

УДК 658.51

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОСТАВКИ И ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (реферат)

Ратников Кирилл Александрович, магистр группы М21-В03 «Бизнес-информатика в цифровой экономике», факультет очно-заочного (вечернего) обучения НИЯУ МИФИ

Брюхова Елена Михайловна, научный руководитель, аспирант кафедры №71 «Экономика и менеджмент в промышленности» НИЯУ МИФИ

Аннотация

Процесс выбора и принятия решений для наиболее эффективной компьютерной системы управления нов для большинства отечественных руководителей, а его последствия во многом будут оказывать значительное влияние на предприятие в течение нескольких лет. Применение интегрированной ИС, которая могла бы отвечать требованиям предприятия (масштабу, специфике бизнеса и т.д.), позволило бы руководителю минимизировать издержки и повысить оперативность управления предприятием в целом. В работе рассмотрены такие вопросы как история развития цифровых технологий, основные проблемы внедрения и адаптации, анализ подходов и практик внедрения цифровых технологий в процесс от производства до ввода в эксплуатацию промышленного оборудования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: управление предприятием, системы поддержки принятия решений, промышленное оборудование.

MODERN PROBLEMS OF INTRODUCING DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF SUPPLY AND COMMISSIONING OF INDUSTRIAL EQUIPMENT (abstract)

Ratnikov Kirill Alexandrovich, master of group M21-B03 “Business informatics in the digital economy”, faculty of part-time (evening) education, National Research Nuclear University MEPHI

Bryukhova Elena Mikhailovna, scientific adviser, postgraduate student of the department №71 “Economics and management in industry” National Research Nuclear University MEPHI

Abstract

The selection and decision-making process for the most effective computer control system is new to most domestic managers, and its consequences will largely have a significant impact on the enterprise for several years. The use of an integrated information system that could meet the requirements of the enterprise (scale, business specifics, etc.) would allow the manager to minimize costs and increase the efficiency of managing the enterprise as a whole. The paper considers such issues as the history of the development of digital technologies, the main problems of implementation and adaptation, analysis of approaches and practices for introducing digital technologies in the process from production to commissioning of industrial equipment.

KEYWORDS: enterprise management, decision support systems, industrial equipment.

Введение

В современных условиях невозможно представление эффективного управления предприятием без использования цифровых (компьютерных) технологий. Определяющим и важнейшим фактором является правильное определение программного продукта и

разработчика для автоматизации процессов на предприятии. В данное время проблема выбора информационной системы (ИС) из специфической задачи превращается в стандартную процедуру. В этом смысле отечественные предприятия прилично уступают конкурентам из-за рубежа. Иностранные компании, как правило, имеют опыт модернизации и внедрения не одного поколения ИС. А в развитых странах Запада происходит смена уже четвертого поколения ИС. В российских же предприятиях зачастую используют системы первого или второго поколения.

Руководители многих российских предприятий имеют слабое представление о современных компьютерных интегрированных системах и предпочитают содержать большой штат собственных программистов, которые разрабатывают индивидуальные программы для решения стандартных задач управления.

Процесс выбора и принятия решений для наиболее эффективной компьютерной системы управления нова для большинства отечественных руководителей, а ее последствия во многом будут оказывать значительное влияние на предприятие в течение нескольких лет. Поскольку применение интегрированной ИС, которая бы могла отвечать требованиям предприятия (масштабу, специфике бизнеса и т.д.), позволила бы руководителю минимизировать издержки и повысить оперативность управления предприятием в целом.

В данной работе будут рассмотрены такие вопросы как: история развития цифровых технологий, основные проблемы внедрения и адаптации, анализ подходов и практик внедрения цифровых технологий в процесс от производства до ввода в эксплуатацию промышленного оборудования.

