочный комплекс. Его работа при-

ЦИТАТА

Антон Алиханов, министр промышленности и торговли РФ: «Даже фрагментарное внедрение роботов или автоматизированного оборудования на отдельных участках способно оптимизировать численность персонала и снизить операционные издержки до 40 процентов. Применение же комплексных решений, вплоть до создания полностью автоматизированных производств, способно высвободить до 80 процентов сотрудников при сохранении существующих объемов выпуска.»

знана эффективной, предприятия расширяет использование таких машин и недавно установило второго «механического сварщика». Необходимость внедрения роботизированной сварки на производстве была вызвана расширением объемов производства и дефицитом кадров. Сварщики стали одним из наиболее востребованных и высокооплачиваемых специалистов по итогам 2024 года.

«Если раньше стоимость роботизированных систем исчислялась миллионами рублей и окупалась годами, то сейчас за-

траты на их внедрение снизились в разы: зачастую они сопоставимы с фондом оплаты труда одного высококвалифицированного специалиста»,—рассказал начальник управления промышленности и предпринимательства департамента инвентризации и господдержки предпринимательства Тюменской области Герман Прочный.

Одна из проблем при внедрении роботов на производственных сборочных и сортировочных линиях—это создание машин с мягкими, как у людей, пальцами. Это важно, к примеру, для пищевых производств, развития роботизированной хирургии. Такие разработки ведутся российскими учеными. В Сеченовском университете, например, запущено мелкосерийное производство пневматических мягких захватов—устройств, способных бережно манипулировать хрупкими и неровными объектами.

При поддержке государства

В рамках национального проекта «Средства производства и автоматизация» производители и покупатели роботи-

зированных систем могут рассчитывать на поддержку государства. Это и финансовые инструменты, и консультационная помощь.

«Не все предприятия пока обладают достаточным пониманием, где и как целесообразно внедрять роботизированные решения. Для преодоления этого барьера АНО «ФЦК» при поддержке Минпромторга России проводит аудиты производственных процессов, помогая предприятиям оценить эффективность внедрения роботов,—рассказал заместитель директора департамента станкостроения и тяжелого машиностроения Минпромторга России Юрий Кузнецов.—Подписано 120 соглашений на проведение аудитов в 2025 году, из них 95 проектов уже реализованы. Наиболее активны предприятия из Тверской и Курской областей, Москвы и Подмосковья».

Кузнецов также отметил, что предприятия активно используют возможность получить промышленный кешбэк. Он позволяет предприятиям обрабатывающей промышленности возместить до 20 процентов расходов на внедрение робототехники. Компенсация распространяется прежде всего на инжиниринговые и интеграционные работы. Кроме того, предприятия могут приобрести отечественных роботов со скидкой до 50 процентов, если оборудование включено в реестр российской промышленной продукции. Это делает отечественные решения доступнее для промышленных предприятий и ускоряет обновление оборудования российских производств. ●

В виртуале есть город

A1

В итоге цифровые двойники дают реальный экономический эффект: мегаполисы значительно сохраняют бюджет и повышают качество городской среды.

Как отметил генеральный директор компании Ortiga Development Станислав Куликов, успешный опыт использования цифрового двойника был применен в городе Инчхоне в Южной Корее, где благодаря этому на 10 процентов была повышена эффективность работы госучреждений. А в городе Ренне (Франция) на 70 процентов ускорено строительство метро. В американском городе Чаттануга на 30 процентов были сокращены дорожные заторы.

Опыт России

Как отметил Станислав Куликов, в России полноценный цифровой близнец в настоящий момент есть только у Москвы. Столичный двойник, созданный в 2019 году на базе Единого хранилища данных,—одна из самых продвинутых систем в мире.

«Сегодня любое градостроительное решение принимается не на бумаге, а в цифровом формате. Это уникальный инструмент, аналогом которого сейчас нет. Он позволяет учитывать все подземные и надземные ограничения, анализировать возможности реализации проекта и исключать ошибки еще на этапе планирования»,—рассказал на форуме о будущем городов БРИКС «Облачные города» руководитель департамента градостроительной политики города Москвы Владислав Овчинский.

Следующим шагом в развитии цифровых двойников городов могут стать платформы с автоматической системой управления

Чтобы собрать цифровой двойник Москвы, была проделана большая работа: сделано свыше 12 миллионов фотографий всей территории города со всех возможных ракурсов. Снимки регулярно обновляются. Там же можно увидеть архивные панорамы столицы начиная с 2013 года. Кроме того, модель включает 5 тысяч аналитических слоев по всем аспектам городской жизни.

По словам Овчинского, в столице действует комплексная система цифрового мастер-планирования. Она позволяет проектировать территории всего за один день. При этом раньше такая работа занимала 9–10 месяцев.

«Это радикально ускоряет инвестиционно-строительный цикл, а значит, экономику города»,—подчеркнул Овчинский.

Продолжение следует

Работа по созданию цифровых копий активно ведется во многих городах. Например, Иннополис в Татарстане изначально строился как умный, и его двойник стал естественной частью инфраструктуры. Здесь технология используется для управления всем городским хозяйством: от уличного освещения до системы видеонаблюдения. Недавно 4D-модель города значительно обновилась. Разработчиками выступили специалисты Центра геоспространственных решений Университета Иннополис, которые оцифровали объекты с помощью беспилотников и лидарного сканирования.

В этом году также был представлен двойник Казани. В мэрии отметили, что он уже содержит сведения более чем о 20 миллионах объектов. В будущем планируется, что цифровые двойники будут созданы для всех городов-миллионников, а к 2030 году появится виртуальная копия страны. Для этого в минострое предлагают создать единого оператора.

