

Мобильное производство на базе совместной экономики, цифровых технологий и ЛОГИСТИКИ

В.П.Куприяновский, И.А.Соколов, С.Н.Евтушенко, О.Н.Дунаев, В.В.Распопов, Д.Е.Намиот, Н.А. Уткин, П.В.Куприяновский

Аннотация— Технологии четвертой промышленной революции размывают границы между физической, цифровой и биологической сферами глобальных производственных систем. Нынешние темпы технологического развития оказывают глубокие изменения на то, как люди живут и работают. Это влияет на все дисциплины экономики и промышленности. Возможно, что более всего влияние проявляется в том, что, почему и где люди производят. Все процессы в экономике становятся сильно связанными между собой. Исходя из понимания одного, например, производственного или промышленного процесса, уже невозможно понять их развитие в цифровой экономике. Гиперсвязанность и совместная экономика - это явления, развитие которых взаимно дополняет друг друга. В данной статье речь пойдет о гиперсвязанности цифровых отраслей промышленности, логистики и умного города.

Ключевые слова—мобильное производство, разделяемая экономика, цифровые технологии, логистика.

I. ВВЕДЕНИЕ

В развитии современной экономики термин гиперсвязанность употребляется все чаще и чаще. Гиперсвязанность касается не только собственно связи [27], но и множества иных процессов, которые практически оказываются гиперсвязанными между собой и, исходя из понимания одного, например, производственного или промышленного процесса, уже невозможно понять их развитие в цифровой экономике.

Технологии четвертой промышленной революции размывают границы между физической, цифровой и биологической сферами глобальных производственных

систем. Нынешние темпы технологического развития оказывают глубокие изменения на то, как люди живут и работают. Это влияет на все дисциплины экономики и промышленности, возможно, более всего в том, что, почему и где люди производят (поставляют продукцию и услуги) [21, 36, 37]. Гиперсвязанность и совместная экономика - это явления, развитие которых взаимно дополняет друг друга. В данной статье речь пойдет о гиперсвязанности цифровых отраслей промышленности, логистики и умного города.

Глубокий смысл принципов совместной экономики, позволяющей ввести в оборот ранее недоиспользованные активы разного рода, уже признан на практике, активно используется [11] и на ее принципах, например, сегодня разворачивает программы Китай для продолжения своего развития. Согласно оценкам, опубликованным Государственным информационным центром, совместная экономика Китая будет поддерживать высокие 40-процентные годовые темпы роста в ближайшие годы.

В докладе [4], опубликованном по оценке этой экономики, прогнозируется, что объем транзакций совместной экономики будет составлять более 10 процентов ВВП страны к 2020 году, и что к 2025 году этот показатель будет расти примерно до 20 процентов. Согласно отчету, быстрорастущая экономика Китая будет генерировать от пяти до десяти бизнес-гигантов в разных секторах в течение следующего десятилетия на принципах совместной экономики. Больше людей, а также более мелких и средних предприятий будут вовлечены в совместную экономику для того, чтобы извлечь из этого выгоду.

В докладе [4] говорится, что новый режим работы, вызванный совместной экономикой, будет проникать в различные области, включая производство продуктов, услуги, капитал, знания и навыки, а также использование производственных мощностей. Среди них совместное использование производственных мощностей будет решающей областью в условиях бурного роста промышленности в Китае.

Согласно [4]: «Первым аспектом является урбанизация, которая будет стимулировать спрос на услуги, поскольку все больше людей живут в городских районах. Второй аспект - это стареющее население, поскольку пожилые люди могут иметь более свободные ресурсы, навыки и опыт для обмена. Третий аспект -

Статья получена 20 июня 2017.

В.П.Куприяновский - Национальный центр компетенций в области цифровой экономики (email: vpkupriyanovsky@gmail.com)

И.А.Соколов - Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН (email: isokolov@ipiran.ru)

С.Н.Евтушенко - Аппарат Правительства РФ (email: evtushenkossn@gmail.com)

О.Н.Дунаев - РСПП (email: oleg.dunaev@mail.ru)

В.В.Распопов - Фонд Развития Промышленности (email: raspopov@frprf.ru)

Д.И.Намиот - МГУ имени М.В. Ломоносова (e-mail: dnamiot@gmail.com)

Н.А. Уткин - ПВК (email: Utkin.NA@rusventure.ru)

П.В.Куприяновский - ЗАО Сфера (email: kuprpavel@yandex.ru)

популяризация совместной экономики», - сказал Яо Юйдун, глава Научно-исследовательского института финансов Народного банка Китая».

Государственный совет КНР издал руководящие принципы о том, что к 2025 году правительству следует поощрять производственные ресурсы и их стыковку с интернет-платформами для малого и среднего бизнеса. Эти руководящие принципы призвали правительство создать цифровую платформу для обмена информацией с целью дальнейшей оптимизации и интеграции рыночной информации и производственных мощностей. В настоящее время такой обмен в обрабатывающей промышленности все еще находится в зачаточном состоянии, но ожидается, что в ближайшие несколько лет последует взрывной рост [4].

По прогнозам, к 2020 году количество поставщиков услуг в совместной экономике превысит 100 миллионов человек, и до 20 миллионов человек будут участвовать в ней на принципах полной занятости. Развитие совместной экономики будет, как считают в Китае, эффективной мерой для нейтрализации эффекта сжатия рабочих мест в результате замедления экономического роста и технического прогресса. Статистика из отчета [4] показывает, что объем транзакций совместной экономики Китая в 2016 году достиг 3,45 трлн. юаней (503 млрд. Долл. США), что на 103 процента больше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

В 2016 году 600 миллионов человек были вовлечены в совместную экономику Китая, увеличившись на 100 миллионов с 2015 года. Среди них число поставщиков услуг достигло 60 миллионов, что на 10 миллионов больше, чем в предыдущем году. В совместной экономике с помощью цифровых платформ было создано 5,85 млн. рабочих мест, что на 850 000 человек больше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

«Несмотря на значительный прогресс, достигнутый в совместной экономике, проблемы, которые следует решать, не следует игнорировать», - сказал Чжао Ин, исследователь Пекинской Китайской академии общественных наук [4]. Чжао сказал, что чрезмерное административное вмешательство, такое, как ограничения на использование резидентов пользователей и период доступа к автомобилю для услуг по обмену автомобилями, может повлиять на рост совместной экономики. Некоторые действующие законы и правила больше не подходят для новой бизнес-модели, и поэтому должны быть приняты новые правила, сказал он.

Серия глобальных и национальных мега-тенденций действует в качестве драйверов и механизмов для принятия совместной экономики в Китае [23]. К ним относится экономическое перебалансирование, начавшееся в последние годы. В 2011 году в рамках 12-го пятилетнего плана, Китай начал процесс экономического перебалансирования от инвестиций и экспорта в потребление. В 2015 году впервые на потребление и услуги в Китае приходилось более половины общего ВВП и 58% роста ВВП. Двигателем

для большей части этого роста являются все более урбанизированные группы потребителей; доля китайских граждан, живущих в городах, выросла с 30% в 1994 году до 53% в 2014 году. Как сообщается в последнем плане урбанизации, доля граждан Китая, проживающих в к 2020 году в городах вырастет до 60%. Премьер Ли Кэцян отметил [23]: «Внутренний спрос является основополагающим фактором в экономическом развитии и урбанизация это потенциал для расширения внутреннего потребления».

II. НЕОБХОДИМОСТЬ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ.

Китай в настоящее время использует 2,5 кг материалов на 1 доллар США ВВП против показателя ОЭСР в среднем 0,54 кг [23]. Так как экономика Китая продолжает балансировать, новые модели потребления, такие как совместная экономика, могут играть определенную роль в стимулировании экономического роста от использования ресурсов до содействия эффективности использования материалов. В совместной экономике материалы и продукты используются более интенсивно, вместо того, чтобы быть неиспользованными, допуская рост потребления без сопутствующей потребности большего количества природных ресурсов, а также разблокирую запасные емкости в системе экономики.

Совместная экономика развивается и осуществляется рядом пересекающихся технологических тенденций, в том числе: интеллектуализацией активов (подключение продуктов и материалов через Интернет вещей, IoT); распространением интеллектуальных устройств, таких как смартфоны; развитием почти вездесущих подключений; инфраструктурой мобильных платежей; социальными медиа системами доверия и проверки; сбором и анализом больших данных. Сходимость этих технологий облегчает мгновенные связи между людьми и активами, а также знания о доступности и местонахождение недостаточно используемых или совместно используемых продуктов, услуг, пространства, труда или капитала [23]. Именно эти факторы и позволяют прогнозировать китайцам, что их быстрорастущая экономика будет генерировать от пяти до десяти бизнес-гигантов в разных секторах в течение следующего десятилетия на принципах совместной экономики. И так как традиционные сектора применения совместной экономики уже заняты, то стоит понять, в каких направлениях пойдет это развитие. Последнее принципиально важно для России и стран, входящих в ЕАЭС, так как экономические связи с Китаем сегодня растут, и шелковый путь или новый экономический пояс развития вряд ли будет просто транспортной магистралью. Появление на нем новых производств экономически неизбежно. Вопросы, которые мы предлагаем к обсуждению в этой статье, надо, безусловно, рассматривать в свете решений Президента РФ [1,2,3], но при этом учитывать, что цифровая совместная экономика сегодня - это

глобальное мировое явление. Это определило широкое использование очень качественных материалов WEF, которые выпущены в 2017 году на основании материалов собранных по всему миру от ведущих ИТ и промышленных компаний мира [20-25, 47, 52-54]. Далеко не все эти издания WEF нашли отражение в этой работе в полной мере, но полагаем, что наши читатели смогут их использовать для дальнейшего обсуждения.

