

## **ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЫ**

В последнее время в целом ряде стран, в том числе в России говорят о внедрении концепции развития SMART-общества. Это предполагает развитие современных «умных» технологий в различных сферах: в управлении городом, на производстве, в торговле, на транспорте, в системе образования и т.д. Такие технологии являются цифровыми и выступают в качестве основы цифровой трансформации общества и его основных сфер.

Среди процессов цифровой трансформации, на наш взгляд, наиболее важными являются такие процессы в инженерно-технической сфере. Особенно актуально осмысление процессов цифровой трансформации для промышленности, имеющей существенный опыт внедрения технологий автоматизации и роботизации в разных странах.

Анализ процессов цифровизации инженерно-технической сферы позволяет выделить такие широко известные примеры технологий, как автоматизированные системы управления технологическими процессами предприятий, облачных решения, технология Интернета вещей (Internet of Things, IoT), технология «цифровых двойников», большие данные (Big Data) и др.

Современный этап цифровизации можно назвать этапом «интеллектуальной автоматизации». По прогнозам аналитиков, рынок устройств IoT к 2023 году может превысить \$1 трлн., а число подключенных устройств уже в 2021 г. достигнет 25 млрд. [1]. Предполагается, что самыми быстрорастущими сегментами рынка IoT будут коммерческая и промышленная электроника, потребительские, медицинские и коммуникационные устройства, электронные компоненты для автомобилей и перевозок. Вместе с тем ожидается, что следующим этапом в развитии цифровой трансформации станет ИИ-инженерия, когда будет возможна обработка еще более сложных типов данных по сравнению с современными. А комбинация сетей 5G, искусственного интеллекта (ИИ) и облачных технологий коренным образом изменит правила игры на рынке IoT.

В настоящее время цифровая трансформация промышленности имеет свои отличительные особенности, как технологические, так и организационные. Предприятия движутся в сторону изменения своей структуры и все чаще состоят из отдельных структурных элементов. Хотя каждый из них относительно самостоятельный, начинают

вырабатываться общие стандарты для обмена информацией о типичных бизнес-процессах подразделений. В период экономической нестабильности это позволяет работать без сбоев. Одним из примеров того, как использование единых стандартов формирования информационных массивов позволяет построить гармоничную систему взаимовыгодного обмена данными, является технология радиочастотной идентификации (RFID). Эта технология состоит из трех основных компонентов: транспондера, считывателя и компьютерной системы обработки данных. Как правило, данная технология широко применяется на территории организаций, где требуется отслеживание движения или присутствия/отсутствия персонала или транспорта. Метки содержат идентификатор и блок памяти, который может быть многократно перезаписан. Размер меток зависит от их типа и функциональности. Самые маленькие метки имеют размер 0,4 мм, что позволяет при необходимости незаметно встраивать их даже в самые тонкие предметы, например, банковские купюры. Такая метка отслеживает положение отслеживаемого объекта с точностью до 3-5 метров, а частота обновления позиционирования составляет 15-30 секунд.

RFID-системы могут быть применены во всех случаях, когда требуются оперативный и точный контроль, отслеживание и регистрация перемещений объектов, их учет в реальном времени. На основании полученной информации осуществляется планирование производственных и логистических ресурсов, расчет нормативов, контроль выполнения заданий и планов [2].

В настоящее время наиболее перспективной является технология Интернета вещей в промышленности или «индустриальный Интернет вещей» (IIoT). Industrial Internet of Things (IIoT) – Интернет вещей для корпоративного / отраслевого применения - система объединенных компьютерных сетей и подключенных промышленных (производственных) объектов со встроенными датчиками и ПО для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме, без участия человека.

Особенностью этой технологии выступает то, что она позволяет объединять реальные производственные, транспортные, человеческие, инженерные и иные ресурсы в практически неограниченно масштабируемые программно-управляемые виртуальные пулы ресурсов и предоставлять пользователю не сами устройства, а результаты их использования (функции устройств) за счет реализации сквозных производственных и бизнес-процессов (сквозного инжиниринга).