1. История развития цифровых технологий в процессе поставки промышленного оборудования

Процесс деятельности начал формироваться, как только появились совместные действия в группе людей, много времени назад. К примеру, чтобы преуспеть в охоте, первобытному племени было необходимо заранее сделать (создать) оружие, а во время охоты — повторять те или иные совместные действия, приводящие к результату. Земледелие (цикл «пахота — сев — жатва — обработка — хранение — переработка») и создание предметов обихода тоже предполагали использование четко выделенных повторяющихся элементов и фактически могут считаться процессами. Далее процессы эволюционировали вместе с развитием производственных отношений и технологических укладов; основные вехи этой эволюции приведены в таблице 1 [6].

Таблица 1. Эволюция технологических укладов

Период	Особенности периода	Ключевые идеи, подходы и их авторы
XVI-XVIII вв.	Зарождение капитализма, развитие инженерных наук	Формирование понятия инфраструктуры. Четкое разделение труда.
XIX в. - начало XX в.	Расцвет капитализма	Появление менеджмента как науки. Классики менеджмента - А. Файоль, Ф. Гилбрет, Г. Эмерсон. Г. Форд придумал и запустил первый конвейер. Ф. Тейлор создал систему научного производственного планирования
1914-1945 гг.	Развитие военной промышленности	Первые техники визуализации в менеджменте. Линейные графики Г. Ганта, теория гармонографии К. Адамецкого, зарождение «теории исследования операций» и «методов поиска оптимальных решений»
1945-1960 гг.	Восстановление промышленности, атомная гонка	Мегапроекты, требующие зрелых процессов. В японской компании Toyota зарождается производственная система, позже названная TPS, предтеча Lean.
1950-1970 гг.	Космос, ракеты	Статистические методы контроля процессов. Сетевые графики и сетевое планирование
1970-е гг.	ЭВМ начинают использоваться в промышленности и управлении	Появление и расцвет системного анализа в бизнесе. Планирование и прогнозирование с помощью ЭВМ, появление концепций MRP, ERP (системы планирования потребности в материалах и ресурсов предприятия). В «Toyota» внедрены система «вытягивания» и канбан. Расцвет интереса к идеям Э. Деминга, появление подхода всеобщего управления качеством (TQM).
1980-2000 гг.	Первые персональные компьютеры, начало повсеместной автоматизации	Создание организации ISO. Первая версия стандарта серии ISO9000, первая версия PMBOK с процессной моделью проектного управления. Промышленные ERP-системы автоматизируют большинство производственных процессов. «Шесть сигм», затем «Lean Шесть сигм». Концепции BPM и BPR.
2000-е гг.	Расцвет интернета, мобильных телефонов	Автоматизированные среды моделирования процессов (ARIS и др.)
2010-е гг.	Смартфоны и мобильные приложения. Расцвет цифровизации и начало цифровой трансформации.	Появление подхода и систем класса роботизации бизнес-процессов (RPA). Подсистемы моделирования, исполнения, оптимизации процессов в рамках универсальных цифровых платформ.
2020 г. и далее	COVID как ускоритель цифровой трансформации.	Решения на основе искусственного интеллекта (ИИ) в процессных моделях

Ретроспектива развития мировой экономики показывает нам строгую причинно-следственную связь между развитием технологий и переломными вехами в быте человечества. Появление сельского хозяйства в эпоху неолитической революции к переходу общества к оседлому образу жизни и возникновению городских агломераций; Развитие исследований моря в Европе (Португалия, Испания, несколько лет - Голландия, Англия и Франция) начало колонизации Америки, Африки и Азии, а также вывело на новый уровень транснациональную торговлю: возникновение первых глобальных корпораций, финансовых институтов, акционерных обществ, долговых финансовых инструментов и т. д.; изобретение

паровой машины стало драйвером промышленной революции и коренной трансформации структуры мировой экономики - переход от аграрного к индустриальному обществу, выход на лидирующие позиции Британской Империи и США. [2]

Процесс автоматизации начался намного раньше, чем нам в действительности может казаться, автоматизация на самом деле появилась практически сразу с возникновением производства, а само по себе производство существует уже так давно, что точно никто и не скажет. Мы начнем рассматривать с появления самодействующих устройств.

