

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КНИТУ»
Кафедра ТООНС



Программы технологического развития

Индустрия 4.0 – концепция современного технологического развития

Термин Индустрия 4.0 придуман немецкими промышленниками к Ганноверской ярмарке в 2011 году.

По их мнению, Германия должна была сыграть ведущую роль в начинающейся в то время четвертой промышленной революции.

Для ускорения интернетизация заводских машин и станков была разработана стратегия развития промышленности «Платформа Индустрии 4.0» и государственная программа «Промышленность 4.0».

Первую промышленную революцию связывают с изобретением парового двигателя в Великобритании во второй половине XVII века; вторую — с электрификацией в конце XIX века, третью — с развитием информационных технологий во второй половине XX века.

Четвертая революция связана с объединением промышленности

Индустрия 4.0 – концепция современного технологического развития

- К 2030 году Германия планирует полностью перейти на систему интернетизированной промышленности. Немецкое правительство инвестирует в эту область около 200 миллионов евро.
- Аналогичные программы также запущены в Нидерландах, Франции, Великобритании, Италии, Бельгии и других странах. В США в 2012 году была создана некоммерческая Коалиция лидеров умного производства. В нее входят промышленники, поставщики, ИТ-компании, госведомства, университеты и лаборатории. Цель организации — создать открытую умную платформу для промышленных ИТ-приложений
- В 2014 году компании General Electric, AT&T, Cisco, IBM и Intel создали Консорциум промышленного интернета (Industrial Internet Consortium). Сегодня в него входят 170 организаций.

Цель некоммерческого объединения — устранение барьеров между различными технологиями для того, чтобы обеспечить максимальный доступ к большим данным и усовершенствовать интеграцию физической и цифровой среды.

Четвертая революция в России

- В августе 2015 года «Российские космические системы» (РКС) и «Ростелеком» подписали меморандум о создании Ассоциации содействия развитию Промышленного интернета «Национальный консорциум Промышленного интернета» на международном авиакосмическом салоне МАКС-2015.
- *Цель ассоциации — внедрение технологий промышленного интернета в российское производство, а также обеспечения межотраслевой интеграции решений в этой сфере за счет объединения усилий крупнейших отраслевых компаний и научно-исследовательских организаций.*

В рамках 4-ой революции сегодня для России актуальны следующие задачи:

- сохранить и наращивать текущие технологические наработки
- привлекать в образовательном и исследовательском плане подрастающее поколение, создавать условия для реализации их потенциала в России
- развитие инвестиционного климата для привлечения частного капитала в развитие технологических отраслей
- открытость и конкурентоспособность на международном рынке.

Впервые концепция Индустрии 4.0 была представлена на Ганноверской промышленной ярмарке в 2011 году. Основной акцент был сделан на киберфизические системы или, проще говоря, сочетание «умных деталей» и «умного предприятия». Встал вопрос: как интегрировать киберфизические системы в заводские процессы. Немецкие промышленники сформулировали концепцию Индустрии 4.0 и представили ее правительству. Она базировалась на четырех принципах:

- 1 функциональной совместимости человека и машины - возможности контактировать напрямую через Интернет
- 2 прозрачности информации и способности систем создавать виртуальную копию физического мира
- 3 технической помощи машин человеку - объединения больших объемов данных и выполнения ряда небезопасных для человека задач
- 4 способности систем самостоятельно и автономно принимать решения

Принципы Индустрии 4.0

1. Совместимость, что означает способность машин, устройств, сенсоров и людей взаимодействовать и общаться друг с другом через интернет вещей (IoT).
2. Прозрачность, которая появляется в результате такого взаимодействия. В виртуальном мире создается цифровая копия реальных объектов, систем функций, которая точно повторяет все, что происходит с ее физическим клоном. В результате накапливается максимально полная информация обо всех процессах, которые происходят с оборудованием, «умными» продуктами, производством в целом и так далее. Для этого требуется обеспечить возможность сбора всех этих данных с сенсоров и датчиков и учета контекста, в котором они генерируются.
3. Техническая поддержка. Суть его в том, что компьютерные системы помогают людям принимать решения благодаря сбору, анализу и визуализации всей той информации, о которой говорится выше. Эта поддержка также может заключаться в полном замещении людей машинами при выполнении опасных или рутинных операций.
4. Децентрализация управленческих решений, делегирование некоторых из них киберфизическим системам. Идея в том, чтобы автоматизация была настолько полной, насколько это вообще возможно: везде, где машина может эффективно работать без вмешательства людей, рано или поздно должно произойти человекозамещение. Сотрудникам при этом отводится роль контролеров, которые могут подключиться в экстренных и нестандартных ситуациях.

