

Какие инженеры и компетенции нужны промышленной робототехнике

Производство промышленных роботов относится к приоритетам технологического развития страны. Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ проанализировал, какие категории инженеров нужны промышленной робототехнике и располагают ли организации необходимым уровнем компетенций.

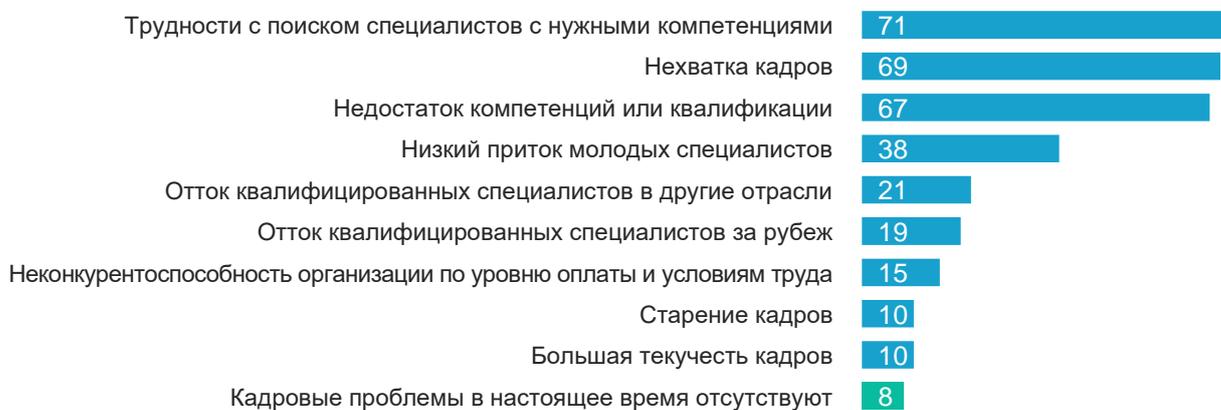
Справка: эмпирическую базу исследования составили данные анкетного опроса и экспертных интервью руководителей производственных, образовательных и научных организаций сферы промышленной робототехники, проведенных в 2024 году. Всего исследованием охвачены 70 организаций, представляющих разные виды деятельности: науку, образование, разработки, производство, интеграцию.

В соответствии с национальными целями, к 2030 году Россия должна войти в топ-25 стран мира по показателю плотности роботизации, увеличив число установленных на промышленных предприятиях роботов с сегодняшних 12.8 тыс. до 94 тыс. На пути к достижению целевых показателей одной из основных задач является укрепление кадрового потенциала в этой сфере.

Согласно результатам опроса, руководители профильных организаций считают главным вызовом для развития промышленной робототехники дефицит квалифицированных кадров (73%).

Самыми сложными среди наиболее распространенных кадровых проблем, с которыми сталкиваются компании, являются поиск специалистов с критически важными компетенциями (71%), общая нехватка кадров (69%), их недостаточная квалификация (67%) (рис. 1).

Рис. 1. Кадровые проблемы, актуальные для организаций промышленной робототехники, % от общего числа опрошенных



С трудностями поиска специалистов с нужными компетенциями в большей степени сталкиваются компании, специализирующиеся на разработке роботов (77%). По мнению представителей отрасли, проблема прежде всего объясняется спецификой робототехники как междисциплинарной области, где требуется набор навыков, которыми сейчас обладают инженеры разных профилей:

Из ответов респондентов: «Робототехника – это междисциплинарная отрасль, где требуются специалисты разных категорий, разных направлений. Нам нужны конструктора, специалисты по материалам, инженеры-электронщики, инженеры по цифровой обработке сигналов, радиотехники. То есть это такое комплексное направление, где нужны разные специалисты, причем они все должны быть достаточно высокого качества, хорошей подготовки. Потому что в робототехнике, и не только, в любых междисциплинарных отраслях, самые большие проблемы возникают на стыке отраслей»

(Генеральный директор, компания – разработчик и производитель роботов).

Руководители нанимают специалистов с хорошей базовой подготовкой в области технических и естественных наук, которых доучивают в процессе работы и выполнения специфических робототехнических проектов:

Из ответов респондентов: «У нас компания основана выходцами с физфака и даже не с радиофизики. Университет должен давать хорошую базовую теорию. В организации ты уже сам разберешься»
(Директор, компания – разработчик и производитель роботов).

С другой стороны, на рынке труда существует дефицит узкопрофильных инженеров, которые обладают специальными компетенциями, например, в проектировании роботов:

Из ответов респондентов: «Мы видим отсутствие на рынке готовых специалистов, которые могут работать по нескольким направлениям робототехники. Первое – проектирование. Нет, в моем представлении, ни одного человека, который мог бы сказать, что он как конструктор специализируется на проектировании робототехнической продукции»
(Технический директор, компания – разработчик и производитель роботов).

Кроме того, в дефиците инженеры с уникальными компетенциями, способные выполнять сложные вычисления:

Из ответов респондентов: «Я не встречал вообще инженеров, которые могут рассчитать робота в динамике. Когда найдете, кто в динамике умеет считать, скажите. Я хочу проконсультироваться с ним, потому что это очень сложно. Мы только часть узлов можем рассчитать»
(Главный инженер, компания – разработчик и производитель роботов).