Цифровизация в глобальном плане представляет собой концепцию экономической деятельности, основанной на цифровых технологиях, внедряемых в разные сферы жизни и производства. И эта концепция широко внедряется во всех без исключения странах.

Промышленная революция создала необходимые условия для механизации производства в первую очередь прядильного, ткацкого, металло- и деревообрабатывающего. Карл Маркс разглядел в этом процессе принципиально новый путь технического прогресса и предсказал переход от применения отдельных машин к "автоматической системе машин", в которой за человеком остаются сознательные функции управления: человек становится рядом с процессом производства в качестве оператора. Важнейшими открытия этого периода стали изобретения русским механиком И. И. Ползуновым автоматического регулятора питания парового котла (1765) и английским изобретателем Дж. Уаттом центробежного регулятора скорости паровой машины (1784), ставшей после этого основным источником механической энергии для привода станков, машин и механизмов.

С 60-х гг. XIX в., в связи с быстрым развитием железных дорог, которые напрямую связаны с организацией доставки грузов, в том числе промышленного оборудования, стала явной необходимость автоматизации железнодорожного транспорта и прежде всего создания автоматических систем и приборов контроля скорости для обеспечения безопасности движения поездов.

К примеру, в СССР освоение автоматизированных средств управления и регулирования производственных процессов началось наряду с созданием тяжёлой промышленности и машиностроения и, проводилось в соответствии с решениями КПСС об индустриализации и механизации производства, а также логистики по всему союзу. В НИИ энергетики, транспорта, металлургии, химии, машиностроения, коммунального хозяйства создавались лаборатории автоматики. Проводились всесоюзные совещания и конференции по перспективам применения автоматизации в отрасли производства и поставки

промышленного оборудования. Набирали обороты технико-экономические исследования значения автоматизированных систем для развития промышленности в различных социальных условиях. Тогда, и был проведен анализ от внедрения автоматизации и опробованы способы транспортировки промышленного оборудования.

Технологии цифровизации и сейчас успешно внедряются в России на протяжении последних лет. Но если процесс запущен уже давно, то почему мы не видим его масштабов? Все просто: один из показателей успешной глобальной цифровизации – это открытая информация, которая меняет социальные, политические и бизнес-процессы и приводит к улучшению качества жизни. [1]

Цифровизация – это внедрение современных цифровых технологий в различные сферы жизни и производства.

2. Общие сведения о проблемах внедрения цифровых технологий в промышленности

Если мы не можем говорить о глобальной цифровизации страны, то почему используем выражение «настала эпоха перемен»? Перемены и вправду в самом разгаре. «Умные» бытовые приборы сами заботятся о себе, информация раскрывается, производственные процессы контролируются при помощи машин, роботы встают на смену человеку на вредной и сложной работе. Но все вот это работает, только если вы живете в крупных городах нашей страны, где имеется хотя бы электричество и вышка сотовой связи. Эпоха перемен идет в пределах крупных городов и промышленных центров. А дальше, как обычно, все не так уж однозначно.

Понятие цифровизации промышленных предприятий тесно связано с внедрением новых технологий, роботизацией, искусственным интеллектом, 3D-моделированием и разработкой управляющих программ с ЧПУ и др. Все эти направления стали более доступными за счет высокоскоростной передачи данных в Интернете, снижения стоимости технологий и вычислительных мощностей. Как показывают исследования, проведенные в 2018 году компанией KPMG, около 95% руководителей промышленных предприятий рассматривают цифровизацию, как возможность повышения производительности труда и развития бизнеса. Более 60% респондентов считают, что цифровизация создаст дополнительные рабочие места, а не сократит их.

