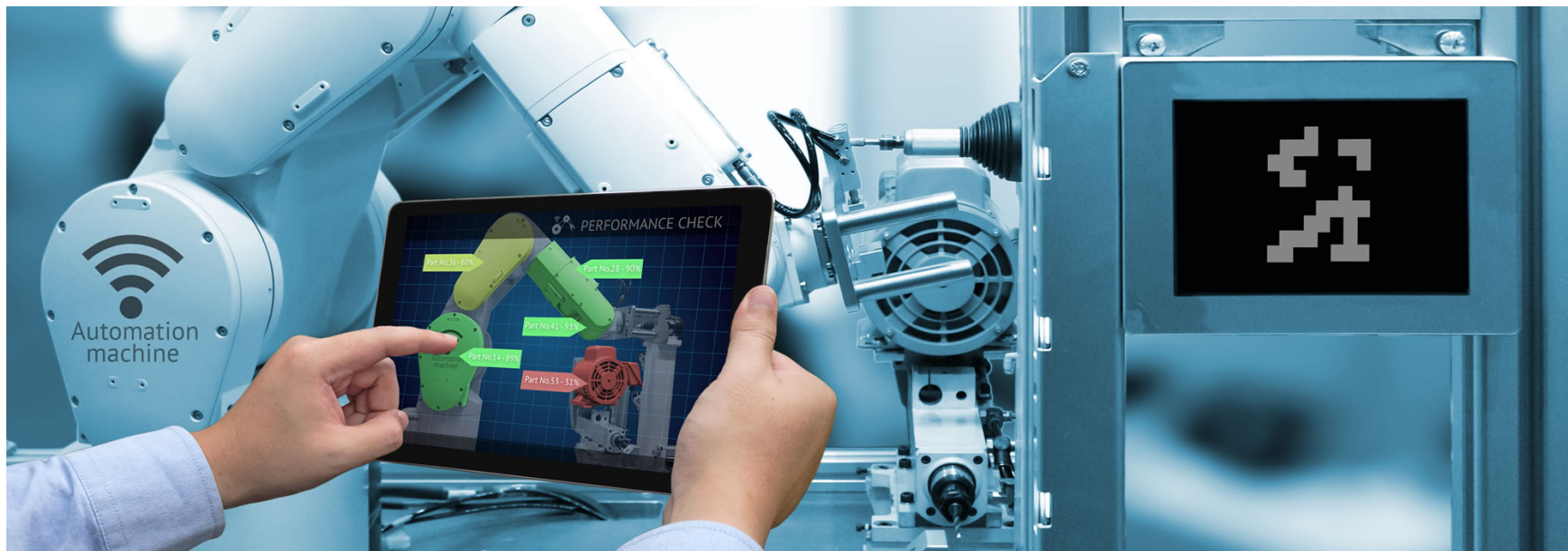




СМЕНА ПОКОЛЕНИЙ

Цифровые технологии, ставшие привычным атрибутом повседневной жизни, начинают радикально менять устоявшийся промышленный уклад. Роботы, аддитивная печать, виртуальная реальность – не только будущее, но уже настоящее многих компаний, в том числе нефтехимических.

В 2016 году впервые за почти полвека истории Всемирного экономического форума (ВЭФ) его полноправным участником стал робот. Двуногий андроид HUBO, созданный южнокорейским институтом KAIST, был приглашен в Давос не случайно – он отражал главную тему заседания, которой бессменный глава ВЭФ Клаус Шваб сделал «Индустрию 4.0». На форуме HUBO проводил презентации, а в свободное время развлекал гостей, изображая, что читает газету. «Пока я выполняю только то, что меня просят, некоторые простые задачи. Увидимся в 2020 году, люди!», – говорится в заметке, которая была опубликована на сайте ВЭФ от имени HUBO.



Андроид HUBO, созданный южнокорейским институтом KAIST

Вначале драйвером изменений в промышленности были паровой двигатель и электричество, затем вычислительная техника, теперь – плоды цифровой революции. Это роботы, машины высокой производительности, аддитивная печать, Интернет вещей и многое другое. Новые технологии должны в корне изменить привычный уклад. Клаус Шваб считает, что переход к «Индустрии 4.0» вынудит компании существенно пересмотреть свое отношение к тому, как они работают и какую ценность создают для клиентов. Именно этой теме был посвящен очередной корпоративный форум СИБУРа «Наша компания».