III. ОРГАНИЗАЦИЯ СОВМЕСТНОЙ ЭКОНОМИКИ И ЕЕ ПЛАТФОРМЫ

Инновации - одна из основных движущих сил долгосрочного роста благосостояния потребителей в конкурентоспособной экономике. Разрушающие инновации, в частности, предлагают большие потенциальные выгоды для потребителей. Рынки могут быть трансформированы новой технологией; новыми продуктами; услугами или бизнес-моделями; или новыми источниками поставок.

Эти нововведения, утверждал экономист Джозеф Шумпетер, являются «многолетним штормом творческого разрушения», которое симулирует рыночную экономику для удовлетворения потребностей потребителей. Возможность конкурировать на рынке дает потенциальным новаторам стимулы для осуществления дорогостоящего, сложного и рискованного процесса создания и внедрения инновационных новых продуктов и услуг, а также для создания новых бизнес-моделей, которые все вместе называются «совместной цифровой экономикой», возникшей в последние несколько лет и резко изменяющей способы предоставления услуг и продуктов в расширяющемся числе секторов [11,26,27]. По сути, платформы совместной экономики используют интернет, смартфоны, и программные технологии для создания рынков, которые облегчают транзакции между многочисленными сверстниками - децентрализованными покупателями и продавцами, которые часто являются частными лицами или небольшими организациями, то есть, малым, средним и микро бизнесами.

Платформы совместной экономики позволяют стимулировать появление новых торговых электронных площадок и цифровых мест встречи для предложения и спроса, там гораздо легче для почти любого стать поставщиком товаров и услуг в обмен на деньги, а также предложить использование любых активов. Они предоставляют транзакционные услуги для содействия коммерческой деятельности между этими участвующими покупателями и продавцами, в отличие от интернет-магазинов, которые сами продают товары и услуги напрямую покупателям. Так возникают совместные интересы в создании добавленной стоимости оптимально возможным способом для участников.

Совместная экономика на рынке включает в себя три важных набора игроков - платформу, которая обеспечивает сегмент рынка, покупателей (также упоминаемых в разных контекстах как потребители,

райдеры или арендаторы) и продавцов (также упоминаемых в различных контекстах как снабженцы, поставщики или хосты). Покупателями и продавцами обычно являются физические лица или небольшие компании, которые осуществляют транзакцию на цифровой платформе. Платформа предоставляет дискретный набор услуг сторонам, использующим ее, способствуя их усилиям по эффективному осуществлению бизнеса, включая поиск потенциальных партнеров по сделкам, согласие с их условиями и выполнение контракта. Для облегчения транзакций платформа обычно разрабатывает и предоставляет онлайн-рыночное место, которое покупатели и продавцы могут получить, используя различные цифровые интернет-соединения и устройства связи. Эти устройства - часто мобильные смартфоны и планшеты с поддержкой геолокации - обычно принадлежат самим участникам, а не предоставляются платформой. Они обычно оснащены программным обеспечением для мобильных устройств («приложения»), которые упрощают процесс доступа и использования платформы, поисковых систем и программного обеспечения платформы, предназначенного для покупателей и продавцов.

Совместная экономическая платформа может конкурировать с другими платформами в своем секторе для привлечения покупателей и продавцов в качестве участников, а также с традиционными поставщиками товаров и услуг, аналогичными тем, что продается на конкретной платформе. Например, Uber и Lyft конкурируют с существующими компаниями такси, а также друг с другом за водителей и владельцев автомобилей. Коммерческий успех платформы зависит от того, в какой степени она может привлекать пользователей и получать доходы, например, взимая плату за сделки.

Сайты платформ совместной цифровой экономики позволяют появиться на рынке новым игрокам, так как, вообще говоря, роль одноранговых платформ - это подключение людей, которые хотят торговать активами или услугами. Эти платформы позволяют крупным децентрализованным группам участников эффективно взаимодействовать друг с другом. Они пересматривают способы предоставления некоторых услуг и продуктов, что привело к разрушительным инновациям в самых разных секторах экономики.

Эти цифровые платформы привлекают покупателей и продавцов, предоставляя выгодные возможности для транзакций. Что бы быть привлекательными, потенциальные сделки между сторонами должны предлагать прибыль, за вычетом затрат на проведение согласований и условия сделки, которая превосходит доступные альтернативы. Эффективные платформы совместной экономики используют технологии для сокращения транзакционных издержек, связанных с сопоставлением разрозненных покупателей и продавцов.

Успешные платформы должны разрабатывать и поддерживать эффективные рынки, которые позволяют как покупателям, так и продавцам получение прибыли от торговли и активов. Стороны не будут участвовать в

платформе, если они не ожидают преимущества, которые могут перевесить затраты на поиск партнера по сделке и завершение транзакции. Таким образом, платформы должны эффективно соответствовать поставщикам и покупателям, для которых есть существенные выгоды от торговли, без наложения транзакционных издержек, которые подрывают эти выгоды.

Один из участников выдвинул «три принципа рыночного дизайна», которые он приписывал Аль Роту, Нобелевскому лауреату по экономике: рынки, как правило, будут «успешными, если они будут ликвидными»; если они разрешают сватовство между покупателями и продавцами в режиме реального времени; и «если транзакции в них безопасны» [48].

Ликвидность требует, чтобы рынки были «толстыми», т. е. позволяли проводить значительное количество потенциальных транзакций для партнеров по обе стороны рынка и, вероятно, это приведет к двусторонним сетевым эффектам на этих платформах.

Значимый маркетинг (Matchmaking) требует, чтобы участники могли искать среди потенциальных партнеров по сделкам, находить подходящих партнеров по сделкам и заключать сделки. Безопасность, как правило, подразумевает степень уверенности в том, что транзакция будет завершена, как ожидалось, минимизируя потенциальный вред, и тут часто используются социальные сети [54].

Проблемы проектирования и дизайна этих платформ различаются в зависимости от условий в конкретном секторе, в котором они работают. Например, поскольку количество атрибутов товара и актива, которое покупатель считает увеличивающимся, увеличивает время покупателя, которое он может расходоваться на поиск и сопоставление. Такое увеличение времени покупателя становится отрицательным фактором и побуждает создателей платформ к использованию новых поколений веб технологий, социальных сетей и других, современных ИТ-технологий, порождая спрос на инноваций в этих секторах.

Успешное использование экономических платформ обычно обеспечивает доступ к современным цифровым коммуникационным технологиям, запуск мобильных приложений для подключения покупателей и продавцов к платформам, на которых они могут находить сделки эффективно и дешево. Важной особенностью в этом процессе являются устройства с поддержкой GPS/ГЛОНАСС, позволяющие участникам эффективно осуществлять транзакцию в реальном пространстве и времени физического мира. Рост вычислительной мощности и машинное обучение также могут играть ключевую роль в успехе совместной экономики. Гиперсвязанность и реальное время, которые неизбежно наступают с эпохой 5G [27] создают много новых измерений для создателей таких платформ, как, впрочем, и быстрый прогресс в других технологиях.

Наиболее активными участниками совместной экономики являются малые и средние предприятия или мелкие производители. Эти мелкие производители, работающие на платформах совместной экономики,

могут иметь обоюдные преимущества. Во многих случаях поставщики в совместной экономике имеют очень низкие фиксированные расходы. Действительно, совместная экономика увидела в начальный период свой наиболее выраженный рост в секторах, в которых поставщики в значительной степени использовать неиспользуемый личный актив - либо аренду актива, либо предоставление для использования актива. Потому что им не нужно приобретать этот актив специально для коммерческих целей, такие поставщики могут значительно сократить свои капитальные затраты и риск входа на рынок. Кроме того, как правило, они не несут такие постоянные издержки, поскольку поставщик, а не платформа несет ответственность за предоставление товара или услуги.

Платформы совместной цифровой экономики, вероятно, будут демонстрировать увеличивающиеся двусторонние сетевые эффекты, поскольку рост числа покупателей выгоден (и привлекает) продавцов при этом одновременное увеличение количества продавцов выгодно (и привлекает) покупателей. Двусторонние сетевые эффекты могут способствовать тому, что платформа станет доминирующей и изолированной от конкуренции с более мелкими платформами с меньшим количеством участников, поскольку они предоставляют покупателям и продавцам меньше возможностей для проведения транзакций. Более мелкие платформы могут быть гораздо менее привлекательными, чем более крупные платформы, ограничивая степень, в которой они выступают в качестве жизнеспособной конкурентной альтернативы. Двусторонние сетевые эффекты могут также создавать барьеры для входа, тем самым, защищая доминирующие платформы от новых игроков. Новая платформа будет непривлекательна для покупателей, если она не привлечет многочисленных участвующих продавцов и не имеет отношения к продавцам, если она не привлекла многочисленных участвующих покупателей. Другими словами, она должна решить проблему с курицей и яйцом.