Следующим шагом в развитии таких систем может стать интеграция двойников в сетевые экосистемы. Это не отдельные 3D-модели, а связанные платформы с реальным временем и автоматической системой управления.



Увидеть цифрового двойника города и продолжить работу над ним позволяют очки виртуальной и дополненной реальности.

Нужен не всем

Однако, как отмечают эксперты, не каждому населенному пункту нужна виртуальная копия.

«Полноценный двойник оправдан там, где высокая плотность инфраструктуры, большие риски и значимый экономический потенциал при оптимизации сервисов»,—пояснил Алексей Рубаков. Малые и средние города чаще получают большую выгоду от прикладных, предметных цифровых моделей—например, для сетей отопления, транспорта или энергосети.

Кроме того, несмотря на очевидные преимущества, массовому внедрению двойников мешают несколько барьеров. Один из главных—высокая стоимость создания и поддержки системы. Требуются значительные инвестиции в датчики, серверы и подготовку квалифицированных специалистов. Также есть проблема сбора и консолидации данных: информация часто хранится в разных ведомствах, она не всегда оцифрована.

По-прежнему актуальны вопросы, связанные с поддержанием безопасности.

«Защита данных обеспечивается тем, что все данные размещаются в независимых дата-центрах с многоступенчатым шифрованием, строгой ролевой моделью доступа, регулярными аудитами безопасности. Главные принципы—целесообразность данных: собираются и обрабатываются только те данные, безопасность которых может быть обеспечена»,—поясняет директор по развитию бизнеса одной из архитектурных компаний Алмаз Шакиров.

По словам Алексея Рубакова, защита данных строится на нескольких уровнях. Требуются строгая политика управления данными, анонимизация и агрегация персональной информации, разграничение доступа и регламентирование правил обмена данными между поставщиками. Опыт европейских проектов показывает, что без строгой модели управления данными цифровой двойник превращается в источник рисков. ●



ИНТЕГРАЦИЯ РТК / АНТОН ПЕРПЕЧЕНКОВ / ИРИНА ЖАДАТОВА

ИЗ ПЕРВЫХ РУК / Промышленные выставки внедряют инновационные форматы демонстрации современных технологий и разработок

Место встречи

Федор Андреев

Отраслевые выставки стали высокотехнологичными B2B-платформами, а цифровые инструменты меняют работу их организаторов и участников. Об инновационном развитии выставочной индустрии и внедрении в нее цифровых технологий «РГ» рассказал председатель Комитета Торгово-промышленной палаты РФ по выставочно-ярмарочной и конгрессной деятельности, генеральный директор компании «Экспоцентр» Максим Фатеев.



Максим Фатеев: Выставка — это инфраструктура ускоренного внедрения инноваций.

Максим Альбертович, какую роль, на ваш взгляд, в продвижении инноваций для реального сектора экономики сегодня играют отраслевые выставки?

МАКСИМ ФАТЕЕВ: Отраслевые B2B-выставки — это витрина, где инновации представлены в концентрированном виде. Представляя их, выставки и сами вынуждены модернизироваться и следовать современным тенденциям. Сегодня выставочная индустрия уже вышла за рамки оценки квадратных метрами. Мы продаем не площади и кейджи, а результаты, встречи, новые контракты, вы-

стрый доступ к рынкам и технологиям.

Именно поэтому цифровые инструменты и инновационные форматы сегодня становятся не дополнением, а двигателем отрасли: от регистрации и навигации до аналитики и постсервисов для экспонентов и профессиональных посетителей.

По оценке Всемирной ассоциации выставочной индустрии (UFI), 92 процента компаний уже задействуют ИИ-инструменты. Цифровые сервисы и ИИ закрепились как обязательная часть выставок — от маркетинга и матчмейкинга до аналитики ROI (Return on Investment — оценка того, сколько прибыли принес каждый рубль, вложенный в проект. — Прим. ред.). Это мировой тренд.

Есть ли в России нормативная база для такой цифровой трансформации?

МАКСИМ ФАТЕЕВ: В 2023 году была утверждена Стратегия развития конгрессно-выставочной отрасли до 2030 года. В 2024-м обновлена «дорожная карта» ее реализации. Документы прямо закрепляют цифровую трансформацию мероприятий: развитие платформ, сервисов ИИ, гибридных форматов, навигации и прозрачной статистики. Для организаторов это четкий мандат на ускорение цифровизации и стандартизацию сервисов.

Отраслевые выставки сегодня — это не просто витрина новинок. Это цифровые B2B-платформы, где одновременно работают источники лидов, контент-медиа, а также маркетплейсы компетенций и поставок. Последние два года мы целенаправленно перестраиваем организационную и цифровую архитектуру наших проектов: усиливаем аналитику, вводим сервисы на базе ИИ, создаем гибридные деловые программы и переводим потоки заявок и услуг в «одно окно». Цели просты: скорость, удобство, безопасность для экспонентов.

Для решения каких задач вы применяете ИИ и цифровые сервисы?

МАКСИМ ФАТЕЕВ: Мы одними из первых в России внедрили личный кабинет участника. По сути, это единое цифровое окно, где в привычном формате онлайн-магазина оформляются все сервисные услуги участия: от дополнительного оборудования, подключения интернета и клининга до оформления удостоверений участника, разовых пропусков, заявок в каталоги, счетов и актов. Здесь же — статусы заявок и документы.

Принципиально важно, что личный кабинет работает независимо от площадки проведения мероприятий. Те же сквозные процессы и набор услуг доступны и на проектах, проходящих, к примеру, в МВЦ «Крокус Экспо», в ВК «Тимирязев Центр» и на ВДНХ. Единый контур упрощает для экспонента подготовку к выставке, снижает издержки и обеспечивает прозрачность сервиса для компаний любого масштаба, убирая «ручные» циклы и многоразовые согласования.