Одной из первых реальных проблем цифровой экономики является критичность доступа к цифровым технологиям. Ее внедрение также создает проблемы, риски и издержки. Различия доступа к недорогим цифровым технологиям и ограниченность возможностей их

эффективного использования ведут к несправедливому распределению благ. В частности, в стороне могут остаться люди с низким уровнем образования или грамотности, сельские жители, люди с ограниченными правами или возможностями подключения и микро-, малые и средние предприятия. Имеются опасения, что широкое использование новейших технологий, автоматизации и Интернет-платформ приведет к утере рабочих мест, увеличению неравенства доходов и повышению концентрации рынка и богатства. А, так же это может негативно отразиться на возможности пользователей, потребителей и работников отстаивать свои интересы и привести к нарушению неприкосновенности, конфиденциальности частной жизни. Помимо этого, компании, организации, правительства и индивиды должны быть готовы реагировать на цифровые формы нежелательного характера, в том числе мошеннического и преступного мира, которое затронет и цифровую сферу. Наконец, передовые технологии создают правовые, нормативные и этические проблемы, связанные с возрастающей способностью устройств и алгоритмов принимать решения с использованием машинного обучения и крупномасштабного анализа данных.

Процесс измерения воздействия цифровизации на производительность остается сложной задачей, и разные исследования приходят к неоднозначным результатам. Некоторые из них показали, что продажа через Интернет повышает производительность; в большей степени это касается мелких предприятий и сферы услуг. Иные исследования выделяют важность эффекта масштаба и сетевого эффекта, а также дополнительных факторов, таких как квалификация и организационные изменения. В то же время другие исследования не смогли выявить сильного влияния на производительность, и в них утверждается, что мир, возможно, является свидетелем возвращения парадокса производительности¹.

Процесс анализа становится все более трудоемким и трудозатратным благодаря понятию «Сложной системы», рост которой в масштабах человечества просто невозможно остановить.

В наше время в России де-факто практически отсутствуют собственные передовые разработки в сфере цифровизации. Сегодняшний мир цифровых технологий имеет ярко выраженную бинарную структуру – США и Китай. Из 10 крупнейших по рыночной капитализации технологических компаний – 9 американские и 1 китайская, в 20-ке технологических лидеров рынка присутствует 12 компаний из США и 9 из Китая.

¹ Расчеты на основе исследований ЮНКТАД.

Практически все критические цифровые технологии находятся под контролем американских корпораций, которые используют свое монопольное положение для решения коммерческих и политических целей. Примером этому может являться объявленный в рамках торговой войны США и Китая бойкот компании Huawei американскими технологическими гигантами: Alphabet (ОС Android, сервисы Google), Facebook (социальные сети Facebook, Instagram, мессенджер – WhatsApp), Intel, Qualcomm, Broadcom и Xilinx (производство процессоров, чипов, Wi-Fi модемов). Следующим примером использования США своего монопольного положения в технологиях и финансах является введение санкций против России и Ирана. Отсюда следует, что отсутствие доступа к критически важным для проведения цифровизации технологиям может значительно усложнить и несколько отсрочить выполнение целей национального проекта «Цифровая экономика».

Следующей проблемой развития цифровизации в России является такой обязательный предикат как наличие эффективно функционирующей цифровой инфраструктуры в промышленности и домохозяйствах. Под этой инфраструктурой необходимо понимать повсеместный доступ к технологии высокоскоростного промышленного интернета (5G), оборудование промышленных процессов датчиками для считывания и обработки данных, создание вычислительных мощностей для проведения предиктивной аналитики. На сегодня цели многих компаний, а в частности АНО «Цифровая экономика» по созданию цифровой инфраструктуры включают в себя достижение до 2024 года следующих показателей:

1. достижение 97% доли домохозяйств по России, которые имеют широкополосный интернет со скоростью не менее 100 мбит/с;
2. покрытие промышленным 5G интернетом городов миллионников России.

Действительные цели по цифровизации российской промышленности свидетельствуют о длительности данной программы и возможности ее реального запуска только в рамках некоторых опытных центров (например, Сколково или Научный парк МГУ). Помимо технической проблемы формирования необходимой инфраструктуры серьезной практической проблемой реализации проекта цифровизации российской промышленности является формирование необходимой регулятивной базы. По этому направлению в настоящее время имеется существенное отставание. По данным, прозвучавшим на Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ) 2019, Государственной думой России на сегодня принято, всего лишь 2 законопроекта из 100 востребованных в сфере цифровой экономики.