На большинстве рынков, вертикальная интеграция в совместной цифровой экономике приводит к повышению эффективности и, если платформы вертикально интегрированы, они обеспечивают хорошие или соответствующие услуги покупателям и продавцам, но при этом могут возникнуть антимонопольные проблемы [19], так как если вертикально интегрированная платформа контролирует значительную часть предложения, покупатели могут не захотеть переключаться на другие платформы, если на этих платформах недостаточно участников и поставщиков. Другая точка зрения состоит в том, что вертикальная интеграция может по-прежнему быть желательной из-за преимуществ наличия «консолидированного, доминирующего оператора» например в транспортном секторе - вертикально интегрированная доминирующая платформа может быть лучше справляться с негативными внешними факторами. Например, вертикально интегрированная компания типа Убер могла бы лучше управлять перегрузками, сокращая время транспортировки в

крупных городах. Для промышленных и логистических игроков консолидированным, доминирующим транспортным оператором физических перемещений сегодня рассматривается как наиболее приемлемая цифровая железная дорога [7-14, 28-35], однако все это потребует создания нового поколения цифровых предприятий и навыков [5, 6, 38, 48, 49]. Заметим, что мы говорим о цифровой железной дороге как о железнодорожной промышленности в том числе.

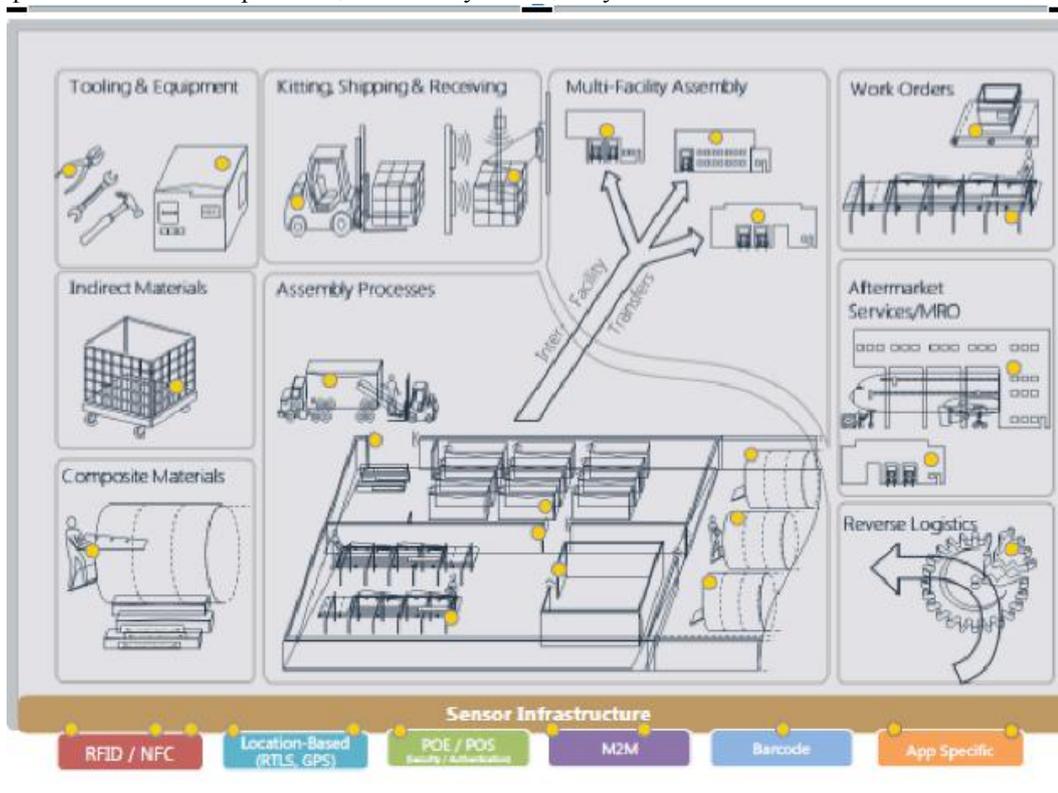
Есть проблемы, связанные с государственным регулированием совместной цифровой экономики [52] так как и во многих отраслях есть необходимость государственного регулирования совместной экономики необходимых для защиты потребителей и общественности от вреда и содействия достижению общественных целей [19], учитывая при этом, что ненужное или ошибочное регулирование может нанести ущерб клиентам и конкуренции в этом динамичном и очень быстро растущем инновационном секторе, при том, что некоторые особенности платформ совместной экономики, такие как механизмы проверки репутации, могут служить для защиты потребителей и, тем самым, создавать предпосылки для сокращения роли государственного регулирования [19].

Регулирующие органы должны проявлять сдержанность, гибкость и избегать принятия превентивных мер, основанных на простом потенциале вреда. Необходимо осознавать, что использование правил, предназначенных для традиционных поставщиков аналоговой экономики, может, по ошибке, служить для защиты действующих конкурентов, фактически не приносящих пользу обществу и

препятствующие экономическому развитию [19].

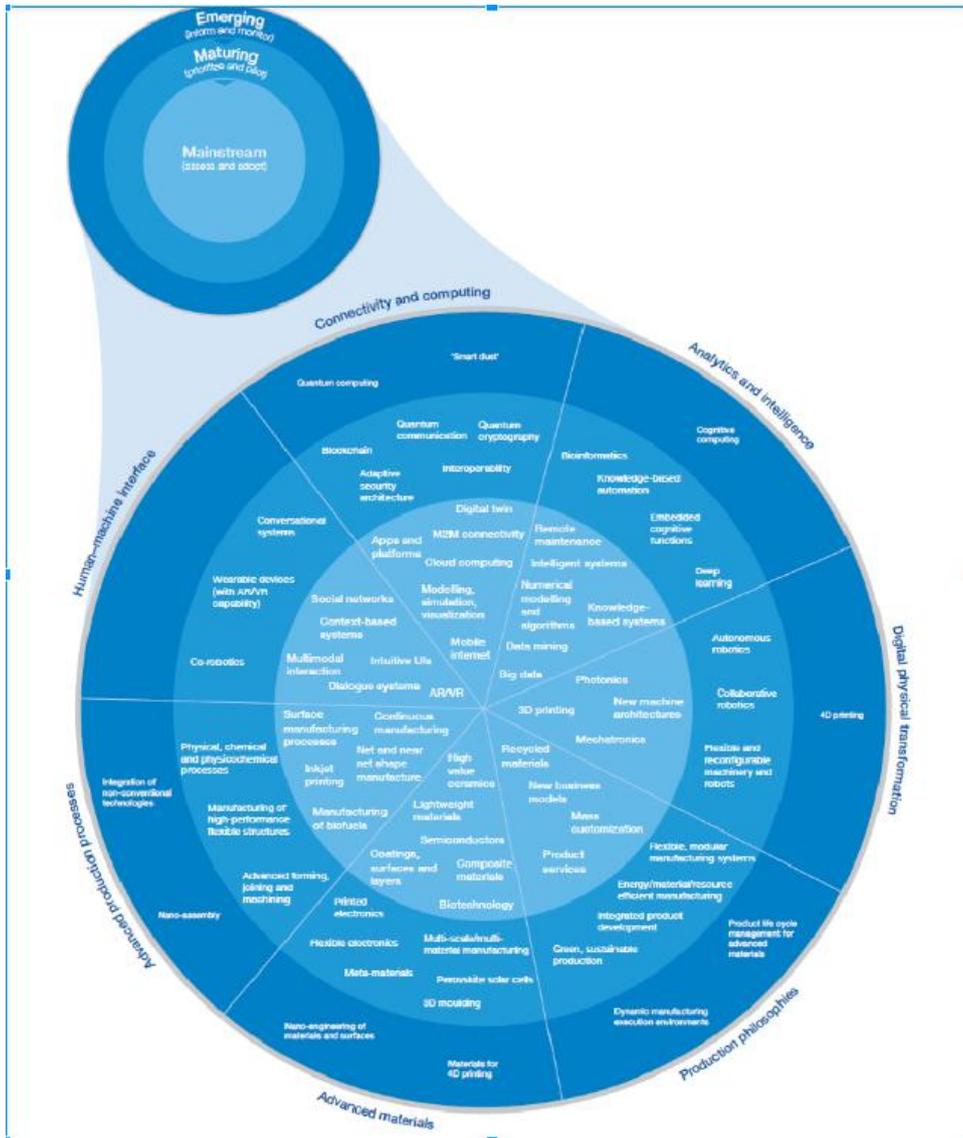
IV. РАСПРЕДЕЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Прежде чем переходить к собственно распределенным производствам, необходимо сказать, что современная промышленность, в целом, становится насыщенной сенсорами RFID, IoT и другими цифровыми компонентами (рисунок 1), что, безусловно, является предпосылкой для разделения в физическом мире и объединения в цифровых и виртуальных мирах [11]. Фактически, принципы совместной экономики уже внедряются в строительной индустрии и логистики и принципы построения совместных ресурсов в виде цифровых библиотек общих с производством [10, 11] Мировая стандартизация также отражает это явление и уже сегодня допускает разделение производства, как технологически в условиях экономической выгоды такого разделения [18, 37]. И хотя радар развития производств и сложен и разнонаправлен (рисунок 2), общий тренд повышения мобильности очевиден и реализации производственной мобильности зависят от особенностей отдельных производственных отраслей и используемых ими технологий. Однозначно мы видим здесь гиперэффективные и гипермобильные фабрики будущего (рисунок 3). Для представления возможных тенденций, вызванных цифровыми трансформациями и совместной цифровой экономикой в других промышленных отраслях, стоит обратиться к работам WEF [53,54], относящимся к химическим производствам, новым материалам, нефти и газу.



