

# ЧЕТВЕРТАЯ ИНДУСТРИАЛЬНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Физический блок





Цель: изучение технологий физического блока.

Основные идеи:

1. Беспилотный транспорт.
2. 3D печать.
3. Передовая робототехника.
4. Новые материалы.

## Беспилотный транспорт

О концепции беспилотной езды говорят уже много лет, начиная от научных фантастов, заканчивая представителями и разработчиками сферы транспортировок. На данный момент этот концепт как никогда близок к реализации. В течение следующего десятилетия многие ожидают увидеть существенные успехи, в данной отрасли. По данным Форбс, ожидается, что к 2020 году около 10 миллионов автомобилей будут оснащены беспилотной системой управления, в то время как к единым онлайн сетям будет подключено более 250 миллионов «умных» автомобилей, которые будут совместно использовать информацию о состоянии и загруженности дорог получаемую в режиме реального времени. Очевидно, что такой прорыв в сфере транспорта сильно изменит данный рынок, более того это будет иметь положительные и негативные глобальные последствия. Ниже будет приведен краткий прогноз возможных последствий, подготовленный компанией KPMG. Положительные последствия:

- Социальные выгоды/повышенная безопасность: поскольку более 90 процентов дорожно-транспортных происшествий вызвано человеческой ошибкой, разработка беспилотных автомобилей сыграет важную роль в сокращении этого числа.
- Снижение расхода топлива и времени в пути. В США они могут сократить время в пути до 40 %, тем самым сэкономят до 80 миллиардов часов, которые тратятся на поездки и перевоз грузов, кроме того, данное нововведение сократит потребление топлива на 40 %.
- Уменьшение перегрузок: ожидается, что беспилотные системы увеличат пропускную способность дорог и уменьшат перегруженность на них с помощью GPS-технологий для составления эффективного маршрута транспортных средств во время пробок.

Негативные последствия:

- Повышение стоимости автомобилей. Затраты на внедрение новой технологии могут быть одним из факторов, который повлечет ее недоступность для большей части населения.
- Безопасность и технические риски. По словам Guardian, обеспечение безопасности, использования беспилотных автомобилей может стать серьезной проблемой, особенно из-за возможности взлома транспортных средств.
- Воздействие на нефтяную промышленность. Нефтяная промышленность может пострадать, потому что разрабатываемые беспилотные автомобили, скорее всего, будут электрическими.

## 3D печать

3D-печать – превращает цифровые 3D-модели в твердые объекты, создавая их послойно. Технология была впервые изобретена в 1986 году, и с тех пор она использовалась для быстрого прототипирования (RP). С момента своего появления были разработаны различные технологии 3D-печати, из которых моделирование Fused Deposition (FDM) полностью революционизировало отрасль. Принтеры FDM используют термопластичную нить, которую нагревают до температуры плавления, а затем экструдировать слой за слоем для создания трехмерного объекта. Принтеры FDM – это сверхточные машины, которые благодаря своей



доступности были включены в различные малые и средние предприятия для функционального прототипирования и производства небольших объемов. Эти машины FDM стоили свыше 10 000 долларов США пять лет назад, теперь их улучшенные версии стоят менее 1 000 долларов США.

В ближайшем будущем вероятно, что товары будут перемещаться по миру с невероятной скоростью. Это станет возможным по причине того, что для производства чего-либо в другой части планеты нужно будет всего лишь переслать электронные файлы для дальнейшей печати на 3D принтере. После получения цифровых файлов они могут быть скорректированы с учетом местных и личных потребностей рынка перед отправкой в производство.

Влияние 3D-печати не ограничивается производством. В будущем мы также сможем напечатать структуры тканей человека, используя трехмерную печать. Это даст возможность печати органов для их дальнейшей трансплантации. Этот тип «биопринтинга» полностью преобразит здравоохранение и даст возможность отказа от донорства органов.