Практическая задержка в реализации национального проекта «Цифровая экономика» характерна не только для законодательной ветви власти. В настоящее время наблюдаются бюрократические нестыковки в реализации программы цифровизации российской экономики. В частности, определенные проволочки наблюдались при введении программы финансирования национального проекта «Цифровая экономика» в систему Министерства финансов России «Электронный бюджет». Определенному противодействию со стороны органов исполнительной власти подвергаются новые методы реализации программы «Цифровая экономика» (agile, проектный подход и другие). Также проблему реализации программы цифровизации промышленности на сегодняшний день составляют сложности с привлечением в проекты как крупных частных инвесторов, так малого и среднего бизнеса, являющихся важным элементом коммерциализации фундаментальных разработок, выполняемых преимущественно с участием государства. Сдерживающим для привлечения крупных частных инвесторов фактором является не проработанность и не транспарентность условий ведения бизнеса в России. Отмечено, что в данном направлении нацелена активная работа, содержащая в себе разработку инструментов такого типа, как «регулятивная гильотина», специальные инвестиционные контракты, цифровая площадка для обращений бизнеса и т.д.

Важнейшим фактором, который сдерживает развитие малого и среднего бизнеса, помимо описанного выше регуляторного давления со стороны силовых и контролирующих органов, являются сложности и доступность привлечения финансирования стартапов. А, как показывают исследования, проведенные в 2018 году компанией KPMG, около 95% руководителей промышленных предприятий рассматривают цифровизацию, как возможность повышения производительности труда и развития бизнеса. Более 60% респондентов считают, что цифровизация создаст дополнительные рабочие места, а не сократит их.

Год	Популярные технологии
2000	Wi-Fi, Блютус, Голосовые порталы
2001	Web-сервисы, Электронная коммерция
2002	Биометрия, Грид-вычисления, Обработка естественного языка
2003	Процесс портал, контекстная персонализация
2004	Виртуальные репозитории, микро-порталы, открытые порталы высшего образования
2005	Биометрические документы, P2P VoIP, RSS, майнинг текста, подкаст
2006	Web 2.0, анализ социальных сетей
2007	Одноранговые сети, бродкастинг видео, ультрамобильные устройства
2008	SSD, зеленые технологии
2009	Облачные вычисления, электронные книги, микроблоги IT

Год	Популярные технологии
2010	Активные стримы, связь 4G
2011	NFC платежи, интернет телевидение, дополнительная реальность
2012	3D-печать, краудсорсинг, BYOD
2013	Геймификация, большие данные, контекстная аналитика
2014	Интернет вещей (IoT), наука о данных, криптовалюты, умные помощники
2015	Беспилотные транспортные средства, синхронный машинный перевод, углубленная аналитика данных
2016	Машинное обучение, блокчейн, дроны
2017	Подключенный дом, глубинное обучение
2018	Искусственный интеллект, нейротехнологии, квантовые вычисления, 5G

Еще одной проблемой цифровизации экономики, которую хочется выделить, является вопрос поиска в ряде критических цифровых технологий признаков «пузыря» или «хайпа». Проблема систематического появления пузырей в высокотехнологических секторах является насущной. Не так уж давно в мире наблюдался быстро раздувшийся и также быстро лопнувший «пузырь» на рынке криптовалют. А до этого определенной мере были переоценены технологии электронной коммерции («дотком» пузырь в начале 2000-х). Проведя анализ и изучив структуру поисковых запросов (табл.), мы можем определить, что на сегодняшний день определенными признаками «хайпа» обладают технологии искусственного интеллекта и нейро-технологии. Формирование «пузырей», в том числе на высокотехнологичных рынках, обуславливается иррациональным поведением принимающих решения экономических агентов. Наиболее распространенным на сегодняшний день методом принятия решений является интуитивный, что зачастую приводит к неверным решениям касательно объектов инвестирования. Дальнейшими драйверами формирования «пузырей» выступают существующие способы поиска информации среднестатистическими участниками рынка – опора на социальные сети, непроверенную информацию, истории успеха и алгоритмы предоставления информации ведущими поисковыми системами и социальными сетями. [6]