2016 OATSystems)

Рис.1. Сенсоры RFID, IoT и другие цифровые компоненты в современном производстве (источник -



[21])

Рис.2. Радар производственных технологий (источник



Рис.3. Характеристики гиперэффективной и гипермобильной фабрики будущего (источник [21])

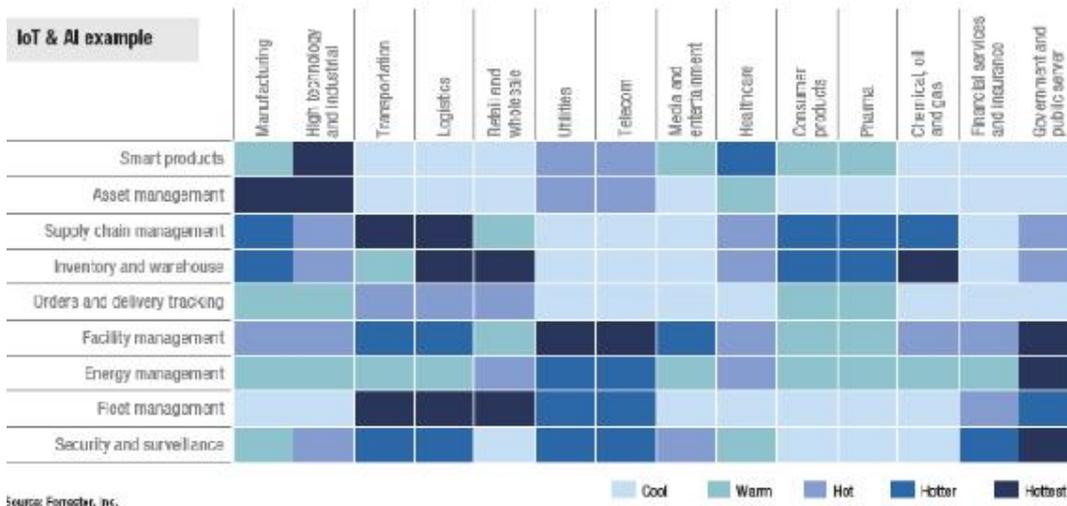


Рис. 4. Значение технологий для добавленной стоимости в промышленности (источник [21])

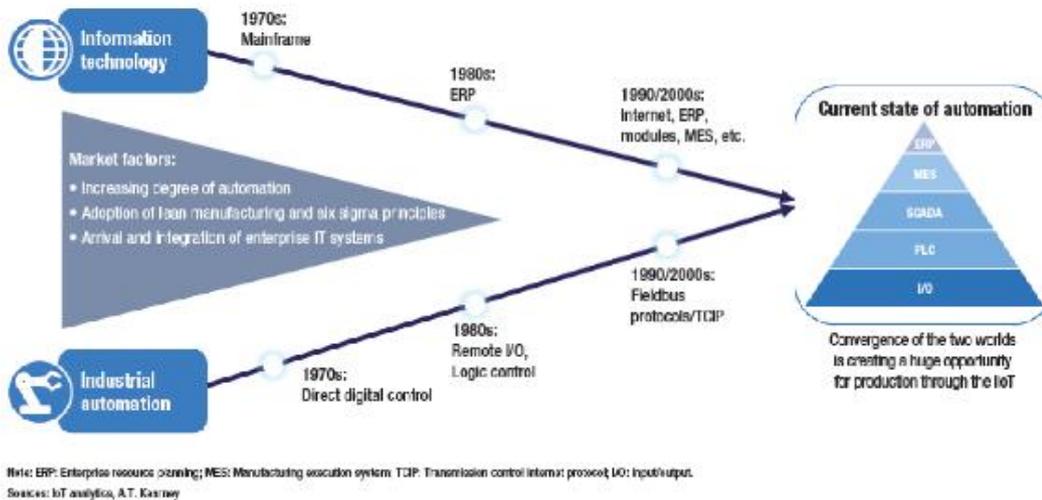


Рис. 5. Сближение информационных и операционных технологий в промышленности (источник [21])

Часто потребители требуют того, чтобы фабрика обрабатывала и управляла глобальными цепочками поставок, в дополнение к отраслевым иерархическим заказам и имела доступ в странах к глобальным цепочкам создания стоимости. Это становится трендом развития платформ цифровой совместной экономики.

Пять лидирующих инновационных промышленных технологий, на разных этапах технической готовности и адаптации, также приходят с различными уровнями неопределенности в отношении их будущего направления. Некоторые, например, продвинутая робототехника (рынок стоимостью 35 миллиардов долларов) и трехмерная печать (5 миллиардов долларов США) уже представляют в мировой промышленности миллиардный рынок, имеют долгую производственную историю и находятся на пике основной сегодняшней адаптации в бизнесе, хотя и только в некоторых областях промышленности. Другие, такие, как искусственный интеллект (\$ 700 млн.), находятся в этой части в более неопределенной позиции, но представляют собой перспективные варианты будущего использования. На данный момент, Северная Америка,

Европа и часть Азии (Китай, Япония и Южная Корея) лидируют в технологическом плане, а остальная часть мира отстает (см. Рисунок. 6). За исключением носимых, устройств сегодняшние инновационные технологии сильно сконцентрированы в конкретных отраслях промышленности, в автомобилестроении, электронике и аэрокосмической промышленности в большинстве случаев. Технологии не изменили все в промышленности одинаково, и, в то же время, и даже в отраслях технологии имеют резко отличающееся влияние и ценность предложения для них (См. рисунок 7).

Технологии находятся на разных уровнях развития и принятия, WEF определил пять перекрестных подрывных технологий, данные о которых указывают на их широкое распространение [21] (см. Рисунок. 5). Подрывные технологии, формирующие производство, оцениваются через готовность и уровень принятия каждой технологии, и ее наиболее соответствующих приложений в производстве и основных технологиях с последующим их принятием на заводах.

В рамках более широкого технологического ландшафта пять технологий трансформируют глобальные производственные системы и развязывают

новую волну конкуренции между производителями и странами. Захватывающие успехи в интернет-вещах, искусственном интеллекте, современной робототехнике, разнообразных специализированных носимых устройствах (wearables) и 3D-печать трансформируют то, что, где и как продукты спроектированы, изготовлены, собраны, распределены, потребляются,

обслуживаются после покупки, выбраковываются и даже повторно используются. Эти технологии влияют и изменяют все сквозные производственные процессы и, как результат, преобразовывают продукты, производимые промышленностью [21].

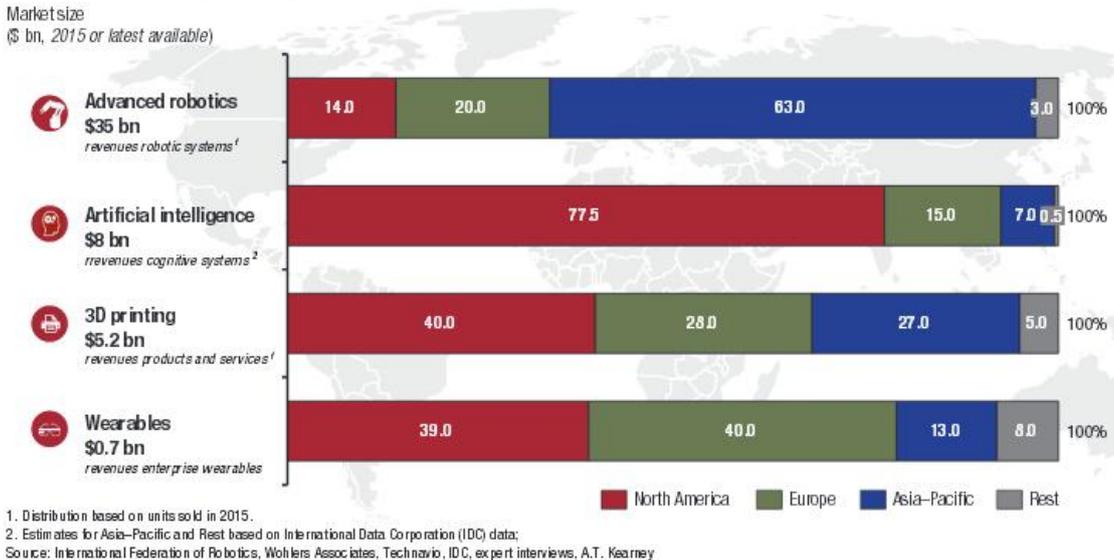


Рис. 6. Географическое представление о внедрении технологий [21]

