

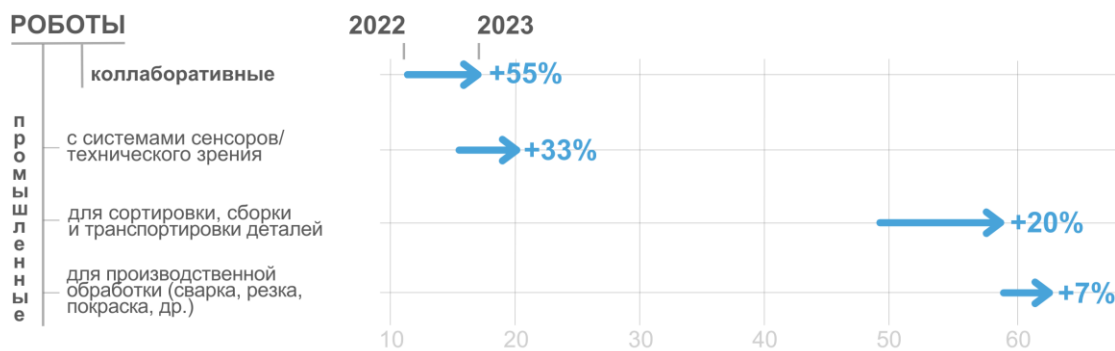
Разработка промышленных роботов в России: технологии и кадры

Исследования и разработки в сфере промышленной робототехники ведущие государства относят к приоритетным направлениям обеспечения технологического лидерства. Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ проанализировал, какие передовые производственные технологии создают в данной сфере в России, и достаточны ли для этого компетенции инженеров, занятых их разработкой в профильных организациях.

Справочно: эмпирической базой для анализа послужили результаты анкетного опроса и экспертных интервью 70 руководителей производственных, образовательных и научных организаций сферы промышленной робототехники, проведенных ИСИЭЗ НИУ ВШЭ в мае–июле 2024 г. Респондентам было предложено оценить по шкале от 1 до 5 необходимые на разных стадиях жизненного цикла продукта компетенции инженеров, работающих в их организациях. Интегральная оценка определялась как среднее значение по каждой группе компетенций. Уровень владения компетенциями признавался достаточным для целей развития организации *при средней оценке* ≥ 4 .

Разработки передовых производственных технологий в сфере промышленной робототехники ведутся преимущественно в отношении роботов, предназначенных для выполнения традиционных операций, и значительно реже – по перспективным направлениям, связанным с коллаборативными роботами (коботами), обеспечивающими безопасность человеко-машинного и межмашинного взаимодействия, и системами сенсоров/технического зрения. Вместе с тем именно в этих двух направлениях в России наметился существенный прирост разработок – на 55% и 33% соответственно (рис. 1).

Рис. 1. Разработка передовых производственных технологий промышленной робототехники за 2022–2023 гг. (% прироста)



Источник: расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным Росстата.

Опрос ИСИЭЗ НИУ ВШЭ показал, что самые ценные на перспективу до 2030 г. компетенции инженеров в области промышленной робототехники связаны именно с разработкой упомянутых выше технологий. Так, каждый второй респондент выделил знание особенностей «мягких роботов» (разновидности коботов, при создании которых используются мягкие материалы) (55%) и основ машинного, технического зрения (50%). Руководители компаний, выполняющих научные исследования и разработки, оценили знание особенностей «мягких роботов» как самую быстрорастущую по значимости, но пока еще слабо освоенную компетенцию; по их прогнозам, ее ценность к 2030 г. возрастет на 45 п.п. (рис. 2).

К наименее развитым на стадии научных исследований опрошенные руководители отнесли компетенции по разработке коботов. В среднем на 3 балла из пяти они оценили знание особенностей «мягких роботов», на 2.8 балла – такую важную для разработки коллаборативных роботов компетенцию, как знание особенностей применения новых материалов в робототехнике.