Важно отметить, что наличие признаков «пузыря» в той или иной технологии не является поводом для отказа от ее развития, однако дает сигнал о более внимательном анализе и более взвешенном принятии решений. После «схлопывания пузыря» с рынка обычно исчезают малоперспективные проекты использования технологии, и начинается период ее эффективного использования. Похожую картину мы наблюдали после краха рынка «доткомов», что-то похожее сейчас происходит с блокчейном и криптовалютами. [6]

К примеру, наша страна по уровню цифровизации от других развитых стран сильнее всего отстает в обрабатывающей промышленности. Сегодня на долю российских товаропроизводителей приходится:

- в станкостроении – 2%;
- автомобилестроении – 10%;
- авиастроении – 20%;
- сельскохозяйственном машиностроении – менее 30%;
- тяжелом машиностроении – 36%

Основной причиной отставания является дефицит оборудования с числовым программным управлением. Так, например, в Японии, более 90% станков относятся к данному классу, в США и Германии – более 70%, в Китае – около 30%, в России в 2016 году доля станков с ЧПУ составляла всего 10% с прогнозом роста до 33% к 2020 году. Российские предприятия уделяют недостаточное внимание автоматизации производства. Так, в России на 10 тыс. рабочих приходится 3 промышленных робота, в среднем по миру данный показатель составляет 69, а в странах-лидерах по уровню цифровизации более 100 роботов (Япония, Китай, США). Доля российского рынка промышленных роботов составляет 0,25 % от общемирового объема, а в странах-лидерах от 15% до 25%.

Также заметно возрастает обеспокоенность в плане того, что новые технологии могут привести к изменению характера целых отраслей, увеличению существующего имущественного неравенства и к дальнейшей концентрации власти и богатства. С расширением возможностей компьютеризации, автоматизации и использования искусственного интеллекта может исчезнуть большее число профессий и производств, даже при росте выпуска и производительности, приводящем к увеличению прибыли в капитал.

Динамика по типу «победитель получает все», наблюдается в компаниях, работающих на базе платформ, как «Гугл», «Майкрософт» «Эпл», «Фейсбук» и «Тенсюнь», в которых сетевые эффекты приносят пользу тем, кто первыми внедряет инновации и устанавливает стандарты, может усилить поляризацию промышленной базы. Ко всему прочему, их более широкие возможности использования новых технологий в сравнении с возможностями других, не столь крупных предприятий, имеющих так же доступ к тем же ресурсам и технологиям, будут во все большей степени определять конкурентоспособность и выгоды, получаемые от цифровой экономики. В настоящее время основные цифровые компании географически сконцентрированы в небольшом числе стран, список которых возглавляют Китай и Соединенные Штаты Америки. [6], [7]

3. Обзор и анализ подходов и практик внедрения цифровых технологий в процесс от производства до ввода в эксплуатацию промышленного оборудования

Цифровые технологии и платформы смогут способствовать снижению транзакционных издержек для предприятий и упрощению доступа к новым потребителям не только на внутреннем, но и на внешнем рынках. К примеру, поставщики, которые шире используют электронную торговлю, смогут снизить затраты на доставку, особенно в случае предоставления цифрового контента. Кроме того, цифровизация может способствовать повышению эффективности производства предприятий и открыть новые возможности предпринимательства, инноваций и создания рабочих мест. А, так же благоприятно скажется на способах доставки оборудования, что даст возможность в короткие сроки осуществить ввод в эксплуатацию промышленного оборудования. Она так же откроет возможность предприятиям, в частности микро-, малым и средним предприятиям, преодолеть барьеры на пути расширения и дать им возможность наладить равноправное сотрудничество в области инноваций и использовать альтернативные механизмы финансирования, такие как краудфандинг. Ко всему прочему, новые облачные решения могут снизить необходимость затрат на информационно-технологическое оборудование и необходимые в этой связи собственные кадры. Электронная торговля может способствовать расширению масштабов таких предприятий путем предоставления финансовых возможностей и средств получения достоверных рейтингов участника операций в сети, которые могут быть полезны для привлечения новых клиентов и деловых партнеров. Цифровизация также играет важнейшую роль в расширении сферы применения и воздействия передовых технологий, многие из которых обладают большим потенциалом для достижения целей устойчивого развития. Искусственный интеллект, большие данные, облачные вычисления, машинное обучение и алгоритмическое принятие решений, – все они служат мощными инструментами преобразований. [5]