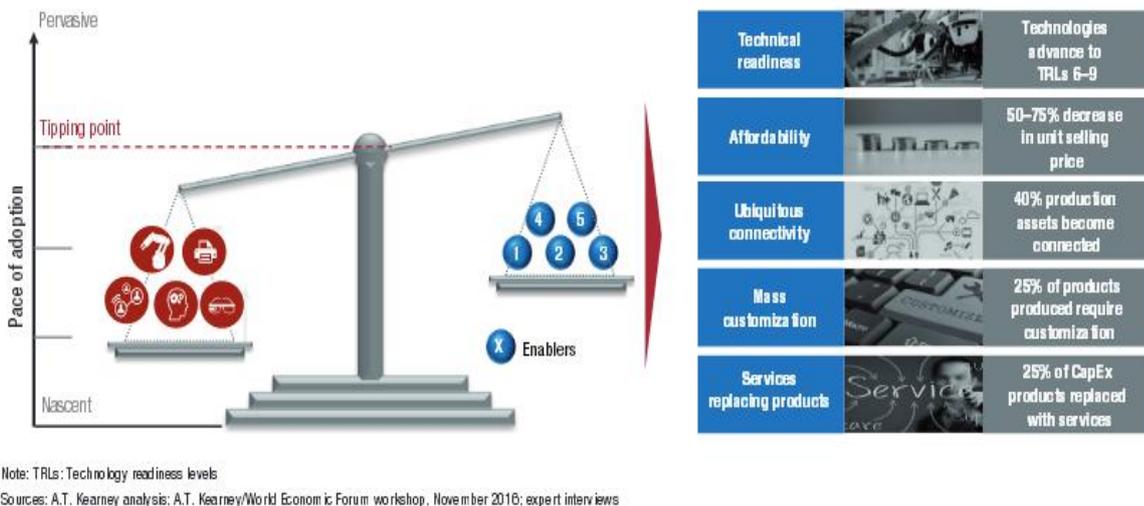


Рис. 7. Перекрестное влияние технологий ([21])

Базирующиеся на принципах совместной экономики и цифровых технологиях распределенное производство или способность персонализировать производство продукции в нескольких масштабах и местоположениях, будь то в точке потребления, продажи или на производственных площадках, которые используют местные ресурсы, примером чего является расширенное участие пользователей в проектировании, изготовлении и поставке продукта и, как правило, обеспечивается путем оцифровки и новыми технологиями производства, уже начинает серьезно рассматриваться в планах экономического развития.

Такой подход позволяет делать:

- цифровую обработку продукта, контроль производства, интеграция спроса и предложения,

которые обеспечивают эффективный контроль качества в нескольких и удаленных местах;

- локализацию продуктов, точек производства, использования материалов, обеспечивающих быстрый ответ на запросы рынка и своевременное производство;

- персонализацию продуктов, адаптированных для индивидуальных пользователей для поддержки массовой настройки продукта и удобной функциональности продукта;

- вводить новые технологии производства, которые позволяют создавать разнообразие продукции в нескольких масштабах производства, и, по мере их созревания, обещают ресурсоэффективность и улучшают экологическую устойчивость; предполагают расширенное участие дизайнера / производителя / пользователя, способствуя демократизации через производственную цепочку создания стоимости.

Для того, чтобы читатель мог себе представить, как решается задача размещения новых мобильных производств мы приводим несколько наглядных рисунков из исследований проведенных в США. Так, в [42] можно посмотреть, что такое мега-регионы США. Был проведен расчет их роста и потребления. Так появились карты на рисунках 8 и 9. По параметрам технической и современной технологической необходимости и логистической целесообразности были рассчитаны площадки для размещения и мобильного монтажа для производств новых развивающихся мега-регионов США (рисунок 10). Картина гиперсвязанных и мобильных производств новых развивающихся мега-регионов США (рисунок 11) была дополнена внутренней и внешней логистикой производств (рисунок 12). Расчеты показали чрезвычайно большую экономическую эффективность. Этот проект стал одним из приоритетных в США в промышленной сфере.

Ранее подобные принципы мобильных производств уже доказали свои высокие экономические результаты в ходе обслуживания военной техники, производимой военной промышленностью, и стали типовыми элементами комплектации всех баз, всех видов вооруженных сил США, по всему миру. Стоимость военной логистики при переходе на цифру и мобильные производства с использованием соответствующих цифровых совместных платформ также была резко уменьшена. Важен был и рост чисто военных показателей, таких, как, например, боеготовность военной техники. Многие наработки из этой сферы были использованы.

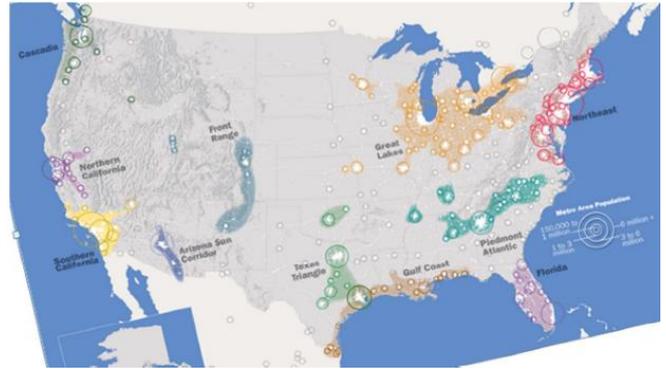


Рис. 8. Новые развивающиеся мегарегионы США. (Источник карты http://www.america2050.org/images/2050_Map_Megaregions2008_150.png)

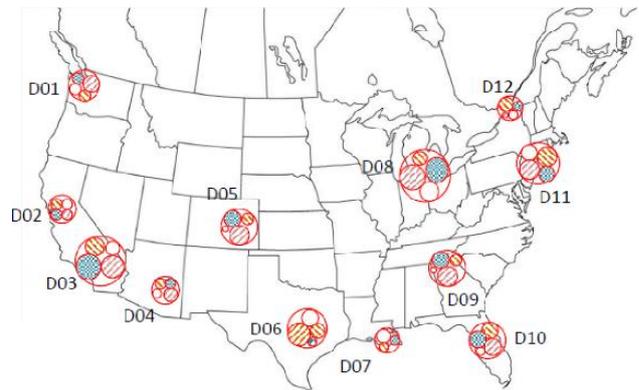


Рис. 9. Требуемая продукция для новых развивающихся мегарегионов США (источник — IPIC 2016).

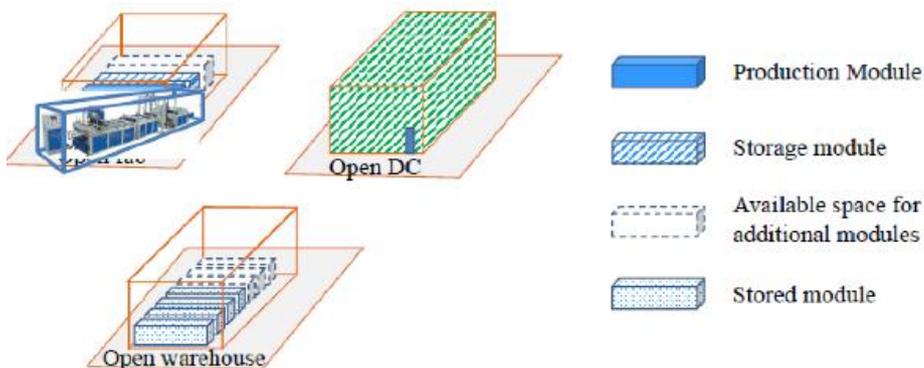


Рис. 10. Открытое пространство для мобильного монтажа для производств новых развивающихся мега-

регионов США (источник — IPIC 2016).

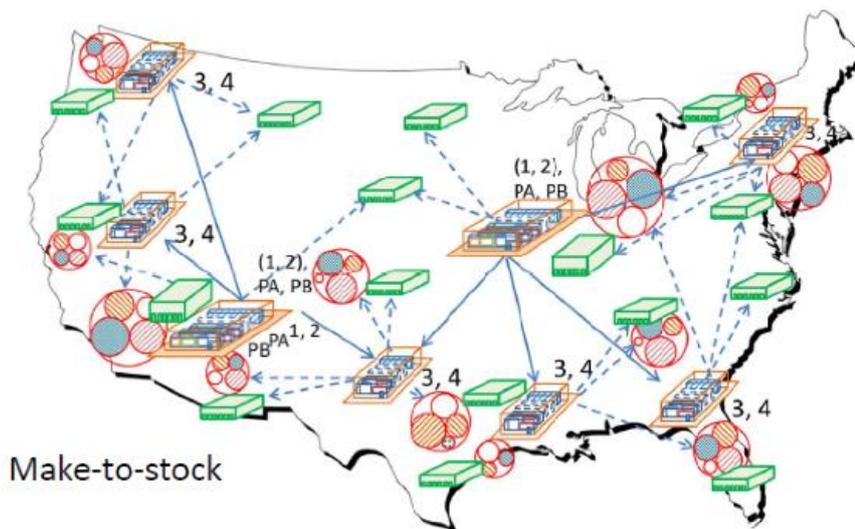


Рис. 11. Гиперсвязанные и мобильные производства — IPIC 2016).
новых развивающихся мега-регионов США (источник

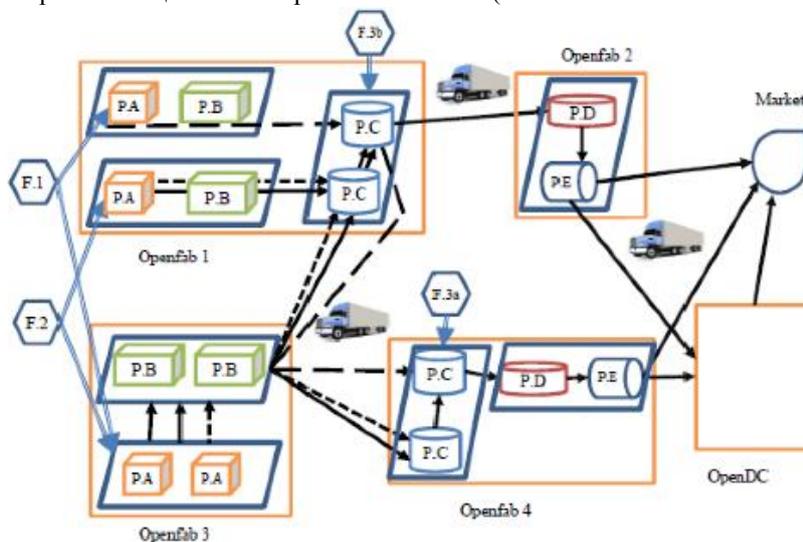


Рис. 12. Внутренняя и внешняя логистика производств
новых развивающихся мега-регионов США (источник
— IPIC 2016).