Контроль из любой точки мира

Беспилотники стали использоваться в российском строительстве около двух лет назад. Сначала это была скорее игрушка, теперь все серьезно: дроны применяются в сложных системах, помогающих контролировать ход работ даже на самых крупных промышленных площадках. Такое решение предлагает молодая российская компания TraceAir. Ее беспилотные летательные аппараты совершают регулярные облеты площадок, снимая гигабайты фото и видео. Данные аэросъемки преобразуются в трехмерную модель с точной привязкой к координатам местности.



В отличие от стационарных камер беспилотники практически не имеют ограничений по месту эксплуатации и условиям съемки.

СОВРЕМЕННЫЙ ДРОН В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ КОМПЬЮТЕР, А ЗАТЕМ УЖЕ КАМЕРА. ДОСТУП К СОБРАННЫМ ДАННЫМ ОРГАНИЗОВАН ЧЕРЕЗ ОБЛАЧНЫЙ СЕРВИС, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ СЛЕДИТЬ ЗА ХОДОМ РАБОТ ИЗ ЛЮБОЙ ТОЧКИ МИРА

Силами TraceAir в общей сложности отсканирована уже сотня строек площадью более 200 тыс. гектаров. Один из текущих проектов – Амурский ГПЗ Газпрома. Инструментарий 4.0 здесь был внедрен по инициативе центра по управлению проектированием, поставками и строительством НИПИГАЗ, входящего в СИБУР.

В ноябре на стройплощадку был доставлен новый уникальный беспилотник самолетного типа. Он был изготовлен в Ижевске на заводе, специализирующемся на производстве таких аппаратов (их использует, например, МЧС). Продолжительность полета робота достигает трех часов, он может работать в диапазоне температур от –40 до +40 °С на скорости от 65 до 120 км/ч.

Программное обеспечение вычисляет объем насыпанного и извлеченного грунта, площадь и периметр объектов, количество задействованной техники, сравнивая реальную информацию с проектной документацией. Это позволяет точнее контролировать все расходы, говорит исполнительный директор TraceAir Александр Рыжов. Следующим шагом, по его словам, станет интеграция работы беспилотников с дополненной реальностью, что позволит строителям, находящимся на площадке, соотносить происходящее с 3D-моделью объекта, включив голограмму в своем шлеме.

Использование беспилотников в гражданском и промышленном строительстве. Корпоративный форум СИБУРа.

Новая реальность

Впрочем, существуют и иные возможности применения технологий дополненной и виртуальной реальности. Один из наиболее перспективных вариантов – обучение персонала.

НА ТРЕНАЖЕРАХ МОЖНО ОТРАБАТЫВАТЬ САМЫЕ СЛОЖНЫЕ СИТУАЦИИ – К ПРИМЕРУ, ЕСТЬ СИМУЛЯТОРЫ ВЗРЫВОВ МЕТАНА В УГОЛЬНОЙ ШАХТЕ

Начиная с 1990-х аналогичные системы создаются для промышленных компаний. «Основные направления использования виртуальных систем – обучение работе со сложными технологическими процессами и оборудованием, а также подготовка в области промышленной безопасности», – рассказывает Станислав Старых, директор по развитию компании VR Training Systems. На тренажерах можно отрабатывать самые сложные ситуации – к примеру, есть симуляторы взрывов метана в угольной шахте, с помощью которых обучаемые получают правильные навыки поведения в стрессовых условиях.

«Что же касается обучения работе с оборудованием, то это особенно актуально для компаний, использующих сложную и дорогостоящую технику. Нашими потенциальными клиентами являются компании нефтегазового комплекса, в том числе буровые, например. Многие из них набирают персонал просто с рынка труда и не проводят углубленного обучения. Такое отношение к делу у одной из этих компаний уже привело к порче скважины и оборудования, в результате чего был прерван контракт на бурение. Ущерб составил 70 млн долл.», – говорит Станислав Старых. Обучение с помощью технологий виртуальной реальности может помочь избежать этого, тем более что сейчас появляется все больше оборудования, позволяющего реализовать самые смелые задумки.



Первыми такие технологии освоили авиакомпании – учебные симуляторы стали использоваться в подготовке пилотов еще в 1970-х годах.