Какие еще сервисы вы предлагаете участникам и посетителям?

МАКСИМ ФАТЕЕВ: С помощью ИИ мы организуем нетворкинг и персонализацию встреч на предстоящих выставках. В частности, весной на выставке «Металлообработка-2025» мы протестировали сервис WhoMatch — ИИ-подбор деловых контактов по интересам участника/посетителя с учетом многоязычности профилей. Сервис помог быстро сводить спрос и предложение, особенно для новых посетителей и иностранных делегаций.

Также большой интерес у экспонентов и посетителей выставок вызывают официальные онлайн-каталоги и страницы участников. Они позволяют заранее планировать визиты, назначать встречи и получать контакты. Для ряда экспозиций это дополняется функцией «назначить встречу» прямо в карточке экспонента.



АКЦЕНТ

ЕДИНЫЙ КОНТУР УПРОЩАЕТ ДЛЯ ЭКСПОНЕНТА ПОДГОТОВКУ К ВЫСТАВКЕ, СНИЖАЕТ ИЗДЕРЖКИ И ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПРОЗРАЧНОСТЬ СЕРВИСА

Для экспонента важно выбрать максимально подходящую ему выставку, основываясь на достоверной статистике. Вы предоставляете такую информацию о своих проектах?

МАКСИМ ФАТЕЕВ: Инновационный формат — это еще и культура измерения. Мы последовательно развиваем независимый аудит статистики и открытость метрик: посещаемость, состав аудитории, площадь, география. Этим занимается официальный выставочный аудитор с лицензией UFI и Российского союза

выставок и ярмарок (РСВЯ). Подобные практики — язык доверия между организатором, экспонентом и рынком, особенно когда речь о внедрении новых технологий и сервисов.

Ближайшая выставка «Экспоцентра» — «Мебель-2025». Что инновационного на ней увидит профессиональная аудитория?

МАКСИМ ФАТЕЕВ: Эта выставка пройдет в конце ноября в МВЦ «Крокус Экспо». Посетители увидят готовую мебель российского и иностранного произ-

водства, продукты и материалы для ее изготовления, фурнитуру, ткани, «умные» решения для кухни и офиса. Кроме того, будут представлены производственные технологии — оборудование и инструмент для мебельных фабрик.

Мебельное машиностроение и производственные цепочки стремительно «умнеют». ИИ помогает генерировать вариативные дизайн-решения под параметры клиента, визуализировать их и сразу сопоставить с производственными ограничениями. Станки, роботизированные

вывать идеи в конкретные сделки. Чтобы такие встречи были результативнее, мы усиливаем деловые программы технологиями матчмейкинга, выстраиваем тематические маршруты и «живые лаборатории» на стендах: от параметрического проектирования до inline-контроля качества.

Скептики нередко критикуют «цифровизацию ради галочки». Что здесь важно не упустить?

МАКСИМ ФАТЕЕВ: Опыт показывает, что цифровизация ради галочки почти всегда разочаровывает. Международные исследования Массачусетского технологического института этой осенью напомнили очевидное: 95 процентов корпоративных инициатив по генеративному ИИ не дают ощутимого финансового эффекта. Причина — в разрыве между «пилотами» и реальными процессами. Для выставочной индустрии вывод прямой: любая ИИ-интеграция должна быть встроена в экосистему события и цикл клиента (до — во время — после), а не жить отдельным приложением.

Почему важно продемонстрировать инновации именно на выставках?

МАКСИМ ФАТЕЕВ: Потому что здесь совпадают интересы спроса и предложения «живую» и в моменте. Выставка — это инфраструктура ускоренного внедрения. На одной площадке встречаются производственные директора, технологические партнеры, интеграторы и каналы сбыта. В терминах национальной повестки — это мост для трансфера технологий из лабораторий в промышленность и регионы, что прямо обозначено в стратегических ориентирах выставочной отрасли. А с точки зрения креативной экономики — это площадка для индустриального дизайна и цифрового контента, которая остается самостоятельной отраслью, но усиливает креативные индустрии через сделки и экспорт. ●

НАУКА / Мискантус очистит атмосферу Красавец спасет мир

Федор Андреев

Ученые УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина предлагают использовать растение мискантус, или веерник (многолетний злак), для решения проблемы глобального потепления. Как известно, в этом негативном явлении виновато накопление в воздухе парниковых газов, среди которых одним из наиболее значимых считается углекислый газ.

Мискантус знаком многим дачникам как красивое декоративное растение. Но специалисты вуза вместе с коллегами из Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН предложили создавать на его основе карбоновые фермы, поскольку он способен быстро накапливать углерод, поглощая его из воздуха. Собранный массу растений можно переработать с помощью пиролиза (нагревания без доступа кислорода) в биоуголь, который используется как удобрение. Это позволяет запечатать углерод в земле, улучшая ее плодородие и структуру.

По традиционной технологии биоуголь получают из отходов пищевой промышленности — шелухи подсолнечника, скорлупы орехов, жмыха кофе, фановых косточек и т.д., рассказав заведующую лабораторией восстановительной экологии УрФУ Анну Бетехтина. Карбоновые фермы из растений мискантуса, достигающего в высоту 2–4 метров, выгодны: они позволяют вырастить за сезон большую биомассу. Можно подсчитать, сколько углерода она накопила, затем получить из нее биоуголь и внести его в почву. Так можно получать эквивалент карбоновых единиц, которые можно вставить на бирже. Специалисты провели оценку общей площадью около 13 тысяч квадратных метров. На нем компания будет выпускать учебную и специализированную мебель. Ставку предприятие делает на современное оборудование и

ПРОИЗВОДСТВО / С уходом зарубежных брендов мебельная отрасль в России переживает бурную модернизацию

Шкаф с фантазией

Андрей Кутузов

Процесс обновления отечественных мебельных предприятий ускорился после 2022 года, когда страну покинули крупные зарубежные игроки, преимущественно из массового сегмента. Цифровизация и оснащение фабрик современным оборудованием позволили оптимизировать расходы, масштабировать производство и при этом обеспечить высокий уровень качества продукции. В отрасли активно внедряются новейшие технологии: роботизация линий, 3D-печать, искусственный интеллект и другие инновации.