У ФИЗИЧЕСКИЙ ИНТЕРНЕТ, ЦИФРОВАЯ ЛОГИСТИКА И ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ МОБИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ.

В цифровой экономике все происходит настолько быстро, что есть проблема в названиях. Мы предупреждали читателя об этом в прошлом году [36]. Ситуация имеет все признаки ускорения. Это значит, что с названиями все будет продолжаться. Будет много имен у одного явления и так будет, видимо, некоторое время еще. Логистика и цепи поставок и так были непросто явлением, а сегодня все становится непременно цифровым. Мы выбрали термин по своему вкусу — физический интернет. Он уже есть в Википедии и его не употребляют в маркетинге для продвижения конкретных компаний, что конечно привлекает. Конечно же, приемлемы и термины цифровые цепи снабжения или цифровая логистика.

В логистике физический Интернет - это открытая глобальная логистическая система, основанная на физическом, цифровом и оперативном взаимодействии

посредством инкапсуляции, интерфейсов и протоколов. Физический Интернет предназначен для замены текущих логистических моделей. И в этом году состоится уже четвертый мировой конгресс IPIC по физическому интернету. Серьезность этой подготовки мы решили показать в основном на результатах состоявшихся IPIC.

Концептуально, физический Интернет - это преобразование способов обработки, перемещения, хранения, реализации, предоставления и использования физических объектов с целью обеспечения глобальной логистической эффективности и устойчивости. Он пытается достичь этого, применяя концепции передачи данных в Интернете, перенося их на процессы доставки в реальном мире.

Цифровой Интернет не передает информацию: он передает пакеты со встроенной информацией. Эти пакеты предназначены для простоты использования в цифровом Интернете. Информация в пакете инкапсулирована и не обрабатывается Интернетом. Заголовок пакета содержит всю информацию, необходимую для идентификации пакета и для того чтобы организовать правильную маршрутизацию адресата. Пакет построен для конкретной передачи, и он

демонтируется, как только он достиг своего назначения. Цифровой Интернет основан на протоколе, структурирующем пакеты данных независимо от оборудования. Таким образом, пакеты данных могут обрабатываться различными системами и проходить через различные сети: модемы, медные провода, оптоволоконные провода, маршрутизаторы и т. д.; локальные сети, глобальные сети и т. д.; Интранеты, Экстранеты, Виртуальные частные сети и т. д.

Физический Интернет напрямую не манипулирует физическими товарами, будь то материалы, детали, товары или продукты. Он управляет исключительно контейнерами, которые явно предназначены для физического Интернета и инкапсулируют в них физические товары. Видение Физического Интернета включает в себя инкапсулирование товаров в интеллектуальных, экологически чистых и модульных контейнерах, от размера морского контейнера до размера небольшой коробки. Таким образом, он обобщает подход морского контейнера (исторически правда возникшего на железной дороге), который успешно поддерживает глобализацию и формирует суда и порты, и расширяет контейнерные перевозки до логистических услуг в целом многими видами транспорта. Успешным применением контейнерных принципов оказалось и в авиации и в других отраслях. Физический Интернет перемещает границу частного пространства внутрь контейнера вместо склада или грузовика. Эти модульные контейнеры будут постоянно контролироваться и маршрутизироваться, используя их цифровое соединение через Интернет Вещей и Веб Вещей [18], сегодня уже доступное помощью электронных меток RFID, имеющих международную сертификацию и успешную практику [38-46, 51].

Физический Интернет инкапсулирует физические объекты в физические пакеты или контейнеры, далее называемые π -контейнеры, чтобы отличать их от текущих контейнеров. Эти π -контейнеры представляют собой мировые, интеллектуальные, зеленые и модульные контейнеры. Они, в частности, являются модульными и стандартизированными во всем мире с точки зрения размеров, функций и приспособлений. π -контейнеры являются ключевыми элементами, обеспечивающими интероперабельность, необходимую для адекватного функционирования физического Интернета. Они должны быть разработаны для облегчения их обработки и хранения в физических узлах физического Интернета, а также их транспортировки между этими узлами и, конечно, для защиты товаров.

Они действуют как пакеты в цифровом Интернете. У них есть информационная часть, аналогичная заголовку в цифровом Интернете. π -контейнеры инкапсулируют их содержимое, делая содержимое не относящимся к Физическому Интернету.

С физической точки зрения, π -контейнеры должны быть легкими в обращении, хранении, транспортировке, печати, привязке к структуре, блокировке, загрузке, разгрузке, сборке и демонтаже. С точки зрения информации, каждый π -контейнер имеет уникальный всемирный идентификатор, такой как MAC-адрес в сети Ethernet и цифровом Интернете. Этот идентификатор прикрепляется к каждому π -контейнеру как физически, так и цифровым способом для обеспечения надежности и эффективности идентификации. Интеллектуальный тег прикрепляется к каждому π -контейнеру, чтобы действовать как его представляющий агент. Это способствует обеспечению идентификации, целостности, маршрутизации, кондиционирования, мониторинга, отслеживания и безопасности π -контейнера через физический Интернет. Такая интеллектуальная маркировка позволяет распределенной автоматизации широкого спектра операций обработки, хранения и маршрутизации. Чтобы адекватно решать проблемы конфиденциальности и конкурентоспособности в физическом Интернете, интеллектуальный тег π -контейнера строго ограничивает доступ к информации со стороны соответствующих сторон. Только информация, необходимая для маршрутизации π -контейнеров через физический Интернет, доступна для всех.

На рисунке 13 показано взаимодействие различных видов интернета с физическим интернетом. Как и в области связи, физический интернет использует цифровую железную дорогу, как магистральную сеть высокой пропускной способности в очень недалеком будущем. Проекты логистических складов физического интернета уже рассматриваются в первую очередь для цифровых железных дорог. Не ставя себе целью детальное обсуждение физического интернета приведем только несколько публикаций на эту тему [15,16,17], предложив, может быть, читателю посмотреть [17] с характерным названием «Логистический ответ Индустрии 4.0: Физический интернет», связать это с практикой описанной в предыдущем разделе и приоткрыть для себя очень недалекое будущее новых видов бизнеса и занятий работающих на инновационных предприятиях связанных с цифровой железной дороге людей.

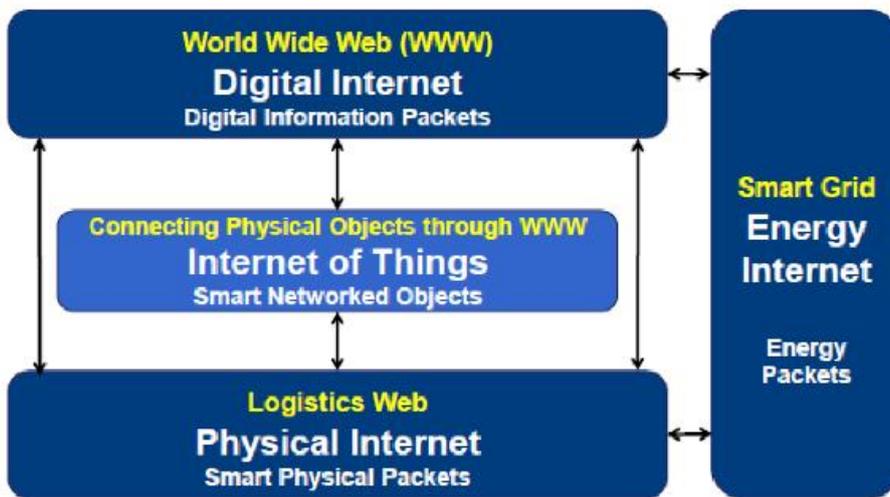


Рис. 13. Взаимодействие различных видов интернета (источник – IPIC 2016)

Конечно, есть и другие подходы. Так, несколько компаний вместе с научным центром Кэмбриджа по промышленности (IfM University of Cambridge) образовали консорциум цифровых цепочек поставок, но, по сути, это то же направление перехода на цифру логистики и производства. Этот подход требует целостного взгляда на цифровые технологии в контексте бизнес-систем, данных, аналитики, навыков и отношений и вне зависимости от разницы в названиях недостаток навыков в будущих и уже сегодняшних цифровых бизнесах, в том числе совместной экономики, часто значит больше, чем технологические пробелы. Но зато при решении вопросов получения этих навыков (обучения) появляются возможности изменений в моделях бизнеса, которые позволяют реализовать: гибкие возможности поставки, видимость процессов в реальном времени и обеспечивать конкретные показатели качества на практике с огромными экономическими эффектами. Так, растет цена современной рабочей силы и образования [52,53].