В 1990-х в основном использовались проекторы – обучающегося направляли в помещение, на стены которого транслировалась соответствующая исследуемой ситуации «декорация». Однако это не создавало полного эффекта погружения, а кроме того, оборудование было громоздким и дорогостоящим. Сейчас, говорит Станислав Старых, в основном используются шлемы, позволяющие добиваться большего погружения и строить командную работу внутри одного виртуального пространства. Оборудование пока несовершенно, но новые образцы постоянно выпускаются. СИБУР, как рассказал директор по корпоративному обучению и управлению знаниями компании Олег Новожилов, активно изучает все существующие на рынке варианты. Возможно, что такое обучение будут проходить работники строящегося сейчас комплекса «ЗапСибНефтехим».

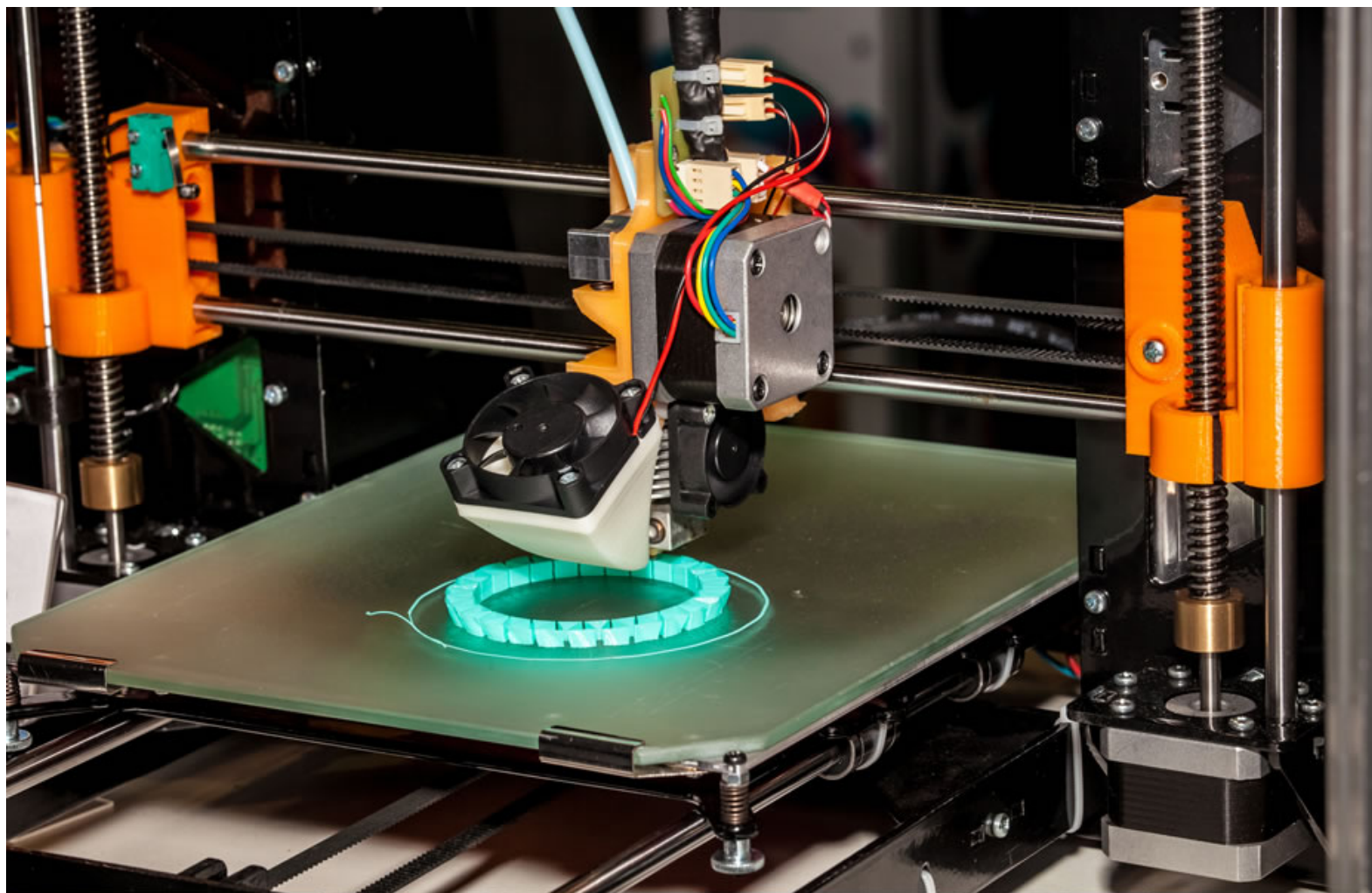
Также, по мнению Олега Новожилова, целесообразно использовать так называемую технологию дополненной реальности, которая наделяет реальный мир виртуальными объектами (известная игра Pokemon GO основана на этом). «Можно контролировать состояние оборудования путем отображения около агрегатов основных параметров их работы, загружаемых в реальном времени из информационных систем. Контроль можно осуществлять при наведении камеры телефона или планшета на интересующий объект», – говорит Олег Новожилов. На перспективу здесь могут появиться новые прорывные решения – сейчас над ними работает компания Microsoft. «При надевании специальных очков человек будет видеть объекты дополненной реальности, с которым сможет взаимодействовать. В будущем это могут быть голограммы других людей, как в «Звездных войнах», – говорит Станислав Старых.