Производственная и обрабатывающая промышленность, сфера услуг, транспорт и даже сельское хозяйство осваивают и применяют все более широкий спектр цифровых технологий. Основные технологии и процессы имеют далеко идущие последствия для организации работы, производства и торговли, усиливая существующее организационное и географическое рассредоточение наукоемких производственных функций и профессиональных групп. Компании, которые используют цифровые технологии, имеют возможность повышать эффективность своих организаций и иметь возможность к более упрощенному способу доступа к потребителям и предоставления им услуг, ускорить

разработку продукции и создавать новые товары и услуги с меньшими издержками без необходимости приобретения обширного опыта на системном уровне или собственного штата специалистов по информационным технологиям.

Цифровые платформы создают новые возможности для участия компаний в торговле, в том числе для микро-, малых и средних предприятий. Они могут способствовать повышению эффективности за счет сокращения транзакционных издержек и информационных асимметрий, поддерживаемых рейтинговыми системами. Что в свою очередь приводит к снижению потреб. цен, расширенному доступу на рынки, усилению конкуренции, более эффективному использованию недоиспользуемых ресурсов и к возрастанию гибкости поставщиков услуг. Как индивиды, так и предприятия, производящие, заказывающие или продающие товары и услуги в других странах с помощью Интернета, вносят свой вклад в международную электронную торговлю и международную торговлю в целом. [2]

В ходе проведенного исследования компанией KPMG были выявлены наиболее популярные для внедрения в российские компании цифровые технологии, показанные на рисунке 1.



Рис. 1. Цифровые технологии, используемые российскими компаниями

По мнению руководителей российских компаний, наибольший экономический эффект принесли решения по анализу больших данных и предиктивной аналитике, а также роботизация бизнес-процессов (рисунок 2).



Рис. 2. Технологии, которые принесли наибольший экономический эффект

История повторяется. Когда новые технологии становятся доступными, происходят существенные изменения в привычном для людей мире. Так, например, переломный момент в сфере информационных технологий произошел, когда стоимость микропроцессов снизилась до доступной для человека цены. Коммерческий интернет, в свою очередь, стал возможным только после того, как стоимость вычислительных мощностей – серверов сократилось в несколько раз, и подключение к интернету через модем стало экономически оправданным. [1]

То же произошло и с большими данными («Биг дата»). После того, как традиционные технологии управления и обработки данных были усовершенствованы и их стоимость значительно сократилась, появилась возможность хранить и обрабатывать большой объем неструктурированных данных для извлечения из них ценной информации.

В последние годы ведущие промышленные компании заметно повысили свой уровень «оприборивания» производства, установив достаточное количество датчиков и сенсоров для визуализации технологического процесса в режиме реального времени. Для таких компаний само наличие данных не является проблемой, основная сложность – извлечение пользы из огромного неупорядоченного объема разрозненной информации, где традиционные методы упорядочивания (реляционные базы данных) и анализа не применимы. По оценкам экспертов более 70% всех сгенерированных данных не используется предприятием. Тем не менее, менеджмент компаний понимает, что эти данные могут быть в дальнейшем полезны для проведения продвинутой аналитики. Например, для осуществления своевременной замены оборудования в момент, когда это целесообразно вместо стандартного подхода - планово-предупредительных ремонтов – необходим точный прогноз выхода из строя оборудования или его компонентов. [3]

Руководители также осознали, чтобы лучше понимать технологический процесс, ключевые факторы, влияющие на качество продукции, расход сырья, энергии, необходима более глубокая аналитика, которая позволяет на основании огромного множества входящих данных смоделировать оптимальное протекание сложных процессов, определив наилучшие значения для технологических параметров.