Все это происходит при разработке новой гибкой конфигурации с использованием принципов и стандартов автоматизации следующего поколения производств [37] заводского моделирования и стратегического проектирования гибкой сети поставок для поддержки настройки новых производств. Разработка подхода «единой сторожевой башни», который связывает планирование производства и

расширенный мониторинг цифровых цепочек поставок, а также поддерживает новое видение полномасштабного выполнения заказов, в том числе, персонализированных создают условия для увеличения прибыльности. Создание полностью интегрированного хранилища данных для обеспечения качества через поставки E2E приводит к удовлетворению обещаний клиентам о происхождении и устранению коренных причин несоответствия качества продукции и также увеличивает рентабельность.

В [26] приводился пример развития персонального фармакологического производства на базе цифровых технологий и для удобства читателей мы приводим то, как архитектуру цифровых цепей поставок представляет научный центр Кэмбриджа по промышленности, который интегрирует практический опыт и знания компаний уже образовавших консорциум цифровых цепочек поставок и британской фармакологической индустрии совместно с BSI (Британский институт стандартизации) в серию практических национальных стандартов с учетом мировой практики [37]. Кроме всего, это очень характерный пример создания цифровых цепочек поставок непосредственно до конечного потребителя, который может быть где угодно в мире. Как выглядит архитектура цифровых цепи поставок для персональной фармакологии можно увидеть на рисунке 14.

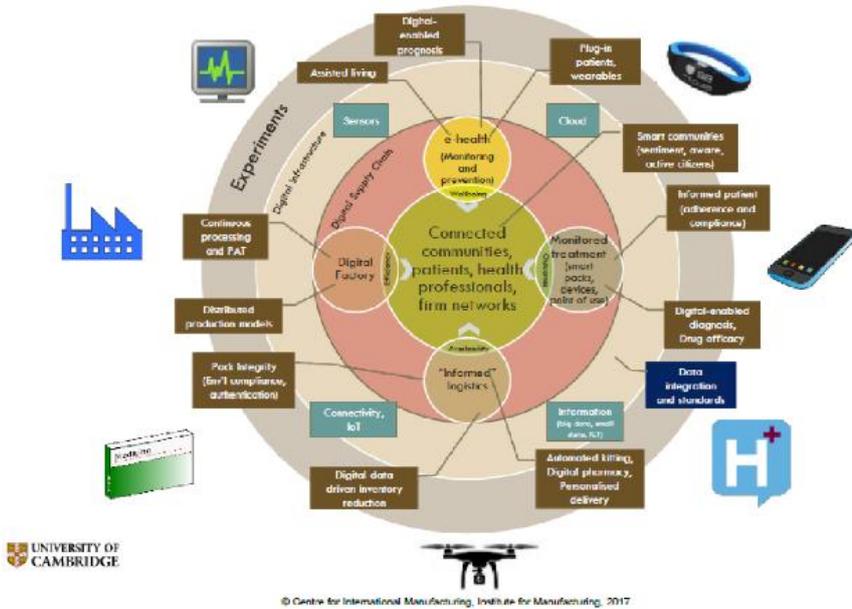


Рис. 14. Архитектура цифровой цепи поставок для персональной фармакологии (источник IfM University of Cambridge)

Цифровая цепочка поставок имеет большое значение для фармацевтики и позволяет начать решать следующие задачи:

- 1) Как включить интеграцию данных в цепочку поставок для более гибких или адаптивных поставок?
- 2) Как улучшить управление запасами E2E и снизить уровень запасов?
- 3) Как часто необходимо контролировать качество и производительность продукта, обеспечивая высокую наблюдаемость за продуктом, прослеживаемость и соответствие требованиям окружающей среды?
- 4) Как контролировать эффективность использования продукта для поддержки улучшения результатов лечения пациентов?
- 5) Каковы возможности и преимущества более персонализированных услуг для пациентов?
- 6) Как достичь лучшей сегментации на рынке и для пациентов?
- 7) Как воспринимать отзывы пациентов / клиентов и учитывать?
- 8) Какова роль органов регулирования и стандартов для облегчения преимуществ, которые могут предлагать цифровые цепочки поставок?
- 9) Как можно использовать инструменты цифрового проектирования для будущего проектирования цепочки поставок?

Практически на базе цифровых технологий на этом примере видно как происходит объединение медицины, производства и цепей поставок, которые, начиная работать совместно, используя активы друг друга, получают дополнительные экономические и конкурентные преимущества. Для того, чтобы читатель смог себе представить только текущую картину мировых цепей поставок фармакологии Великобритании мы приводим ее на рисунке 15, а на рисунке 16 – то, как она выглядит в Европе.



Рис. 15. Текущие цепи поставок фармакологии Великобритании (источник IfM University of Cambridge)

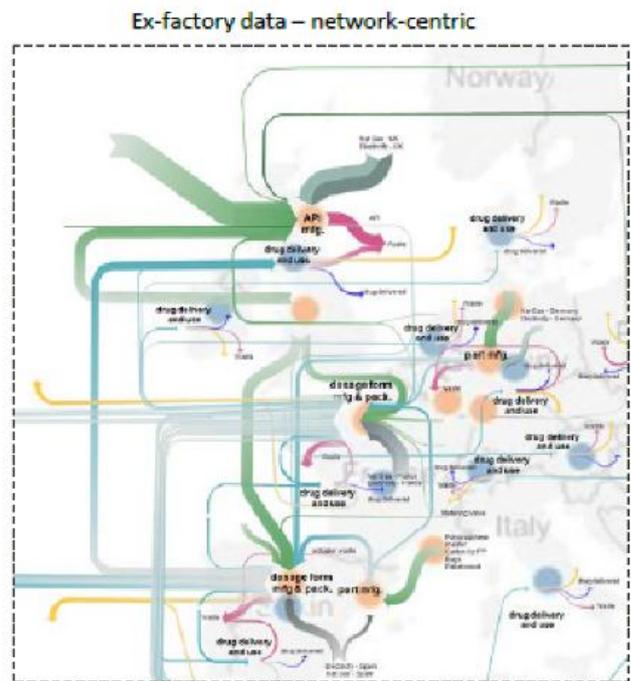


Рис. 16. Детализированная схема текущих цепей поставок фармакологии Великобритании в Европе (источник IfM University of Cambridge).

Так как цифровая трансформация фармакологии Великобритании по бизнес - модели, ориентированной на пациента, уже происходит то стоит остановиться не только на этой модели (рисунок 18) и на том, как выглядит использование и взаимодействие различных

цифровых знаний в процессе реализации цифровых цепочек поставок (рисунок 17), по сути, организованной цифровой платформой совместной экономики, но и на тех регламентирующих документах и стандартах, которые их обеспечивают. Заметим, что рисунки 17 и 18 отражают пилотную деятельность конкретной фармакологической компании, которая работает в конкретном техническом и правовом поле Великобритании.

Не ставя себе целью составление полного перечня решений по этому вопросу, приведем только реперные, связанные с деятельностью GS1, организации по стандартизации отвечающей за маркировку и использование продукции и компонент, подвижного состава железных дорог, взаимодействие с логистикой и многое другое. GS1 сегодня - это всем известные бар-коды и RFID, а завтра это уже IOT.

Пилотирование новых цифровых решений со стороны государства обеспечивается, например, [42], которое представляет собой решение NHS, некоторого аналога российского Министерства здравоохранения о применении GS1. Это решение в свою очередь обусловлено снижением рисков за счет широкого применения этих решений в медицине мира [43]. Как регламентируются специфика бизнеса, прослеживаемость и видимость цепей поставок, цифровые образы архитектура, спецификации и т.п.

можно посмотреть в [38 - 41]. Для понимания дальнейшего, обратим внимание читателя на регламентацию GS1 для железных дорог [44], внедрение которой сегодня - это такой же взрывной процесс, как и внедрение цифровых железных дорог, по сути, являющимися их частью и частью цифровых цепочек поставок или физического интернета.

Однако применение стандартов GS1 этим не ограничивается и гораздо шире. Так, Siemens считает, что по мере дигитализации производства, каждый шаг цепочки производственных процессов, таких как производство создания стоимости, планируется, симулируется, управляется для получаемых при помощи литья под давлением пластиковых деталей и контролируется эффективными информационно выход произведенного или карбоновых деталей. Будучи ведущим производителем промышленных RFID и поскольку с ростом сложности ИВС возрастают требования к системе, «Сименс» предлагает специальную программу по точности синхронизации с реальным миром. Однако для адаптации тегов согласно требованиям заказчиков и полноценного использования RFID, помимо стандартизации разрабатывает специальные транспондеры для соответствующей системы условных знаков и классификации и идентификации областей применения.

