

Эволюция и перспективы развития умного производства

Биев Никита Глебович, бакалавр, Россия.

Ключевые слова: умное производство, индустрия 4.0, эволюция производства.

Введение

Научно-исследовательская работа направлена на развитие и закрепление компетенций в рамках организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

Целью работы являлось изучение эволюции и выявление перспектив развития «умного» производства.

Поставленная цель определила задачи исследования:

1. Сбор и анализ статистических данных зарубежного и российского опыта по данной тематике.
2. Выделение этапов эволюции.
3. Определение перспектив развития.

Объектами исследования являлись зарубежные и российские предприятия.

Предмет исследования – «умное» производство.

В процессе выполнения работы были сформированы навыки, закрепляющие следующие компетенции:

Способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии, критически осмыслить полученную информацию, выделить в ней главное, создать новое знание на основе проделанной работы и анализа научных статей по выбранной тематике;

Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения на основе изучения зарубежного и российского опыта;

Способность организовать проведение поиска научно-технической, управленческой и экономической информации и систематизировать ее с целью проведения исследований по заданной тематике при подборе материалов статей и конференций;

Готовность создавать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных экспериментов; участвовать во внедрении результатов исследований и разработок при написании научной статьи;

Способность применять модели для анализа стратегической среды предприятия, формулирования стратегии развития и ее реализации.

Для обработки информации использовались методы статистического анализа, в том числе

парная корреляция, регрессионная статистика, дисперсионный анализ, реализуемые с помощью пакета Excel. Для разработки методик и рекомендаций применялись общенаучные методы (анализ, обобщение, систематизация и классификация данных), методы структурно-логического анализа, аналогий и экспертных оценок.

Информационную базу исследования составили нормативные и законодательные данные, материалы органов законодательной и исполнительной власти, научные статьи российских и зарубежных ученых, материалы конференций.

Материалы статьи

Термин умное производство является обозначением максимально интенсивного и всеобъемлющего использования сетевых информационных технологий и киберфизических систем на всех этапах производственного цикла продукции и её поставки.

Умное производство неразрывно связано с "Индустрией 4.0" ("Industrie 4.0") - понятием, появившимся в стратегии немецкого правительства по развитию высоких технологий, предполагающей компьютеризацию производства. "Индустрия 4.0" — это современный тренд на автоматизацию производства с широким использованием облачных технологий, интернета вещей и киберфизических систем. Так, приход "Индустрии 4.0" невозможен без массового распространения умного производства.

Чтобы понимать перспективы и проблемы развития необходимо определить основные периоды промышленных революций, а также выделить используемые технологии, которые являлись и будут являться двигателем прогресса (Таблица 1.1).

Элементы технического прогресса	Периоды наибольшей концентрации качественных сдвигов		
	Конец 18-начало 19 вв. (первая промышленная революция)	Конец 19-начало 20 вв. (вторая промышленная революция)	Середина 20 в. (третья промышленная революция)
Орудия и средства труда	Возникновение машинного производства	Охват машинным производством основных рабочих процессов; массовое производство машин	Формирование систем машин, комплексная механизация, автоматизация производства
Двигательная сила и энергия	Паровая машина	Производство электроэнергии, электродвигатель, двигатель внутреннего сгорания	Электрификация производства, реактивный двигатель
Предметы труда	Массовое производство железа, чугуна	Массовое производство стали	Качественная металлургия, массовое производство алюминия и пластмасс
Транспорт	Железнодорожный транспорт на паровой тяге, пароход	Дизельные суда, автомобильный и авиационный транспорт	Развитие единых транспортных систем, контейнеризация,

			реактивный транспорт и ракетная техника
Средства связи	Почтовая связь	Электросвязь (телеграф, телефон)	Радиосвязь и электроника
Сельское хозяйство	Возникновение научных систем земледелия, селекция растений и животных	Механизация сельского хозяйства, минеральные удобрения	Комплексная механизация и химизация, микробиология, начало регулирования биологических процессов
Строительство и строительные материалы	Господство ручного труда, кирпич и дерево	Первые строительные механизмы; цемент и железобетон	Индустриальные методы строительства, использование новых строительных материалов и лёгких конструкций
Формы организации науки	Индивидуальная научная деятельность	Возникновение специализированного научного труда	Превращение науки в индустрию знаний, в отрасль научного хозяйства
Образование	Распространение грамотности и возникновение профессионального обучения	Массовое общее и специальное образование	Значительное (в несколько раз) повышение среднего уровня образования, быстрое развитие высшего образования

Таблица 1.1 Периоды промышленных революций и их основная характеристика.

