

## Вся жизнь — конвейер

### Индустрия 4.0: как роботы меняют рабочий уклад ведущих предприятий

Разговоры о переходе к индустрии 4.0 часто можно услышать в кругах промышленников. Роботизация производства позволит отказаться от физического труда человека. Конечно, она весьма затратная, но дает шанс увеличить конкурентоспособность и экспортный потенциал, существенно повысить производительность труда. Наша страна имеет хорошо развитый IT-сектор. Благодаря ПВТ, вузам и Национальной академии наук есть возможность не отстать от четвертой промышленной революции. Насколько готова к ней отечественная индустрия? Будут ли наши предприятия приобретать готовые решения или инвестировать в проектирование технологий под себя? О перспективах робототехники в нашей стране — в материале «Р».

### Адаптировать или проектировать?

Сегодня о тотальной роботизации говорить еще рано — автоматические производственные линии присутствуют далеко не на всех предприятиях страны, где они нужны и уместны. Промышленный робот очень сложное, а потому — дорогое устройство. Заведующий кафедрой робототехнических систем БНТУ Андрей Околов не скрывает, что разработать и создать его довольно тяжело:

— Такой проект будет требовать больших инвестиций. Самое слабое место как советской, так и нашей нынешней робототехники — отсутствие производства высококачественных манипуляторов. Мы сегодня не проектируем их, а покупаем. Это влияет и на подготовку в вузе: специалистов учат адаптировать приобретенных зарубежных роботов для решения конкретных задач.

В целом сегодня есть два направления развития специалистов в области робототехники — инженер-конструктор и инженер-интегратор. Вторые сейчас востребованы больше, ведь в стране мало бизнесов, готовых инвестировать в робототехнику, но есть предприятия, которым нужны робототехнические решения на производстве. Роботов покупают за рубежом, а специалисты помогают внедрять их.

Но, несмотря на всю затратность разработки, в БНТУ от этой идеи не отказались. Здесь сегодня работают над созданием робототехнических систем под конкретные нужды и задачи:

— Мы готовим выпускников таким образом, чтобы они могли участвовать в создании промышленных роботов в команде разработчиков. Наши выпускники знают, как они устроены, у них есть познания в механике, необходимая математическая подготовка.

Несмотря на то что сейчас далеко не всегда выгодно заниматься фундаментальными исследованиями, чтобы сделать массовый продукт, Андрей Околов считает: научного потенциала на разработки такого уровня в стране хватает. Важно, чтобы появились инвестиции, а за учеными дело не станет:

— За рубежом есть спрос на наших специалистов. К нам на кафедру приезжают представители иностранных компаний, которые готовы оплатить университету средства за уже распределившихся студентов.

Выпускники кафедры работают в таких компаниях, как МАЗ, Mitsubishi motors, МТЗ, БЕЛАЗ, МТЗ, «Атлант», а также в научной сфере и органах государственного управления.

### Сервис всему голова

В Национальной академии наук также считают: в разработке собственного промышленного робота с нуля сегодня нет особой целесообразности, так как это требует больших инвестиций. Но искать новые ниши нужно. По мнению заведующего лабораторией робототехнических систем ОИПИ НАН Григория Прокоповича, экономика будущего диктует свои условия:

— Сегодня в робототехнике мы работаем на перспективу — занимаемся разработками, которые станут интересны только завтра. Роботы сейчас выходят из цехов заводов и стараются занять положение среди людей. Появилось понятие «коллаборативный робот». Многие говорят про умный дом, а мы думаем, как интегрировать робота в это высокотехнологичное жилое помещение. Пока это свободная ниша с большими перспективами.

Роботы для сервиса — многофункциональный проект, направленный на создание компаньона для людей. Речь идет о гидах, переводчиках, швейцарах. Для этого в НАН решают лингвистические, технические и другие задачи:

— Сейчас мы разрабатываем робот-шар, благодаря которому вы сможете на удалении наблюдать за домом и общаться с родственниками. Выиграли инновационный проект Rocketbot — передвижной симбиоз телефона и домашнего питомца, тоже ведем разработку этого проекта.