По оснащению современное мебельное производство уже мало чем отличается от автомобильного. Это высокотехнологичные заводы, где специалисты следят за процессом, а не работают рубанками, отмечает президент Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей отрасли России Александр Шестаков. Деревообработкой на таких предприятиях занимаются станки с числовым программным управлением, шифровкой, укладкой деталей, сборкой — роботизированные системы.

«Важным направлением становится внедрение цифровых инструментов — онлайн-конструкторов мебели, виртуальных шоурумов и AR-примерочных. Эти технологии позволяют клиентам визуализировать, как выбранная мебель впишется в их интерьер. В целом трендами цифровизации становятся искусственный интеллект и машинное обучение, которые открывают новые возможности для персонализации предложений», — рассказал «РГ» Шестаков.

За последние годы по всей стране стартовали несколько крупных отраслевых проектов. Например, недавно в Москве открыли новый мебельный завод общей площадью около 13 тысяч квадратных метров. На нем компания будет выпускать учебную и специализированную мебель. Ставку предприятие делает на современное оборудование и



АКЦЕНТ

В МЕБЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ПОЯВИЛОСЬ БОЛЬШЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЛЯ ТВОРЧЕСТВА, ЭКСПЕРИМЕНТОВ И НЕОБЫЧНЫХ РЕШЕНИЙ

автоматизацию процессов. Они позволяют обеспечить большие объемы выпуска и стабильно высокое качество.

Пластик и уникальный дизайн

Современные технологии внедряют не только в производственные цеха, но и в процесс подготовки сырья. Поиск принципиально новых решений также во многом стал ответом на уход зарубежных брендов с рынка. Как отмечают эксперты, отрасль всегда была зависимой от иностранной фурнитуры и комплектующих. Даже деревянные фасады зачастую ввозились из других стран. После 2022 года ситуация изменилась: часть необходимой продукции нашли у дружественных поставщиков, а часть импорт заменили или заменили изделиями нового поколения.

«Такие материалы, как шпон, стали уходить в прошлое, ему на замену пришел пластик. Качество печати позволяет настолько точно повторить структуру дерева, что отличить практически невозможно. В результате искусственные материалы стали использоваться чаще. При этом они превосходят натуральные по прочности и долговечности, а также существенно дешевле. Поэтому Первая мебельная фабрика впервые в России запустила серийное производство кухонных фасадов с применением технологии PETG и 3D-печати. За этими технологиями — будущее отрасли», — рассказал Шестаков.

В прошлом году в Подмоковье запустили мини-завод, где изделия печатают на 3D-принтерах, а в качестве сырья для них используют композит, в основе которого — древесная мука и вторичный ресурс (переработанные полимеры). Из отходов получают различные предметы мебели и интерьера: журнальные столики, вазы, держатели для книг, лампы и т.д.

Современные мебельные производства оснащены высокотехнологичным оборудованием.

Впрочем, пока, как отмечают участники рынка, большинство инноваций касаются мебели, выпускаемой небольшими партиями. Цифровизация требует немалых инвестиций, которые сложно окупить в условиях штучного производства.

«Если говорить о более уникальном дизайне, то, конечно, до роботизации еще очень далеко. Изделия выпускаются ограниченными тиражами, это не масс-маркет. Кроме того, полочная сборка может идти вручную», — пояснила создательница мебельного бренда Татьяна Ганжинова. И добавила, что компания часто сталкивается с запросом на нестандартные размеры и оттенки, что требует перестройки производства под уникальные параметры.

Технологии и вариативность

Новые технологические решения стали внедрять и в наполнение мебели. Речь, например, о встроенных в кухню USB-розетках, столах с подогревом для кружки и Bluetooth-колонками. Однако спрос на них пока остается ограниченным. По словам экспертов, при выборе мебели для дома покупатели по-прежнему отдают

приоритет эстетике и функциональности, а не «умным» функциям. Таким инновационным продуктам понадобятся время, чтобы стать по-настоящему востребованными.

Тем не менее гиперперсонализация, когда предложение адаптируется под вкусы и потребности конкретного заказчика, становится одним из главных трендов.

Как пояснил основатель студии дизайна Владимир Рудь, растет спрос на мебель, созданную по индивидуальным заказам. Покупатели готовы платить за качество и воплощение их собственных идей.

Как отмечают эксперты, в целом в мебельной отрасли появилось больше возможностей для творчества, экспериментов и необычных решений. По словам Александры Саньковой, члена Экспертного совета и программного директора Московской недели интерьера и дизайна, после 2022 года российские производители повернулись в сторону активного сотрудничества с отечественными дизайнерами.

«Раньше эта возможность была перекрыта просто потому, что по большей части мощности наших мебельных предприятий были заняты внешними иностранными брендами», — рассказала «РГ» Александра Санькова. Многие потребители и не осознавали, что значительная часть продукции таких крупных компаний, как IKEA, на самом деле выпускалась в России. Сегодня они стали более лояльны к отечественным производителям.