В настоящее время во многих передовых странах в производственном секторе экономики таких, как например: Китай, США, Россия, Япония, Франция,

Германия, Великобритания, Канада, Италия, Испания наступает четвёртая промышленная революция (Индустрия 4.0).

Правительство каждой страны создаёт программу реализации данного технического прогресса, так как за этим стоит будущее, и чтобы быть конкурентоспособными приходится держать высокий темп развития. Векторами движения в данном направлении являются принципы и технологии, перечисленные ниже:

- Автономные роботы. Несмотря на то, что производители давно используют роботов для сложных заданий, роботы и их возможности резко развиваются. Они становятся более гибкими и автономными и в конечном итоге будут взаимодействовать друг с другом и работать бок о бок с людьми.

- Большие данные. Цифровые данные окружают человека на протяжении уже длительного времени, постоянно прирастая в числе и качестве. Огромный массив цифровой информации представляет собой среду, в которой находят отражение различные события реального мира, в явном виде в информацию не записанные. Человек способен на распознавание этих событий, однако лишь при удобном отображении и на обозримых масштабах информации. Например, человек способен идентифицировать наличие предмета на фотографии, но не справится, если перед ним будут миллионы фотографий. Для работы на таком масштабе данных становится целесообразным машинными методами обработать и переструктурировать массив цифровой информации, высветив явным образом интересующее событие. Идентификация и характеристика событий позволяет принимать решения на их основе, в т.ч. автоматические.

- Интернет вещей. Возможность автоматически принимать рутинные решения обеспечивается развитой системой «коммуникации» вещей, которая предполагает способность вещей друг друга идентифицировать, характеризовать состояние, передавать друг другу данные и обрабатывать их. Возможность рутинных решений позволяет исключить человека из взаимодействия вещей, тем

самым сделав это взаимодействие более автономным, надёжным, быстрым, системным и контролируемым. Будучи внедрённым в индустрии (т.н. Индустрия 4.0), интернет вещей даёт производству сразу несколько преимуществ:

- гибкость производства достигается отказом от жёстких «конвейерных» решений, что в конечном счёте позволяет массово принимать и выполнять индивидуальные заказы, свободней внедрять в производство новые решения, свободно использовать аутсорсинг;

- настраиваемость производства достигается за счёт его контроля на всех уровнях и благодаря его функционированию на единой технологической платформе;

- эффективность производства связана со снижением издержек, связанных с человеческим фактором: ошибок, простоев, высокой стоимости человеческого труда.

С другой стороны, интернет вещей может быть внедрён и в быту, например, в технологиях умного дома, освобождая человека от рутины.

- Виртуальная и дополненная реальность. Развитие технологий отображения цифровой информации создаёт возможности конструирования виртуальных объектов, которые человек, воспринимая, будет наделять смыслом. Таким образом, часть человеческих действий может быть перенесена на цифровой уровень, лишённый ряда принципиальных ограничений. Так, несмотря на ряд ограничений, виртуальные объекты меньше изнашиваются, требуют относительно малых затрат на производство, быстро передаются, копируются, практически бесследно уничтожаются. Виртуальным объектам, т.к. их природа исключительно цифровая, может быть свободно добавлено любое свойство, записанное цифровым же образом. Например, к виртуальным деньгам может быть добавлена история их использования, что исключит возможность т.н. отмывания денег. Дополненная реальность подразумевает возможность добавлять физическим объектам виртуальные свойства, например,

отображение информации о них, которая, к тому же, может быть индивидуализирована под конкретного субъекта восприятия.

- 3-D печать. Изобретение универсальных методов создания большого спектра физических объектов на базе единой платформы даёт возможность отказаться от разнородных подходов к решению разнообразных задач в пользу единого подхода, реализованного в цифровом виде.

- Печатная электроника. Возможность цифрового учёта и контроля всего множества объектов физического мира можно реализовать через повсеместное чипирование предметов, что, однако, требует радикального снижения стоимости чипов. Это достигается развитием печатной электроники, которая не требует дорогостоящего оборудования и предполагает меньшее количество расходных материалов. Это достигается ценой допустимого для вышеописанных задач ухудшения характеристик выпускаемых чипов по сравнению со схемами, получаемыми литографически.