Вместе с тем Григорий Прокопович полагает, что промышленные роботы пока будут более востребованным и рентабельным направлением в робототехнике:

— Мы хотим, чтобы наша промышленность прирастала, и поэтому должны внедрять робототехнику. Тенденция такая есть. Если это поможет удешевить производство конечного продукта на большой процент, то производители начнут активнее переходить к автоматизации. Роботы на некоторых наших предприятиях уже работают.

Итак, сегодня внедрение робототехнических решений упирается в необходимость повышения производительности труда: если нужно будет запустить конвейер на более высоких оборотах, роботизация пойдет активнее. И, вероятнее всего, речь пойдет не о собственных робототехнических разработках, а о появлении новой графы в статистике импорта. Сегодня так дешевле.

### Даже ребенку понятно

Пока ученые решают, как будет развиваться робототехника, у детей в школе появляется больше возможностей по освоению этой сложной науки. Ежегодно появляется большое количество образовательных программ в робототехнике. Например, в начале февраля в Минске прошел первый зимний турнир ROBOLAB — самые масштабные соревнования по робототехнике в стране, которые собрали более 700 участников из многих уголков Беларуси. Ребята соревновались в шести категориях за звание лучшего робототехника. Юные конкурсанты выполняли задания по конструированию роботов и их программированию. Руководитель международного образовательного проекта ROBOLAB Дмитрий Гаев убежден, научить детей программировать просто, но важен правильный подход:

— Дети увлекаются, играют и незаметно для себя получают знания, которые будут понятны даже не всем взрослым. У нас ребенок собирает робота и потом его программирует. Исходя из нашего опыта, мы пришли к пониманию, что можем вырастить поколение, которое в перспективе способно оживить нашу робототехнику. Вопрос еще в том, чтобы удержать это поколение в стране. Декрет № 8 в этом плане помогает. Мы делаем мечту об IT-стране реальнее.

Ученики с 1-го по 4-й класс обучаются робототехнике с использованием платформы LEGO Education WeDo. Также дети самостоятельно разрабатывают мобильные приложения и занимаются программированием. С 5-го по 6-й класс ребята начинают заниматься робототехникой с помощью платформы LEGO Education EV3 — она более продвинутая, предоставляет самые широкие возможности для конструирования и программирования.

— Наш курс адаптирован даже для дошкольного образования. Ребенок с детства развивает алгоритмическое и логическое мышление — ему становится проще понимать точные науки. Еще один результат нашей работы — ранняя профориентация детей.

В международном образовательном проекте ROBOLAB, который является резидентом Парка высоких технологий, за пять лет поучаствовали уже более 10 тысяч детей. Сейчас его развивают в России, в планах — выход на рынок ЕС.

## В тему

В Министерстве промышленности рассказали, что робототехника на отечественных предприятиях широко используется прежде всего в сварке, окраске, сборке, в технологиях поверхностного монтажа радиоэлектронных компонентов. В производстве также применяется технологическое оборудование, работающее с управлением в программной среде (как и робот), которое можно отнести к классу роботизированного.

Сегодня в ОАО «МТЗ» внедрены и эксплуатируются 5 робототехнологических комплексов дуговой сварки, 2 робототехнологических комплекса плазменной резки. Робототехнические комплексы производства Nordica Sterling Ltd (Финляндия) выполнены на базе промышленных манипуляторов Kawasaki (Япония). На робототехнологических комплексах дуговой сварки работают с тяжелонагруженными узлами задней навески энергонасыщенных тракторов «Беларус», подузлов каркаса кабин тракторов «Беларус» серии 800–1200.

На робототехнологических комплексах плазменной резки выполняется плазменная 3D-резка геометрически сложных торцов трубных деталей каркасов кабин.

На заводе «Могилевтрансмаш» ОАО «МАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ» робототехнический комплекс применяется для сварки бортов самосвальных платформ, что позволило повысить качество автомобилей-самосвалов.

В СЗАО «БЕЛДЖИ» для производства легковых автомобилей также внедрено робототехническое оборудование. В цехе сварки — 26 роботов производства фирмы KUKA. Из них 24 ведут контактную сварку, а два — сварку в среде защитного газа CO<sub>2</sub>. В цехе окраски —

9 роботов фирмы DURR для нанесения грунта, базы и лака. Робот в сборочном цехе наносит клей на стекла.