После того как технологии больших данных показали свою эффективность, в технологических индустриях (телекоммуникационная, банковская и ритейл) интерес к цифровым технологиям проявили и промышленные компании различных отраслей. И это не вызывает удивления. Для совершенствования бизнеса, необходимо его лучше понимать, а данные, переработанные в информацию, позволяют это с осуществить более удобным способом. Отсюда следует, что применение технологий больших данных в промышленности, является логическим продолжением повышения уровня состоятельности компании по улучшению сквозных производственных показателей: расход материалов, энергии, повышение уровня качества, выхода годного, производительности, надежности, логистике, оперативности в способе доставки и установки оборудования на объекте заказчика.

Заключение

Необходимость цифровизации промышленности для производства и поставки оборудования до конечного пользователя, является важной составляющей устойчивого и прорывного развития экономики. Множеству компаний и корпораций приходится сталкиваться с рядом проблем в процессе осуществления поставки оборудования. Начиная от правильности сборки, логистики и на завершающем этапе при установке и вводе в эксплуатацию на объекте клиента. Следует обратить особое внимание, что разрабатывать план, стоит проведя анализ на начальном этапе с учетом всех мельчайших нюансов. При том, что режим анализа должен быть активным на протяжении всего процесса от начала и до его логического завершения. Так как, процесс поставки подразумевает в себе и дальнейшее сотрудничество сторон для осуществления послепродажной поддержки и оказания сервисных услуг. С каждым клиентом необходимо устанавливать открытые, доверительные и тесные взаимоотношения, результат которых будет отображен в успешном процессе решения поставленной задачи. От этого напрямую зависит репутация обеих компаний, ведь только при таких условиях будет обеспечен рост деятельности и её перспективы.

По оценке экспертов (DSS DuPont Sustainable Solutions)², 2018 год стал началом цифровой революции в производстве. Эти изменения, однозначно и несомненно к лучшему – при правильном подходе они приведут к автоматизации рутинной работы, повышению компетенций персонала, улучшению уровня безопасности, надежности и предсказуемости сложных технологических процессов на производстве, улучшению реализации проектов от производства до поставки промышленного оборудования и ввода его в эксплуатацию.

Мероприятия, направленные на обработку больших объемов информации для принятия решений, уже начаты сегодня. И, чем раньше начнется трансформация, тем больше потерь в производственном процессе – от сырья до конечного продукта – сможет выявить и избежать компания. Ранее недоступные решения по усовершенствованию производственных процессов могут стать закономерными, что, в результате приведет к общему улучшению показателей эффективности бизнеса в целом.

Литература

1. Государственная информационная система промышленности // Минпромторг России. – Режим доступа: <http://minpromtorg.gov.ru/ministry/infosys/gisp/>
2. История развития автоматизации производства. https://www.pta-expo.ru/automation/articles/ingener_info2007_2/
3. Кондратьев Н.Д. Проблемы экономической динамики. - М: Экономика, 1989. – 526 с
4. Официальный сайт международной промышленной выставки «Иннопром-2018». – Режим доступа: <https://www.innoprom.com/>
5. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал: динамика пузырей и периодов процветания. - М: Дело, 2011. – 231 с
6. Федеральный проект «Цифровые технологии». [Электронный ресурс]. URL: URL: <https://strategy24.ru/rf/projects/project/view?slug=natsional-nyu-proyekt-tsifrovaekonomika&category=management>
7. Цифровые технологии в российских компаниях. – Режим доступа: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf/>
8. Цифровая трансформация производства. <https://www.consultdss.ru/digital-transformation-production-operations/>

² Управляющий партнер «Устойчивые Бизнес Решения Дюпон» — Максим Комель.