Основные компоненты Индустрии 4.0:

- умные сенсоры, которые позволяют собирать данные прямо во время процесса производства;
- подключение к интернету, которое позволяет передавать большие объемы данных людям, другим машинам и заводам;
- облачные сервисы, которые предоставляют данные из любого места;
- анализ больших данных, который позволяет совместно обрабатывать большие объемы различных данных.

Технологии Индустрии 4.0

- 1. Аддитивные технологии, 3d-печать
 2. Моделирование и визуализация
 3. Интеграция систем
 4. Интернет вещей
 5. Кибербезопасность
 6. Облачные сервисы
 7. Дополненная реальность
 8. Виртуальная реальность
 9. Автономные роботы, роботизация
 10. Планирование и анализ онлайн
 11. Искусственный интеллект
 12. Энергоэффективные технологии
 13. Альтернативная энергетика
 14. Большие данные и аналитика
 15. Дистанционное обслуживание



Последствия и риски Индустрии 4.0

- **Для экономики**
- Отрасли экономики, имеющие доступ к большим массивам данных, получат возможность радикально повысить качество принимаемых решений на их основе, особенно рутинных.
- Это относится к банковским, юридическим услугам, страхованию, бухгалтерии, управлению, консалтингу и аудиту, метрологическому обеспечению, здравоохранению.
- Клаус Шваб выделяет четыре основных эффекта:
 - - рост ожиданий заказчика
 - - улучшение качества продуктов
 - - совместные инновации и новые формы организации.
- Преимущество будет у компаний, владеющих уникальной платформой, объединяющей множество людей.
- **Для людей**
- Хотя человек освободиться от тяжелого и рутинного труда, но полная независимость производства от людей приведет к массовой потере рабочих мест, что сейчас можно наблюдать в странах, где практикуется автоматизация на заводах и фабриках.
- Развитие технологий также может вызвать увеличение разрыва между доходами от капитала и от труда и, как следствие, рост неравенства. Спрос на работников с низким уровнем образования и более низкой квалификацией, наоборот, снизится.
- Поэтому эксперты призывают государства уже сейчас обеспокоиться этим вопросом и подготовиться к новой промышленной революции.
- Страны с низкооплачиваемым трудом могут потерять преимущество перед развитыми странами и отстать от них еще больше.

Последствия и риски Индустрии 4.0

- **Для человека**
- Новый мир на базе цифровых технологий изменит личность человека, поскольку Индустрия 4.0 заложит новые принципы в этику и эстетику.
- Человек сможет подстраивать под себя товары и услуги, а также создавать "продолжение" мира, которое нравится конкретно ему.

- **Для государства**
- Чем более плотно физический мир будет пересекаться с цифровым, тем больше появится возможностей для контроля и мониторинга нежелательных событий по всему миру посредством цифровых сетей.
- Новые технологии дадут возможность гражданам влиять на политическую жизнь своего государства, но Индустрия 4.0 обострит проблемы безопасности, а войны в будущем будут иметь совершенно другую природу.