- Квантовые вычисления. Запись, хранение и передача цифровых данных строится на базе физических систем. Принципиальными свойствами таких систем является наличие у них двух взаимоисключающих и однозначно различимых состояний, а также возможность эти состояния контролируемо менять или сохранять. Квантовые системы способны предложить к использованию явления принципиально иного характера, в результате чего изменится природа данных. Среди таких явлений когерентность, запутанность, необратимость коллапса волновой функции, а их следствиями будет преодоление ограничений по скорости решения ряда задач («квантовое ускорение»), реализация фундаментально защищённых каналов связи («квантовая телепортация») и другие. Всё это качественно меняет облик цифровых технологий.

- Распределённые реестры. Организационное оформление институтов, регулирующих основные аспекты взаимодействия общества, включает различные органы управления и инструменты поддержания

институционального порядка. Такая концентрация полномочий повышает издержки управления, снижает качество принимаемых решений и их проведение в жизнь, уязвима к коррупции. Внедрение технологий распределённых реестров создаёт возможность снизить централизованность управления, передав часть полномочий сетевым образом организованному сообществу. Принятие решений и осуществление иных действий сообществом в целом, а не отдельной его частью, пусть даже и обладающей делегированными полномочиями, частично повышает прозрачность системы и доверие участников системы к её действиям.

На всем протяжении развития человек придумывал различные способы усовершенствования производительности и качества труда, применяя технологии, позволяющие снизить участие человека в процессах, далее автоматизировать производственную составляющую, и в конце делегировать полномочия по управлению предприятием в целом искусственному интеллекту.

В будущем, со стороны человека предполагается отладка, усовершенствование и регулировка происходящего, пока эти процессы не возьмут на себя кибермашины. Отличительной особенностью людей от машин является творчество, что позволит людям развивать, как новые производственные отрасли, так и все возможные сферы деятельности. Синергетический комплекс, состоящий из людей и машин, даст очень большой скачок прогресса. Однако, одной из главных проблем внедрения автоматических систем является снижение человеческого фактора на производстве, что означает рост количества безработных граждан. Так же данная промышленная революция несёт в себе несколько предпосылок для социального расслоения. Появление роботизированных решений множества задач приведёт к понижению ценности низко- и среднеквалифицированного труда. Это может подорвать материальный достаток многочисленного среднего класса, что ограничивает возможности его представителей для вложения в собственный человеческий капитал. Без развития человеческого капитала для человека создаются труднопреодолимые барьеры для вхождения на рынок высококвалифицированного труда, в

результате чего его труд продолжает плохо оплачиваться, а человек лишён возможностей это исправить. С другой стороны, обесценивание низкоквалифицированного человеческого труда приводит к потере странами преимущества дешёвой рабочей силы и возможностей для догоняющего развития. Это усиливает расслоение в благосостоянии между странами. В то же время четвёртая промышленная революция предоставляет ряд новых возможностей для традиционно отстающих стран в связи с общим перекраиванием глобального рынка труда и понижением роли некоторых ограничивающих факторов по вливанию в него, вроде географического положения, социальной неразвитости и других подобных.

Заключение

Многие технологии, описанные в данной статье, уже частично применяются в различных сферах жизнедеятельности людей и производстве.

Так же правительство РФ, в лице президента указывает на данный вектор развития в майском указе 2018 года о целях развития России до 2024 года: «ускорение технологического развития Российской Федерации, увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инновации, до 50 процентов от их общего числа», «обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере».

Вопрос о том, какие профессии, в связи с этим будут не востребованы и каким образом будет происходить борьба с безработицей пока что не решен. Но имея представление о том на каких принципах работает «Индустрия 4.0» и какие несёт в себе изменения, мы можем предположить, что нас ждёт в будущем.

Список используемых источников:

1. Запарий В.В., Нефедов С.А. «История науки и техники» Екатеринбург 2003.
2. <https://ru.wikipedia.org>.
3. Программа правительства Российской Федерации от 28.07.2017 «Цифровая экономика Российской Федерации».
4. Росстат «Россия в цифрах 2018».
5. Рот А. «Внедрение и развитие Индустрии 4.0. Основы, моделирование и примеры из практики» 2017.
6. Шваб К. «Четвёртая промышленная революция» 2016.
7. <https://tass.ru/politika>.