Области применения решений в сфере промышленного интернета очень широкие, как и необходимые для применения этой технологии условия. Так, использование поступающих на объединенные устройства данных позволяет принимать решения,

повышающие эффективность и сокращающие операционные расходы (в том числе, за счет улучшения качества выпускаемой продукции). Удаленный мониторинг и контроль за различными объектами (в том числе, критически важной инфраструктуры) помогает выявлять нетипичные технологические процессы и предотвращать выход из строя оборудования и аварии. Кроме того, использование технологии Интернета вещей позволяет индивидуализировать предлагаемые услуги и продукцию.

Примеры эффективного использования технологии IIoT есть в различных сферах. Так, концерн Bosch в своих цехах добавил к инструментам датчики отслеживания, что позволило сократить время на поиск инструментов в цехах и повысить производительность труда. Аналогичный пример: судовые датчики, контролирующие все параметры судов, позволили рассчитать, что использование генераторов меньшей мощности при их большем количестве экономически эффективнее. Таким способом морское подразделение компании Caterpillar не только сократило издержки, но и получило возможность стать технологическим лидером в своей отрасли [3].

Очевидно, что предприятия, ориентированные на внедрение технологий промышленного Интернета вещей, нуждаются в услугах установки и обслуживания новых систем, а также должны обратить серьезное внимание на возможные киберугрозы. Безопасность остается главной технической проблемой для организаций, развертывающих IIoT-системы. Это связано с частым отсутствием контроля у организации над источником и устройством программного и аппаратного обеспечения для IIoT, что обостряет необходимость подбора высокопрофессиональных IT-решений.

В настоящее время довольно невелико количество компаний, предоставляющих полный спектр услуг для создания комплексной системы IIoT (технологии, облачная инфраструктура и конечные устройства). Поэтому наиболее целесообразным является поэтапная реализация планов цифровой трансформации. Перед тем, как внедрять цифровые сервисы специалисты советуют осуществить тегирование метаданных, чтобы понять, какого рода данные есть внутри организации. Это позволяет автоматизировать многое из того, что ранее казалось недоступным для оцифровки.

Несмотря на широкие перспективы технологии промышленного Интернета вещей, в России такие решения пока являются нечастыми. Причиной этого являются как экономические обстоятельства, так и нехватка необходимых специалистов. Очевидно, что цифровая трансформация промышленности – задача специалистов нового типа, современных инженеров автоматизированных систем управления технологическими процессами предприятий. Создаваемые комплексы программных, аппаратных средств

позволяют контролировать и управлять технологическим процессом в автоматизированном режиме. Подготовка специалистов, умеющих использовать программирование, алгоритмизацию, базы данных, различные информационные каналы связи – задача института образования, которому необходимо трансформироваться для ее решения. От скорости перехода института образования к новым форматам обучения инженерно-технических специалистов зависит скорость цифровой трансформации промышленности и инженерно-технической сферы в целом.

### **Библиографический список**

1. Gartner представил список стратегических IoT-трендов до 2023 года. [Электронный документ]. URL: <https://iot.ru/promyshlennost/gartner-predstavil-spisok-strategicheskikh-iot-trendov-do-2023-goda> (дата вхождения 15.12.2020).

2. Отслеживание перемещения персонала и техники на территории предприятия. [Электронный документ]. URL: <https://www.corsys.ru/info/cs.nsf/pagesmenu/news140917> (дата вхождения 15.12.2020).

3. Worldwide Spending on the Internet of Things Will Slow in 2020 Then Return to Double-Digit Growth, According to a New IDC Spending Guide. [Электронный документ]. URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46609320#:~:text=A%20new%20update%20to%20the,in%20the%20November%202019%20release.&text=Consumer%20spending%20on%20IoT%20solutions,year%20over%20year%20in%202020>. (дата вхождения 15.12.2020).