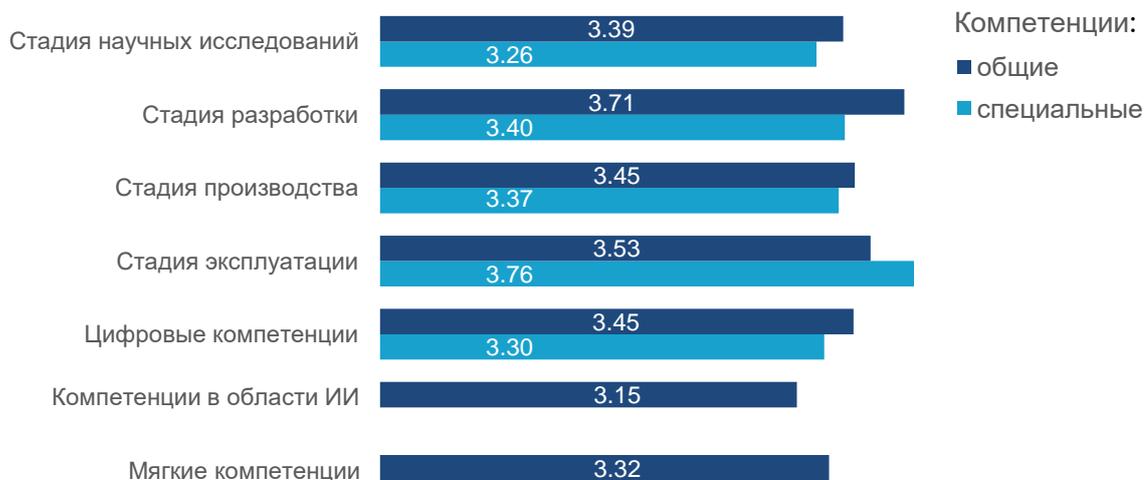
Потребность в инженерах зависит от того, на каком этапе жизненного цикла продукта специализируется организация. Наибольший дефицит инженеров наблюдается в компаниях, которые сфокусированы на эксплуатации (69.2%) и разработке (68.6%), что указывает на высокий спрос на специалистов, имеющих компетенции в области создания роботов, их интеграции и поддержания необходимого состояния робототехнического оборудования. На стадии производства острота проблемы с обеспеченностью кадрами в компаниях несколько ниже (64.7%). При анализе наиболее востребованных в промышленной робототехнике категорий специалистов, согласно результатам опроса, оказалось, что менее всего организации обеспечены инженерами-схемотехниками, инженерами-конструкторами, инженерами по автоматизации, инженерами-наладчиками / сервисными инженерами и инженерами-электронщиками. Лучше обстоят дела с обеспеченностью исследователями и инженерами-механиками (рис. 2).

Рис. 2. Оценка обеспеченности организации различными категориями инженеров, % от общего числа опрошенных



В ходе опроса респондентам предлагалось оценить компетенции работающих в организации исследователей и инженеров по шкале от 1 до 5 по четырем группам, соответствующим стадиям жизненного цикла продукта (технологические компетенции), и группам сквозных компетенций – цифровых (в том числе в сфере ИИ) и мягких. Интегральная оценка компетенций определялась как среднее значение по каждой группе. Достаточность уровня владения компетенциями достигалась при средней оценке ≥ 4 , т.е. владение компетенцией должно как минимум соответствовать требуемому уровню или превосходить его (рис. 3).

Рис. 3. Оценка текущего уровня компетенций инженеров в сфере робототехники по стадиям жизненного цикла продукта (средний балл по шкале от 1 до 5)



Согласно оценкам, наиболее развиты специальные компетенции, необходимые на стадии эксплуатации (3.76) и в целом связанные с интеграцией роботов и робототехнических устройств, а также общие компетенции, востребованные на стадии разработки (3.71). Ниже всего руководители оценивают владение их сотрудниками специальными компетенциями на стадии исследований (3.26). В группе сквозных компетенций отмечают недостаточное владение специальными цифровыми (3.3 балла), компетенциями в области ИИ (3.15) и мягкими навыками (3.32 балла).

Интегральные оценки показывают недостаточный (ниже 4 баллов) уровень владения компетенциями, который, конечно, позволяет решать элементарные и рутинные задачи, но становится проблемой при решении нестандартных, творческих задач.

В целом исследование показало, что перед организациями промышленной робототехники стоят серьезные задачи улучшения кадрового потенциала. Существует дефицит «готовых» кадров на рынке труда, обладающих на достаточном уровне компетенциями в сфере создания новых робототехнических решений, использования инструментов ИИ, а также в области мягких компетенций, необходимых для выполнения комплексных инженерных проектов.

Комментирует первый проректор, директор Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ Леонид Гохберг:

Промышленная робототехника – одно из ключевых направлений технологического развития экономики и обеспечения технологического лидерства. Для достижения запланированных целей сегодня предпринимаются важные шаги: увеличиваются контрольные цифры приема в вузы на инженерные специальности, растет зарплата инженеров, повышается престиж профессии. В то же время складывается парадоксальная ситуация, когда для решения задач роста производительности труда и кадровых проблем на предприятиях внедряются промышленные роботы, а непосредственно в сфере их разработки, производства и интеграции отмечается значительный дефицит специалистов. Полученные в нашем исследовании оценки востребованности технологических компетенций инженеров, а также уровня владения ими позволяют наметить пути преодоления кадровых проблем в промышленной робототехнике.



Источники: результаты проекта «Научно-методическое обеспечение актуальных задач в сфере научно-технологического развития Российской Федерации» 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.