## Передовая робототехника

«Робот» часто определяется как программируемая компьютером машина, которая может автоматически выполнять сложную серию действий. Это определение, которое охватывает большую часть обычных роботов, которых показывают в научно-фантастических фильмах. Однако, роботу не нужно быть гуманоидом, иметь конечности, ходить или разговаривать.

Робототехника сильно повлияет на человечество в ближайшие 20–40 лет. Функции роботов будущего будут сильно варьироваться, начиная от контроля и восстановления природной среды, диагностики и лечения рака до колонизации других планет. Не останется областей нашего общества, которые не попадут под влияние роботов. Вместо обычного робота, который может быть разложен на механические, электрические и вычислительные части, в будущем возможно будут существовать их биологические аналоги, которые будут иметь три основных компонента: тело, мозг и желудок. Это даст возможность для выхода за пределы всех обычных характеристик биологических организмов. Реализация данной цели будет возможна только при согласованном исследовании в области интеллектуальных материалов, синтетической биологии, искусственного интеллекта и адаптации.

Например, развитие мягкой робототехники даст возможность их прямому взаимодействию с биологической тканью. Проводится много исследований на тему умных материалов для их интеграции в кожу человека, включая электрические соединения и электронные компоненты. Также может быть разработана одежда с усилителями для восстановления мобильности людей, получивших травмы, инвалидов либо пожилых людей. В конечном счете, устройства из области робототехники вытеснят старые вспомогательные устройства. Людям незачем будет использовать кресло-коляски, если у них будет возможность просто надеть роботизированную одежду.

## Новые материалы

Одним из видов новых материалов, упоминаемых Клаусом Швабом в своей книге, являются так называемые «умные материалы». Умные материалы – это материалы, которые меняют свое свойство, относительно изменений в окружающей их среде. Изменения свойств материалов могут быть использованы для создания исполнительного механизма или датчика без какого-либо дополнительного контроля или электроники. Виды умных материалов:

- Пьезоэлектрики. Пьезоэлектрические материалы преобразуют электрическую энергию в механическую и наоборот.
- Сплавы с памятью формы. Наиболее распространенным сплавом с памятью формы является нитинол, который не только меняет форму относительно изменений окружающей среды, но при введении в первоначальную окружающую кондицию возвращает свою изначальную форму.



- Магнитострикционная. Этот класс материалов реагирует на изменения в магнитных полях и может быть использован в качестве исполнительного механизма или датчика при деформировании.
- Гидрогели. Гидрогели могут быть адаптированы для быстрого и тщательного поглощения и хранения воды или других жидкостей при определенных условиях окружающей среды.
- Двухкомпонентное волокно. Благодаря свойству адаптивной теплоизоляции этих волокон может производиться «умную» одежду, которая меняет свои тепловые свойства относительно температуры окружающей среды.

### Контрольные вопросы

1. Будет ли выгодным для человечества, если весь транспорт станет беспилотным?
2. Как Вы думаете, есть ли возможность того, что необходимость производства товаров на уровне заводов пропадет при развитии 3D-принтеров? Как это повлияет на мировую экономику?
3. Смогут ли роботы, по Вашему мнению, полностью уничтожить необходимость человеческого труда? Какое развитие мира Вы видите при таком раскладе?

### Дополнительные ресурсы по теме лекции

1. PWC: The future of spare parts is 3D. A look at the challenges and opportunities of 3D printing.

### Глоссарий

Прототипирование (англ. prototyping от др.-греч. πρῶτος — первый и τύπος — отпечаток, оттиск; первообраз) — быстрая «черновая» реализация базовой функциональности для анализа работы системы в целом. На этапе прототипирования малыми усилиями создается работающая система (возможно неэффективно, с ошибками и не в полной мере). Во время прототипирования видна более детальная картина устройства системы.

3D-биопринтинг — технология создания объемных моделей на клеточной основе с использованием 3D-печати, при которой сохраняются функции и жизнеспособность.