«На мой взгляд, мебельная отрасль в России сейчас себя ощущает востребованной, потому что уровень доверия людей к российским производителям мебели возрос. Плюс появилось значительное повышение качества, так как увеличилась конкуренция между производителями и каждый стал стремиться к тому, чтобы делать мебель лучше, чем конкуренты, и выделяться за счет интересного дизайна», — подытожила соосновательница одного из брендов дизайнерской мебели Мария Евтюшенкова. ●

Дом из принтера

A1 Но в России новости о возведении многоэтажек из дерева пока не находят отклика у потенциальных покупателей такого жилья.

Востребованы у строителей не только деревянные конструкции, но и полимерные аналоги дерева. Там, где нет возможности обеспечить хорошие условия эксплуатации для материалов из дерева, их легче всего заменить аналогами. И производители соревнуются, кто сделает аналог древесины, который будет визуально похож на природный материал, но при этом не будет подвержен горению, гниению и сохранит финишное декоративное покрытие на долгие годы.

Постепенно в нашей стране перестает быть экзотикой и 3D-печать домов. Уже напечатано более пятидесяти жилых домов. «Технология 3D-печати зданий в России находится в основном на стадии пилотных проектов в сфере малоэтажного строительства», — рассказывает доцент Финансового университета при правительстве Российской Федерации Петр Щербаченко.

Огромные роботизированные установки послойно наносят цементно-песчаную смесь и возводят коробку площадью около 80 квадратных метров за сутки, говорит генеральный директор компании G5 Architects Алексей Бравин.

При 3D-печати скорость строительства сокращается примерно в 2 раза, а себестоимость — на 10–30 процентов

Площадками для пилотных проектов стали Ярославская, Московская, Омская области, «печатают» дома и на Дальнем Востоке и в Сибири. При этом скорость строительства сокращается примерно в 2 раза, а себестоимость — на 10–30 процентов. А до 40 процентов смеси могут составлять переработанные материалы, это минимизирует отходы и углеродный след.

Однако многие эксперты считают, что массовой эта технология в нашей стране не станет. По крайней мере, пока ученые не преодолеют ее ограничения: сегодня можно «печатать» дома не выше 10–12 метров, одно- двухэтажные. Причем печатаются только «коробки», поясняет Константин Пулькин из строительной компании RUDOM. Ни кровлю, ни коммуникации, ни отделку принтер не делает. Получается, что для возведения такого дома все равно нужна команда строителей, а значит, экономия времени и денег — иллюзорна, говорит эксперт. Кроме того, принтер не использует утеплитель, а большая часть жилья в России нуждается в утеплении.

Самые большие сомнения у застройщиков вызывает отсутствие армирования при «печати» домов. Кроме того, не всем подходит планировка со скругленными углами. Некоторые специалисты отмечают, что ни один дом, напечатанный на 3D-принтере, еще не прошел проверку временем. Отсутствуют СНиПы и ГОСТы на такие дома, поэтому невозможно получить финансирование от банков для застройщиков и ипотеки для покупателей. Однако отсутствие стандартов на недавно появившуюся технологию — это нормальный, рабочий процесс, отмечает член-учредитель ассоциации «НОТЕХ» Алексей Лукьяничков. Появятся ниша для применения «печатных» домов и удачные проекты, и потом можно ожидать массового использования 3D-печати в строительстве. ●

поиск/ Дроны пригодятся и на ферме

Млечный путь

Ученые и инженеры Вологодской государственной молочной хозяйственной академии им. Н.В. Верещагина и Центра молодежного инновационного творчества разрабатывают специальных роботов для сельского хозяйства. Заказчиком выступили вологодские фермеры из Шекснинского округа. Фермерам потребовались беспилотники для контроля состояния полей и тележки для кормления телят.

«Мы рассчитываем таким образом минимизировать влияние человеческого фактора, повысить эффективность труда сотрудников и увеличить объемы выполняемых работ», — объяснил руководитель сельскохозяйственной компании Александр Соломонов.

Преподаватель и специалист по роботизированным системам Георгий Рапаков рассказал, что разработка велась в нескольких направлениях. Наземный робот будет использоваться для доставки кормов животным и уборки урожая. Робот-манипулятор на гусеничном ходу, управляемый системами искусственного зрения, назвала «Молочное такси» — агрегат способен перевозить до 300 литров молока и автоматически распределять его среди телят. Процесс доставки работник фермы будет контролировать дистанционно.

Подобные разработки есть для автомобилей, но они работают с помощью навигации. Особенность вологодской разработки — работа без навигации. Система работает автоматически и управляет сложными и монотонными операциями. Агропомощники оснащены технологией визуального распознавания местности и способны самостоятельно перемещаться по заранее установленному маршруту. «Такси» могут даже узнавать оператора по цвету его рабочей куртки, после чего выполняют запланированные операции.