Чуть лучше инженеры подготовлены в отношении разработки промышленных роботов с системами сенсоров/технического зрения: текущий уровень их знаний основ машинного, технического зрения руководители оценили на 3.3, а основных датчиков и сенсоров – на 3.7 балла. В перспективе до 2030 г. особенно вырастет, по мнению респондентов, знание основ машинного, технического зрения (на 15 п.п. к текущей оценке актуальности).

Наряду с упомянутыми компетенциями, к самым быстрорастущим в перспективе 2030 г. относятся: знание энергоемких, автономных источников питания и технологий беспроводной подзарядки (+40 п.п.), понимание возможностей использования нанотехнологий в робототехнике (+35 п.п.), знание особенностей применения новых материалов в робототехнике (+15 п.п.).

Рис. 2. Востребованность компетенций, связанных с разработкой технологий промышленной робототехники (% ответивших)



Источник: расчеты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным анкетного опроса руководителей организаций сферы промышленной робототехники.

Фрагмент интервью с экспертом (публикуется с разрешения)

Александр Воронин, технический директор компании «РОБОПРО»:

Наша компания является разработчиком и производителем промышленных коллаборативных роботов. Сами роботы универсальные, а коллаборативность позволяет разрабатывать решения для большого количества сфер применения, и этих решений на основе коллаборативных роботов больше, чем у классических промышленных роботов. Коллаборативные роботы востребованы в медицине, работе на складах, обслуживании станков, сварке, производстве продуктов питания и даже в качестве роботов-бариста в инновационных кофейнях. Мы непосредственно разрабатываем конструкцию, электронику, включая электродвигатели, программное обеспечение роботов. Мы не заимствуем какие-то отдельные узлы и не покупаем их. У нас работают штучные специалисты.

Высокое значение (на уровне 55%) сохраняют, в том числе в среднесрочной перспективе, научные знания в области механики, мехатроники, электроники, радиоэлектроники и микроэлектроники, электротехники, теории автоматического управления, схемотехники, материаловедения, статистики и теории вероятностей. Самые низкие баллы получили компетенции, связанные с кропотливыми итерационными процессами, в частности: проектирование и трассировка печатных плат (одна из самых растущих по значимости компетенций, +12 п.п.), формирование требований и организация сбора данных для обучения применяемых нейронных сетей.

Резюме: В России разработка передовых производственных технологий и продуктов робототехники находится на этапе становления и требует определенного пересмотра оценки потенциала кадров НИОКР. Результаты исследования показали, что в сфере промышленной робототехники запрос на фундаментальные исследования со стороны реального сектора экономики практически отсутствует, а прикладные научные исследования и разработки интересны лишь небольшой части компаний-разработчиков. Руководители компаний-интеграторов роботов склонны экономить на ставках инженеров, которые могут проводить научные исследования внутри организации, поскольку многие интеграторы по-прежнему придерживаются установки, что нужно использовать имеющиеся мировые разработки. Такого рода представления об исследованиях и разработках как периферийной сфере деятельности являются барьером на пути к созданию новых робототехнических продуктов и прорывных технологий.



Источники: результаты проекта «Научно-методическое обеспечение актуальных задач в сфере научно-технологического развития РФ» тематического плана научно-исследовательских работ, предусмотренных государственным заданием НИУ ВШЭ.

■ Материал подготовили Ю. Ю. Белова, Н. А. Шматко

Данный материал НИУ ВШЭ может быть воспроизведен (скопирован) или распространен в полном объеме только при получении предварительного согласия со стороны НИУ ВШЭ (обращаться issek@hse.ru). Допускается использование частей (фрагментов) материала при указании источника и активной ссылки на интернет-сайт ИСИЭЗ НИУ ВШЭ (issek.hse.ru), а также на авторов материала. Использование материала за пределами допустимых способов и/или указанных условий приведет к нарушению авторских прав.