Прогнозируемые изменения

- - изменение структуры человеческой личности под влиянием новых свойств реальности (формирование новой онтологии, этики, эпистемологии и др.);
- - освобождение от рутины, снижение значимости и постепенно исчезновение физического труда;
- - фундаментальная трансформация экономики, преимущественное развитие отраслей экономики, имеющих доступ к большим массивам данных;
- - рост социального расслоения за счет исчезновения значимости огромного количества профессий, интеллектуальные и творческие возможности станут основной ценностью на рынке труда;
- - исчезновение рутины и типовых задач в связи с автоматизацией подавляющего большинства процессов такого рода;
- - прозрачность мира, обусловленная взаимопроникновением реальной и цифровой среды, новыми возможностями цифрового контроля нежелательных социальных явлений и событий;
- - индивидуализация человеческого мира за счет средств дополненной и виртуальной реальности, фактическое создание множества индивидуальных виртуальных миров и постепенное погружение человека в цифровую среду

Примеры Индустрии 4.0

- 1. Очки дополненной реальности. Рабочий, надев данные очки, видит все необходимые инструкции по его работе. Так на авиационных заводах очки помогают распознать провода в самолетах и сделать правильные их соединения электрикам.
- 2. Модуль моделирования и визуализации. При проектировании обработки детали в САМ-системе программист может произвести симуляцию обработки детали на виртуальном станке и убедиться в отсутствии столкновений органов станка и резцов детали.
- 3. Программное обеспечение, позволяющее соединить станки в одну сеть. Вся информация со станков стекается в данное ПО, которое систематизирует данные, а также сигнализирует о различных событиях (простое, перегреве, вибрации, износе узлов, времени работы и т.д.).
- 4. Самовосстанавливающееся оборудование. При достижении некоторого износа деталей станка, станок сообщит об этом механику и сам закажет запасную часть на заводе изготовителе или в службе снабжения предприятия, также предупредит о скором ремонте. Реализовывается с помощью специальных датчиков на станке. Поломка станка больше не будет сюрпризом, что исключит простои оборудования.
- 5. Автоматический заказ компонентов. На сборку изделия гарантированно поступят все необходимые комплектующие и в нужном количестве, т.к. при получении заказа на изготовление изделия система сама проверит их наличие на складе и сделает заказ всего необходимого заранее.
- 6. Станок общается с заготовкой и другими объектами. Станок считывает с микрочипа на заготовке необходимые данные, как ее нужно обработать, какими инструментами и производит эту обработку.
- 7. Цифровая копия продукта. Электронный клон наделен всеми характеристиками физического продукта, что позволяет более точно осуществлять анализ конструкции.
- 8. Единое цифровое пространство промышленности.
- 9. Удаленная настройка оборудования для производства умной продукции.
- 10. Мониторинг всех производственных, технологических и других процессов. Например, мониторинг доставки продукта от производителя до конечного пользователя.
- 11. Внутрицеховое перемещение деталей без участия человека.

Интернет вещей как основа Индустрии 4.0

- Концепция Интернета вещей сформулирована в 1999 году Кевином Эштоном, основателем исследовательской группы Auto-ID при Массачусетском технологическом институте.
- Но временем настоящего рождения Интернета вещей считаются 2008–2009 год, когда количество подключенных к интернету устройств превысило численность населения Земли.
- *Интернет вещей* — это концепция подключения к интернету бытовых предметов, которые благодаря этому могут взаимодействовать друг с другом или с внешней средой, собирать полезные данные и на их основе самостоятельно совершать действия и операции, без участия человека. К этим предметам могут относиться, например, автомобили, термостаты, бытовая техника (холодильник, стиральная машина, сушилка и так далее), лампочки. Интернет вещей также может активно использоваться в медицине. Один из примеров — имплантаты для мониторинга сердцебиения.

Примеры интернета вещей

- Один из самых известных — термостат Nest. Он собирает данные о том, как жильцы обогревают или охлаждают помещение, и затем начинает самостоятельно управлять энергопотреблением в доме. В 2014 году Google приобрела компанию Nest и создала подразделение, которое занимается разработками в сфере интернета вещей. В рамках проекта был создан детектор дыма и угарного газа Nest Protect. В том же году компания купила производителя камер удаленного видеонаблюдения Dropcam. Они передают видео на компьютер и мобильные устройства владельца.
- Умные лампочки Hue компании Philips. Это светодиодные лампы, которые могут менять цвет и тон освещения и потребляют на 80 процентов меньше, чем лампа накаливания. Пользователи могут управлять ими с помощью приложения на iOS или Android
- Фитнес-браслеты и фитнес-одежда, которая измеряет мышечную активность, сердечный ритм, дыхание в реальном времени