

Обзор Forest 4.0

Как элемента Индустрии 4.0

Общая канва

Движители изменений

- Развитие глобальных промышленных сетей:
 - облачные технологии
 - виртуальные ассистенты
 - развитие способов сбора и анализа Big Data
 - краудсорсинг
 - шеринговая экономика
 - биотехнологии
 - «умная» одежда, беспилотный транспорт, медицина, основанная на 3D-печати, ИИ в советах директоров (25 г.)

Социальные последствия

- Высвобождение рабочей силы
 - государство должно: перестроить систему образования, подготовки специалистов, модернизировать инфраструктуру, чтобы создать новые рабочие места, разработать налоговое законодательство, препятствующее концентрации богатства
 - Blockchain – каждый может войти в базу данных, заказать документы для покупки участка, сформировать этот пакет, направить его в соответствующие органы и в течение часа получить ответ.
 - Политик, выступает со своими предложениями и у каждого на компьютере видны ресурсы, которые есть у государства, сценарии, по которым можно будет пойти.

Роль бизнеса

- Основные эффекты, влияющие на бизнес:
 - Рост ожиданий заказчика, улучшение качества продуктов, совместные инновации и новые формы организации.
 - Преимущество у компаний, владеющих уникальной платформой, объединяющей множество людей.
 - Яндекс не имеет собственного парка такси, VK не производит собственного контента, Ozon не имеет собственных товаров.

Роль государства

- Граждане с помощью новых технологий смогут активнее участвовать в политической жизни.
- Обострятся проблемы государственной и международной безопасности, поменяв природу военных противостояний.
 - Конфликты носят гибридный характер и совмещают действия на поле боя с негосударственными явлениями и элементами:
 - Граница между войной и миром, солдатом и гражданским, насилием и ненасилием размыта.
 - С развитием военных технологий, появлением биологического и автономного вооружения негосударственные объединения могут достичь уровня смертоносности государства.
 - Технологические прорывы снизят опасность военных действий, создав защитные системы или повысив точность вооружения.