Печать всего

НЕФТЕСЕРВИСНАЯ КОМПАНИЯ HALLIBURTON ИСПОЛЬЗУЕТ 3D-ПРИНТЕРЫ НА ШЕЛЬФОВЫХ ПЛАТФОРМАХ, ГДЕ ВСЕГО ЧАС ПРОСТОЯ МОЖЕТ ПРИНЕСТИ УБЫТКИ В РАЗМЕРЕ ДО 750 ТЫС. ДОЛЛ

Технологии аддитивной печати – особая сфера интересов для предприятий нефтехимии. С одной стороны, это потенциальная возможность сбыта продукции, поскольку полиамиды и фотополимеры наряду с металлическими и композитными порошками являются основным расходным материалом для трехмерных принтеров. С другой, внедряя на своем производстве 3D-печать, можно сокращать расходы на обслуживание оборудования, «выращивая» на месте нужные детали без необходимости держать аварийно-технический запас на складах или выстраивать отношения со множеством поставщиков. Так уже действуют в разных отраслях промышленности. К примеру, нефтесервисная компания Halliburton использует 3D-принтеры на шельфовых платформах, где всего час простоя может принести убытки в размере до 750 тыс. долл.

В России трехмерная печать применяется преимущественно в металлургии, машиностроении и авиационно-космической отрасли – эту технологию используют НПО «Энергомаш», «Тихвинский вагоностроительный завод», Уралвагонзавод, Воронежсельмаш, «Тушинский машиностроительный завод». Но пока в основном они все же делают на 3D-принтерах прототипы деталей, а не конечные изделия.



В России трехмерная печать применяется преимущественно в машиностроении и авиационно-космической отрасли.

«Тем не менее данные технологии уже не являются чем-то фантастическим. Их применение может быть особенно актуально для удаленных и труднодоступных производств, которыми являются наши газоперерабатывающие заводы, – их целесообразно будет оснастить новым оборудованием, как только 3D-печать станет более-менее доступна на рынке. Это позволит на месте осуществлять быстрый выпуск деталей для внепланового ремонта вместо содержания аварийно-

технического запаса», – говорит Олег Новожилов. У данной темы есть много нюансов, касающихся в том числе и сертификации продукции, но, полагает он, все проблемные моменты могут быть решены.

Настольные и промышленные 3D-принтеры. Корпоративный форум СИБУРа.

Большие данные

Расходы на производстве также позволяют снижать технологии машинного обучения. Летом 2016 года Yandex Data Factory успешно внедрила на Магнитогорском металлургическом комбинате рекомендательный сервис, оптимизирующий расход ферросплавов и добавочных материалов в кислородно-конвертерном цехе. Применение высоких технологий позволило получать сталь с заданными параметрами и качеством, при этом экономия сырья в натуральном выражении составила 5%. Для построения модели предсказания химического состава стали были использованы данные более чем 200 тыс. плавов за семь лет работы цеха. В отличие от традиционных методик, когда человек заранее задает предположение о зависимости характеристик конечного продукта от состава сырья, в машинном обучении компьютер проверяет разные гипотезы.