Робот будет доставлять корма животным и убирать урожай

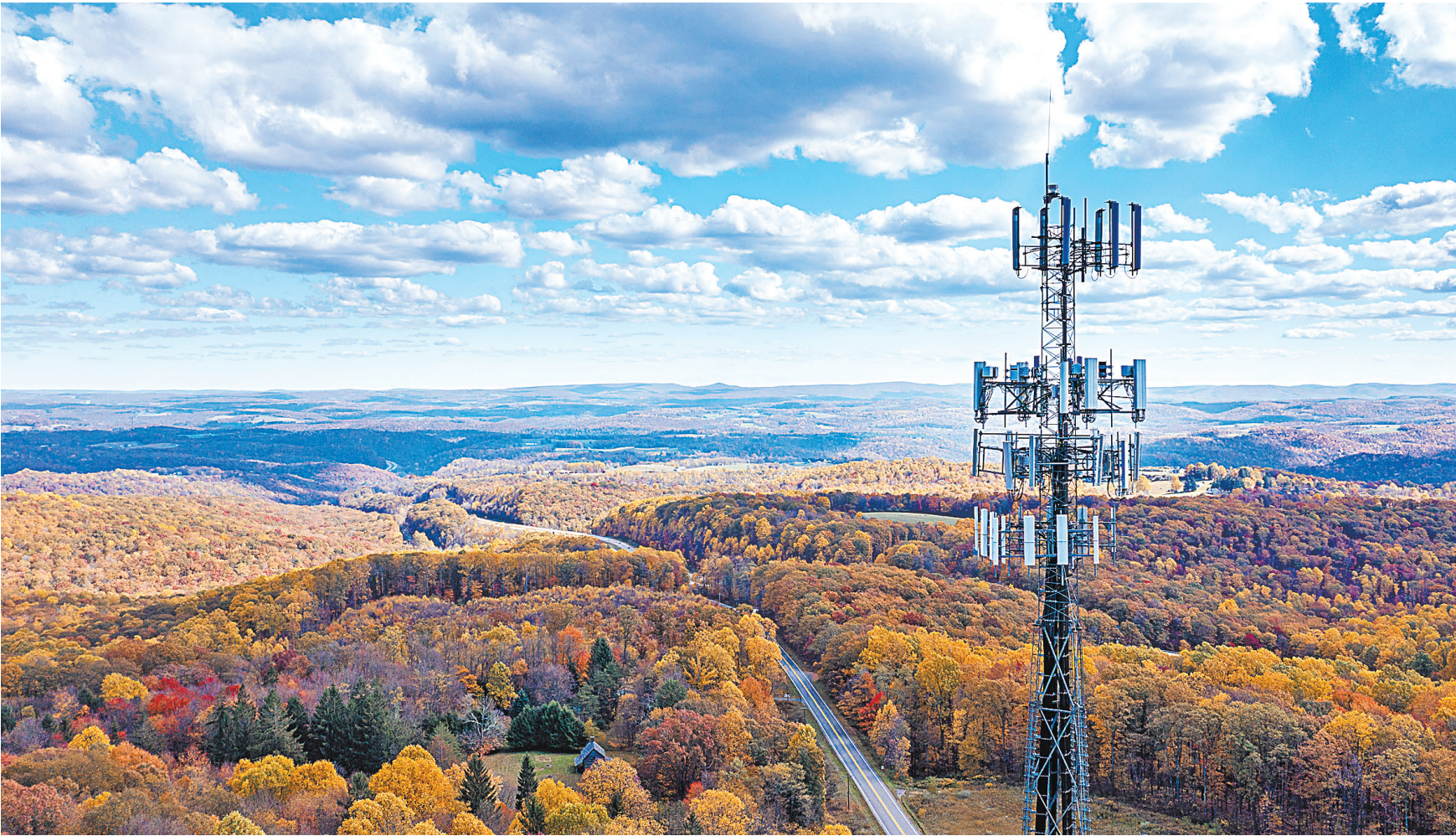
Еще один агроробот — квадрокоптер, который управляется на основе компьютерного зрения и методов машинного обучения. Он поможет при создании цифровой карты полей хозяйства. По словам аграриев, одно дело, когда агроном обходит одно поле, чтобы актуализировать данные, и совсем другое, когда речь идет о сотнях гектаров. Кроме этого, разные модели беспилотников можно будет использовать и для транспортировки и доставки удобрений.

Агророботы производят с помощью 3D-принтеров на базе вологодского Центра молодежного инновационного творчества. «Сборка идет на основе отечественного ПО. Нашу систему можно установить на любую платформу. Это бюджетная технология, которая значительно дешевле импортной техники», — отметил заведующий кафедрой вуза Роман Шушков, который руководит разработкой.

Государство компенсирует расходы предприятия на финансирование исследований. Эта мера поддержки включена в федеральный проект «Кадры в АПК» национального проекта «Обеспечение технологического лидерства в сфере производства продуктов питания», который реализуется Министерством сельского хозяйства РФ с этого года.

Разработки вологодских инженеров получили награды на Всероссийской сельскохозяйственной выставке «Золотая осень-2025». Золотой медалью был отмечен робот-манипулятор. Серебряную вручили разработчикам системы управления автономным агророботом, а нейросетевое программное обеспечение для управления квадрокоптером, которое позволит агроному мониторить поля, отмечено благодарностью.

Подключили связи



AI Машинное обучение используется для прогнозирования обслуживания оборудования — система анализирует данные и заранее определяет, где возможен сбой. Кроме того, ИИ помогает прогнозировать нагрузку на сеть и управлять емкостью, что позволяет заблаговременно усиливать покрытие в часы пик, объяснил эксперт. Следующий этап — автономное управление, когда система не подсказывает инженеру, а принимает решения сама.

По мнению эксперта, в ближайшие годы развитие пойдет по трем направлениям: самоуправляемые сети, персонализированное качество связи и переход к экономике на основе данных. «Связь перестает быть просто услугой и превращается в платформу для цифровых сервисов», — подчеркнул Данил Темников.

Операторы в первую очередь используют ИИ ради повышения экономической эффективности, считает технический директор

АКЦЕНТ

СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЬ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ — НЕ ТОЛЬКО ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ, НО И ВЫЖИВАНИЕ В ЭРУ ЦИФРОВИЗАЦИИ

хостинг-провайдера Tendence.ru Александр Шукин. «При внедрении ИИ в свой технологический процесс операторы преследуют сугубо экономические цели — сокращение затрат, повышение эффективности оказания услуг, рост среднего дохода на абонента. Нейросетевые технологии не меняют бизнес-модель, но повышают ее результативность», — пояснил он.

По его словам, перспективы открываются и в сфере безопасности. «ИИ может быть востребован для анализа и выявления паттернов при DDoS-атаках или телефонных мошенничествах,

своевременно сообщая оператору о необычной активности», — отметил Александр Шукин.