Экология и циркулярная экономика

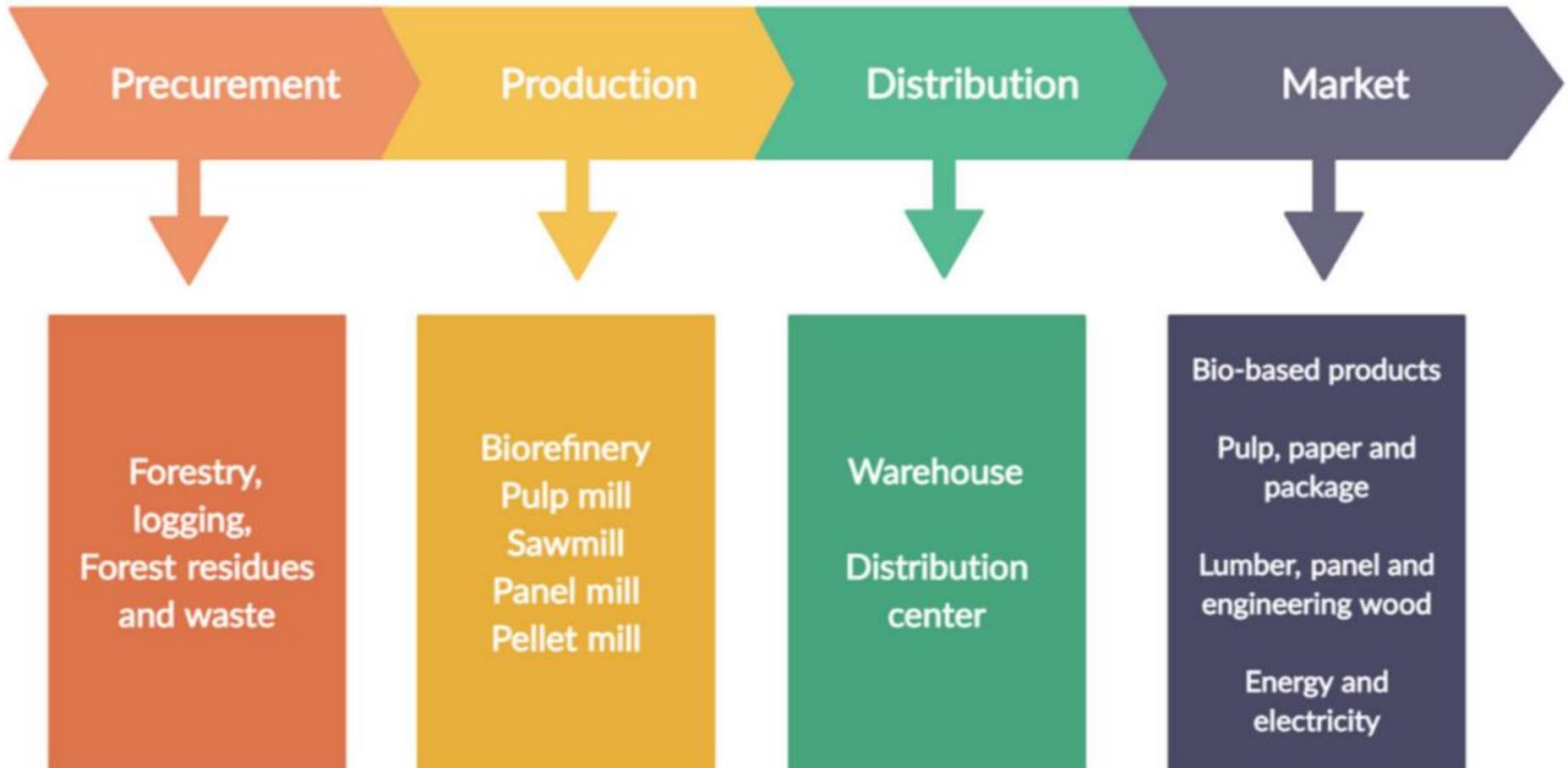
- Новая промышленная революция позволит исправить накопившиеся экологические проблемы.
 - Циркулярная экономика – непрерывный оборот технических и биологических материалов при производстве и сохранение природных ресурсов.
 - Распространение интернета вещей открывает возможности реализации циркулярных инноваций.
 - Сенсорные технологии и распространение сетей позволяют учитывать компоненты, поступающие в производственный процесс.
 - Собираемые данные дают возможность узнать место происхождения продукта, способ производства и количество энергии, затраченной на его производство.
 - Получаемая на их основе информация даёт предприятиям, городам и целым странам возможность более эффективно восстанавливать, создавать и перебазировать эти ресурсы.

Основы Industry 4.0

- Передовые технологии и интегрированные системы, такие как IoT и киберфизические системы (CPS).
- Фундаментальные концепции Industry 4.0:
 - Smart Factory
 - CPS
 - Децентрализованная самоорганизация
 - Цифровизация
 - Виртуализация
 - Интеллектуальное промышленное производство
- Концепции Industry 4.0 позволят принимать решения на стратегическом и операционном уровнях путем анализа больших объемов данных в реальном времени

Проекция на лесопользование

- Forest 4.0



Следствия применения

- Выявленные недостатки
 - Незаконные действия в цепочке поставок лесной продукции (ЦПЛП).
 - Использование в ЦПЛП неэффективных низкотехнологичных методов
 - Неоптимальное использование ресурсов в ЦПЛП.
 - Непрозрачная среда транзакций в ЦПЛП.
 - Отсутствие информации о сырье – является ли оно экологически чистым.
- Исследования выявили, что Industry 4.0 и технологии предлагают потенциальные решения для этих типов проблем.
 - Внедрение новых технологий может оптимизировать ЦПЛП.
 - Система отслеживания в реальном времени может стать решением для неоптимального использования ресурсов при обработке древесины:
 - блокчейн, IoT, RFID и приложения для смартфонов.

Операционный уровень

- Обеспечивают несколько улучшений в ЦПЛП:
 - управление данными в реальном времени;
 - совместимость;
 - виртуализация;
 - гибкость;
 - интеграция.