В ОТЛИЧИЕ ОТ ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДИК, КОГДА ЧЕЛОВЕК ЗАРАНЕЕ ЗАДАЕТ ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ О ЗАВИСИМОСТИ ХАРАКТЕРИСТИК КОНЕЧНОГО ПРОДУКТА ОТ СОСТАВА СЫРЬЯ, В МАШИННОМ ОБУЧЕНИИ КОМПЬЮТЕР ПРОВЕРЯЕТ РАЗНЫЕ ГИПОТЕЗЫ

Руководитель направления «Шесть Сигм» СИБУРа Максим Соловьев поясняет, что применение Big Data на производстве тесно коррелирует с внедрением «бережливых» производственных технологий. В их числе методика «Шесть Сигм», созданная корпорацией Motorola в 1980-х и позже доработанная General Electric (GE). Это одна из наиболее распространенных в мире методик оптимизации операционной деятельности и борьбы с дефектами. Суть ее – в математическом моделировании процессов на основании данных предыдущих периодов. Метод позволяет выявлять условия, при которых удастся достигнуть наилучших результатов, чтобы затем на их основе построить оптимальную модель управления. «Главное, что дают проекты «Шесть Сигм», – это прогнозируемый результат процесса», – говорит Максим Соловьев.

СИБУР сейчас занимается внедрением программного продукта GE CSense, ранее называвшегося Trouble shooter (в дословном переводе – устранитель проблем). «Он уже опробован на ряде площадок. Особенностью данного продукта является то, что он наделен возможностями очень близкими к тому, что называют искусственным интеллектом. То есть он подключается к потоку данных производственного процесса в рамках заданных границ и становится самообучаемым инструментом, нацеленным на выработку рекомендаций по оптимальному ведению технологического цикла», – говорит Максим Соловьев. На практике работа с программой выглядит так: в операторской установлены мониторы, на которых отображаются реальные значения управляемых показателей различных процессов и тот их уровень, что необходим для получения оптимального результата. Финальное решение принимает человек, но программа помогает ему выбрать лучший из вариантов.

Впрочем, некоторыми технологическими процессами уже сегодня управляет машина. На ряде площадок компании внедрены системы класса Advanced process control (APC), функционал которых не ограничен рекомендациями. На основании предустановленной модели «идеального технологического процесса» система учитывает любые отклонения и не только говорит об этом оператору, но и вносит коррективы в работу оборудования, то есть генерирует управляющий сигнал самостоятельно. «В зависимости от текущих потребностей производства можно задать системе приоритеты. Например, вести

процесс с максимальными показателями энергоэффективности либо максимизировать количество выпускаемой продукции. Системы класса APC сегодня управляют лишь некоторыми производственными узлами на наших предприятиях, мы применяем их там, где видим в этом потребность», — отмечает руководитель направления Улучшенного управления производственным процессом Игорь Кимяев.

Технологии Big Data и возможности их использования в промышленности. Корпоративный форум СИБУРа.

Что дальше?

По мнению множества экспертов, каких-либо значительных прорывов в области стандартной нефтехимической продукции как в России, так и в мире в обозримом будущем не предвидится. Понятно, что работа над расширением продуктовой линейки всеми ключевыми игроками продолжится, но это все же вряд ли приведет к формированию какой-то принципиально новой ниши.

Повышение внутренней эффективности, позволяющее решать задачу непрерывного улучшения качества продукта при формировании его привлекательной цены, в такой ситуации играет все большую роль, и именно здесь инструментарий 4.0 может оказать большую услугу. «Ранее борьба на нашем рынке основывалась на экономии за счет масштаба производства и вывода непрофильных задач на аутсорсинг, но сейчас данный ресурс уже во многом исчерпан. Зато появились возможности широкого применения современных цифровых технологий. Так, Big Data сейчас становится одним из самых действенных инструментов повышения эффективности нефтехимическим предприятиям, что заставляет СИБУР продолжать его внедрение в свою практику», — говорит Алексей Агапкин, директор Центра «Производство» СИБУРа.

«Безусловно, наша отрасль в плане скорости перехода на инновационные методы работы отстает от туризма, банкинга, медиа и подобных секторов. Вместе с тем мы не находимся в хвосте прогресса и стремимся эффективно использовать его плоды, к которым относятся инструменты Индустрии 4.0», — отмечает Алексей Агапкин. Какие практические результаты это принесет, станет ясно уже совсем скоро.