Сегодня ИИ глубоко интегрирован в повседневные операции телекомов — от чат-ботов до сложных систем прогнозирования, уверен руководитель направления ИИ IT-холдинга Т1 Сергей Голицын. И уточняет, что «ИИ не заменяет людей полностью, но дополняет их, делая процессы быстрее и точнее». По его мнению, стратегическая цель внедрения технологий — не только повышение эффективности, но и выживание в эру цифровизации.

«Благодаря интеллектуальной автоматизации операторы могут оптимизировать обслуживание сетей, сократить время реакции на инциденты и улучшить качество сервиса. Более того, внутренние наработки в области ИИ становятся новым направлением бизнеса: многие телеком-компании создают на их основе коммерческие продукты и предлагают B2B-решения», — добавил Сергей Голицын.

Однако даже при явных преимуществах темпы внедрения ИИ сдерживаются рядом факторов. Как отметил директор по работе с промышленным сектором группы Аргумента Максим Власюк, основная трудность для операторов — это данные.

«В большинстве компаний информация хранится фрагментированно: часть — в сетевых логах, часть — в биллинге, часть — в CRM-системах. Такие разрозненные и часто «грязные» данные мешают обучать модели. Решение — создать единый слой управления данными, где все со-

Вышку сотовой связи сейчас можно встретить и в самых отдаленных пространствах России.

брано, описано и доступно через понятные правила», — объяснил собеседник «РТ».

По мнению эксперта, ключевым вызовом останется и защита информации. «Телеком-данные почти всегда связаны с персональной информацией пользователей, поэтому просто собрать их «в одну кучку» нельзя. Здесь помогают технологии федеративного обучения и синтетические выборки, когда модели учатся на данных без их раскрытия», — отметил Максим Власюк.

В целом развитие искусственного интеллекта в телекоме уже вышло за рамки тестов и пилотов. Следующий шаг — создание централизованных платформ данных, совершенствование нормативной базы и переход к автономным сетям нового поколения, где ИИ станет не вспомогательным элементом, а ядром всей экосистемы связи, считают опрошенные «РТ» эксперты. ●

Бот в помощь

AI Они помогают создавать базы данных сотрудников, выявлять более или менее сильные команды, оценивать потребность в обучении и уровень мотивации коллектива. Если внедрить такие механизмы, то время на выполнение рутинных задач HR-специалиста значительно сократится. При этом важно, чтобы инструменты были кастомизированными и настроенными под специфику компании. Так рекрутеры будут получать более точный и полезный результат на выходе».

Все чаще специалисты по кадрам используют целую связку нейросетей в своей работе. Поскольку каждая из них, как правило, заточена под выполнение каких-то определенных задач, такой подход позволяет сформировать комплексный запрос. В свою очередь «команда» нейросетей способна выполнить более обширную задачу, учтя целый ряд различных параметров и подзадач.

«Такой подход считается фундаментально правильным с точки зрения эффективного взаимодействия с нейросетями: он экономит время на длинные диалоги с ИИ, позволяет создавать единые шаблоны, которые могут требовать минимальных корректировок под индивидуальную оценку каждого кандидата», — подтверждает руководитель онлайн-университета Zerocoder Кирилл Пшнинник.

По словам экспертов, на сегодняшний день ИИ отлично показывает себя в задачах организационного характера, в вопросах, где требуется анализ и систематизация. Там, где речь заходит о найме линейного персонала, ИИ может выполнять львиную долю задач.

ИИ сложно анализировать кандидатов творческих профессий, а также соискателей, которые приходят на руководящие позиции

«В перспективе алгоритмы смогут полностью взять на себя большую часть рутинных задач рекрутера: первичные собеседования с кандидатами, анализ навыков на основе метрик, генерация базовых вопросов для собеседований, прогнозирование успешности найма кандидатов», — уверена Камилла Столповских. — Исследования показывают, что ИИ делает это успешно уже сейчас: анализ 67 тысяч собеседований показал, что они могут быть эффективнее традиционных интервью с рекрутерами».

Однако несмотря на эффективность ИИ, эксперты сомневаются, что в целом ряде вопросов он способен полностью заменить HR-специалистов, по крайней мере, в обозримой перспективе.

«Нейросети пока слабо справляются с оценкой так называемых «мягких» навыков», — говорит Кирилл Пшнинник. — ИИ не под силу оценить такие качества кандидата, как эмпатия, коммуникабельность, мотивация. Также умный алгоритм не сможет понять, умеет ли соискатель вести сложные переговоры и качественно разрешать конфликты».

Искусственный интеллект не всегда может правильно оценить резюме кандидата с нетипичной карьерной траекторией. Например, если кандидат кардинально менял сферы деятельности или брал длительные паузы в работе, ИИ может забраковать такое резюме. HR-специалист может читать «между строк» и в недостатках увидеть преимущества, а значит, не упустит ценного кандидата.



В подборе специалистов кадровикам все чаще помогает искусственный интеллект.

«К нам в компанию часто приходят хорошие соискатели, но в их резюме есть «белые» пятна — декретный отпуск, период отдыха после учебы или жизненные обстоятельства, заставившие кандидата временно не работать», — рассказывает Кирилл Пшнинник. — При этом у этих людей за плечами может быть запуск собственного стартапа, полученные гранты от правительства, высокие достижения на прошлых работах. Мы учитываем эти моменты и при слишком критичном анализе резюме нейросетями проводим более детальный ручной скрининг данных, беседуем и выясняем причины».

Помимо оценки нестандартных резюме, ИИ сложно анализировать кандидатов творческих профессий, а также соискателей, которые приходят на руководящие позиции.