- Управление данными в реальном времени на основе :
 - IoT, между смартфонами, умными часами, менеджерами и отделами, участниками ЦПЛП
 - ускорения операционного анализа, поиска гибких решений и принятия более обоснованных решений.
 - IoT позволяет отслеживать экологическое состояние леса.
 - Система FUELCONTROL® обеспечивает мониторинг качества биомассы.
 - Системы RFID предоставляют информацию менеджерам и позволяют распределять потоки биомассы в соответствии с потребностями клиентов.
- Гибкость: Гибкость ЦПЛП в управлении компетентностью, гибкостью и скоростью среди менеджеров цепочки поставок.
 - Моделирование и статистический анализ для повышения гибкости систем закупки древесины.

- Совместимость:
 - Бесшовный обмен данными и информацией между субъектами и организациями в ЦПЛП.
 - IoT и RFID - обеспечивают совместимость между датчиками и исполнительными механизмами.
- Интеграция:
 - Взаимодействие всех заинтересованных сторон в ЦПЛП.
 - Протоколы.
 - Блокчейн и IoT (право собственности, выполнение контракта).
- Виртуализация:
 - Визуализация процессов на основе применения БПЛА и TLS.
 - Генерация трехмерных моделей леса для инвентаризации лесов.

Тактический уровень

- Снижение себестоимости
 - IoT, GPS, маршруты, модели
- Эффективность
 - RFID
- Прозрачность
 - RFID, Блокчейн
- Снижение сложности (управления и принятия решений)
 - Машинное обучение, ИНИ
- Снижение выбросов ПГ
 - Мониторинг перевозки биомассы в реальном времени
- Оптимизация энергопотребления
 - Системы принятия решений
- Снижение нелегальной активности
 - RFID
- Занятость
 - Моделирование, GIS

| Processes | Technologies | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|-----|-----|----------------|-----|-----|------------------------|-----|------------------|------------------------|------------|------|----|------------------|-----|----------------|-----------|
| | Simulation | IoT | UAV | Data analytics | TLS | GPS | Smartphone application | ALS | Machine learning | Procurement Simulation | Blockchain | RFID | AI | Cloud technology | GIS | Remote sensing | Bluetooth |
| Forest management | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| Forest inventory | | | 1 | | 1 | | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| Planning | 1 | | | | | | | | 1 | 2 | 1 | | | | | | |
| Harvesting | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | |
| Production–sawmill | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | 2 | 1 | | | |
| Production–biofuel factory | 2 | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| Production–bioethanol factory | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Production–biomass energy plants | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Transportation–forest chips | 6 | | | | | 1 | | | | | | | | | 4 | | |
| Transportation–wood/timber | 4 | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | 4 | 1 | |
| Transportation–forest biomass | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | |
| Sales | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| Entire supply chain | 6 | 1 | | | | 1 | 1 | | | | 1 | 5 | | | 4 | | 1 |

Проблемы

- Стоимость решений
- Малые и средние предприятия
- «Разомкнутость» технических решений
- Необходимость «ручного» переноса данных
- Слишком высокая прозрачность процессов
- Необходимы новые рабочие места высокой квалификации
- Риск кибератак

Задачи

- Определение надежности и риска систем и сетевых инфраструктур ЦПЛП
- Повышение уровня адаптивности решений для малых и средних предприятий
- Исследование барьеров для внедрения новых технологий
- Разработка и исследование решений по улучшению кибербезопасности в ЦПЛП
- Оценка новых технологий для устранения незаконной вырубке леса/торговли древесиной

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ

- <https://web.archive.org/web/20161002071811/http://www.furfur.me/furfur/changes/changes/216447-4-aya-promyshlennaya-revolyutsiya/>
- https://www.researchgate.net/publication/356878110_A_Systematic_Review_on_Technologies_and_Industry_40_in_the_Forest_Supply_Chain_A_Framework_Identifying_Challenges_and_Opportunities?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uliwicGFnZSI6InNlYXJjaCIsInBvc2l0aW9uljoicGFnZUhYWRlciJ9fQ
- <https://lp.pbprog.ru/forestdeclaration>
- <https://tl.protei.ru/>