«Невозможно представить автоматизированный найм сотрудников, которые выполняют уникальные функции или сосредоточены на специфических, стратегических направлениях», — поясняет Камилла Столповских. — Такие специалисты сильно влияют на бизнес-показатели компании, поэтому вовлечение рекрутера в такой ситуации должно быть максимальной. Конечно, алгоритм может дать подсказки, но окончательное решение должен принимать человек». ●

В тему

Согласно исследованию, которое провела компания HR-Tech, 47 процентов рекрутеров считают, что наиболее эффективно показывает себя искусственный интеллект в составлении вакансий и должностных инструкций. 19 процентов опрошенных эйчаров отметили, что ИИ максимально эффективно в создании вопросов для собеседования, 15 процентов используют умный алгоритм для составления тестовых заданий. Еще 12 процентов респондентов отдадут на откуп ИИ-помощникам подбор резюме, 7 процентов привлекают их для оценки кандидатов, а также для проверки профессиональных знаний уже работающих сотрудников.



УЧРЕДИТЕЛЬ ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ГАЗЕТА ИЗДАЕТСЯ С 11 НОЯБРЯ 1990 ГОДА

Главный редактор «Российской газеты»: БА. Фрокин
Адрес редакции и издателя: ул. Правды, 24, стр. 4, Москва 125993
ФГУ «Издательство «Российская газета»
Адрес в Интернете: www.rg.ru
Телефон: 8 499 257 5650
Факс: 8 499 257 5892
Контакт-центр по вопросам подписки и доставки: 8 800 100 1113 (звонок бесплатный по России)

Генеральный директор ФГУ «Редация «Российской газеты»: ГА. Непомнящий
Распространитель: ул. Правды, 24, стр. 4, Москва 127137
АО «Издательство «Российская газета»
Телефон: 8 499 257 5970, rginfo@rg.ru
Полные подписки: на год — ПП800, 10042 на полгода — ПП391, 15588 на три месяца — ПП107, 50202 Комплекты — ПП155, ПП342, 17991

Заказы на размещение рекламы в «РТ» и ее приложениях: телефон: 8 499 257 3752, 786 6787; факс: 8 499 257 5764, 8 499 257 5041, reklama@rg.ru
Справки по подписке и доставке: тел. 8 800 100 1113 (звонок бесплатный); по розничным продажам: 8 499 257 4023;
Справки по вопросам экономики: тел. 8 499 257 5380, ecospotik@rg.ru
политик: тел. 8 499 257 5970, rgpolika@rg.ru
Справки по вопросам культуры: тел. 8 499 257 5236, rgkultura@rg.ru
Справки по вопросам спорта: тел. 8 499 257 5045, sport@rg.ru
Справки по вопросам общества: тел. 8 499 257 5236, rgobschestvo@rg.ru
Справки по вопросам культуры: тел. 8 499 257 5348, rgkultura@rg.ru

Отпечатано в типографии АО «Принт-Москва» 141707, Московская обл., Долгопрудный, Лихачевский проезд, д. 58
Время подписания в печать: По графику 18.00 Фактически 18.00
Дата выхода в свет: 20.11.2025 г.
Приложение является составной частью «Российской газеты» и распространяется только в составе газеты
Свободная цена
ТИП. № 2762

Региональные филиалы ФГУ «Редация «Российской газеты» в городах: Архангельск (882) 20 78 31 info@rg.ru; Барнаул (385) 66 72 31 info@rg.ru; Бийск (399) 63 72 30 834 info@rg.ru; Благовещенск (465) 59 20 65 info@rg.ru; Владивосток (423) 22 35 33 info@rg.ru; Волгоград (844) 92 35 08 info@rg.ru; Воронеж (473) 250 23 05 info@rg.ru; Екатеринбург (343) 371 24 84 info@rg.ru; Иркутск (395) 28 83 82 info@rg.ru; Казань (843) 200 04 25 info@rg.ru; Калининград (401) 53 10 10 info@rg.ru; Кемерово (384) 65 15 48 info@rg.ru; Краснодар (861) 259 21 11 info@rg.ru; Красноярск (391) 200 105 45 info@rg.ru; Мурманск (815) 260 74 23 info@rg.ru; Нижний Новгород (831) 482 12 11 info@rg.ru; Новосибирск (383) 223 80 29 info@rg.ru; Омск (3812) 25 80 15 info@rg.ru; Пермь (342) 236 56 55 info@rg.ru; Ростов на Дону (863) 261 91 41 info@rg.ru; Санкт-Петербург (812) 449 65 45 info@rg.ru; Самара (846) 242 69 24 info@rg.ru; Саратов (8452) 26 13 63 info@rg.ru; Симферополь (365) 285 86 70 info@rg.ru; Ставрополь (861) 239 21 11 info@rg.ru; Томск (3452) 35 24 94 (3452) 35 25 11 info@rg.ru; Уфа (347) 276 42 40 info@rg.ru; Хабаровск (421) 31 62 00 info@rg.ru; Челябинск (351) 721 73 33 info@rg.ru; Южно-Сахалинск (4242) 43 20 69 info@rg.ru; Якутск (4112) 42 20 54 info@rg.ru

© ФГУ «Редация «Российской газеты». Все права защищены. — Любая переписка без письменного согласия правообладателя запрещена. Иные использование статей возможно только со ссылкой на правообладателя. Преприятие авторских прав: тел. 8 499 257 56 50 — Рукописи не рецензируются и не возвращаются. За содержание размещенных материалов редакция ответственности не несет. — Материалы в рамках публикации на некоммерческой основе. — За текст опубликованных подписчиков «Российской газеты» не несет ответственности редакция. — Вероятные выпуски газет газетной редакции могут быть внесены изменения.