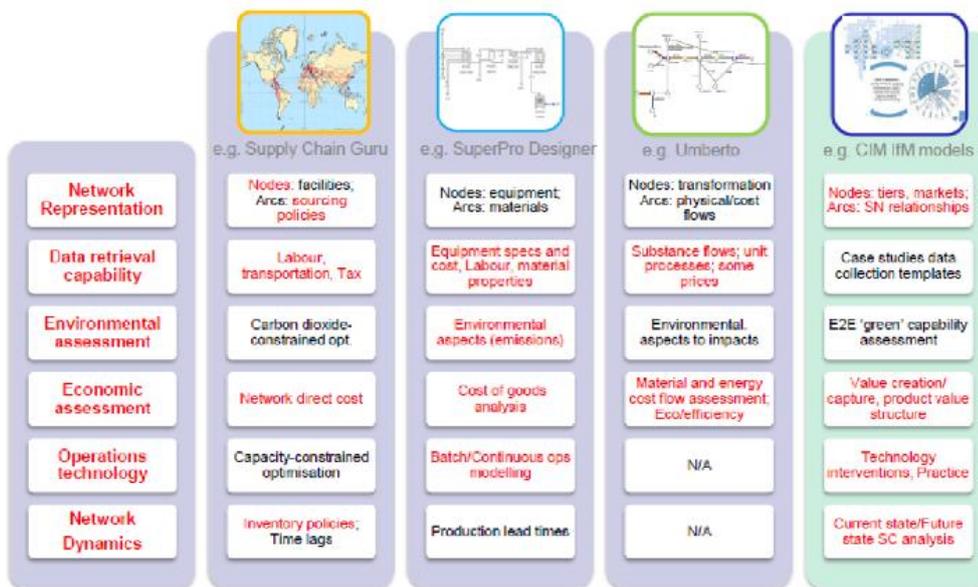


Рис. 17. Как выглядит использование и взаимодействие различных цифровых знаний в процессе реализации

цифровых цепочек поставок (источник IfM University of Cambridge).

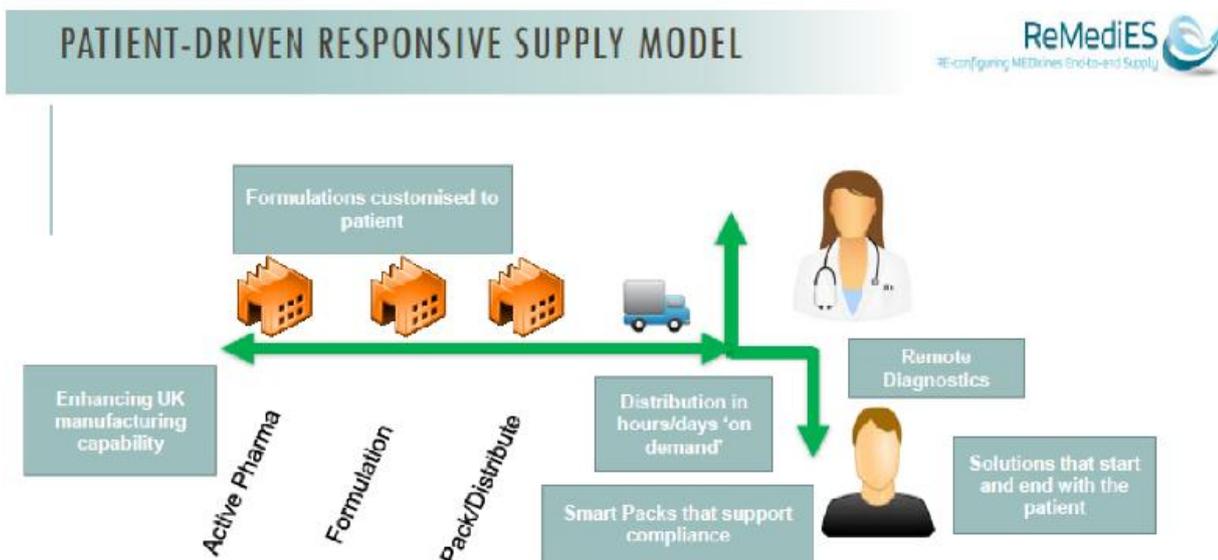


Рис. 18. Поставки фармакологических продуктов по бизнес - модели, ориентированной на пациента (источник IfM University of Cambridge).

С учетом сказанного выше о регламентации и стандартах процессы и технологии поставки фармакологических продуктов по бизнес - модели, ориентированной на пациента, позволяют обеспечить:

-Непрерывные технологии производства, которые сокращают заводскую шкалу, обеспечивают большую скорость исполнения заказов, более низкую их стоимость;

-Внедрение технологий умных упаковок (Smart Packaging), которые позволяют отслеживать продукцию, мониторинг и участие пациентов в процессах;

-Технологии, которые поддерживают во время качество продукции и улучшение доходности;

-Усовершенствованные аналитические технологии процесса для линейного мониторинга и обеспечения качества;

-Поддерживающие регуляторные режимы для этих новых технологий;

-Разработку новых комплексных клинических и коммерческих платформ, поддерживающих ориентированные на пациента гибкие модели поставок.

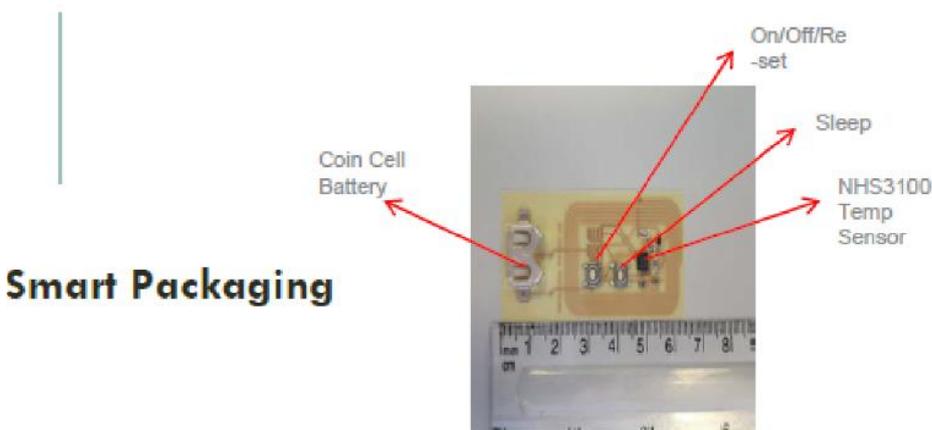


Рис. 19. Умная упаковка для фармакологической промышленности. Текущая проектная итерация (источник IfM University of Cambridge).

Производство, транспортировка и потребление любого товара или компоненты имеет свои и особенности, и это находится, понятно, вне зоны физического интернета. Но условия транспортировки и контроля для каждого товара различны и очень важны. Для этого проекта британцы спроектировали

специальное устройство, вид которого и функциональные возможности приведены на рисунке 19. Вкупе с упаковкой - это конкретный вариант будущего физического интернета.

Каждый комплексный сенсор-чип в этом решении , имеет встроенный уникальный идентификатор (UID), часы реального времени, температурный монитор с точностью 0,3 с между - 20 C & + 65 C. Планируемый быстрый переход к технологии на основе NFC (безопасная радиотехнология для ближней связи широко

используемая в смартфонах нового поколения и сегодня уже во многих финансовых и промышленных приложениях [45]) сможет добавить дополнительную функциональность текущим проектным итерациям, создав управление питанием, сигнализаций, GPS и измерению ударов полученных при перемещениях. К такого рода устройствам применима старая русская поговорка - «мал золотник, да дорог!».

Однако, на этом далеко не заканчиваются инновации, вводимые в фармацевтическую индустрию британцами. Все новые производства в ней рассматриваются уже как JIT (точно во время) – общее понятие и для производства и для логистики. Кроме того, индустрия становится автоматизированной и практически безлюдной и к тому же направленной на решение задач клиник (рисунок 20). Так возникают решения для распределенного производства или способность персонализировать производство продукции в нескольких масштабах и местоположениях, будь то в точке потребления, продажи или на производственных площадках, которые используют местные ресурсы, примером чего является расширенное участие пользователей в проектировании, изготовлении и поставке продукта и, как правило, обеспечивается путем оцифровки и новых технологий производства. В нем предусматриваются:

- цифровая обработка продукта, контроль производства, интеграция спроса и предложения, которые обеспечивают эффективный контроль качества в нескольких и удаленных местах;
- локализация продуктов, точек производства, использования материалов, обеспечивающих быстрый ответ и своевременное производство нужных товаров;
- персонализация продуктов, адаптированных для

индивидуальных пользователей для поддержки массовой настройки продукта и удобной функциональности продукта;

-новые технологии производства, которые позволяют разнообразие продукции в нескольких масштабах производства, и по мере их созревания, обещают улучшить ресурсную эффективность и экологическую устойчивость;

-расширенное участие проектанта/ дизайнера / производителя / пользователя, в отличие от мира ремесленника, способствующего демократизации через производственную цепочку создания стоимости.

В этой модели бизнеса решаются очень напряженные две проблемы современных городов - склады последней мили и сама последняя миля. Эти две проблемы связаны с ростом стоимости размещения и реализации в городах логистических схем. Необходимая для этого инфраструктура выдавливается более прибыльными сегментами рынка недвижимости во всех городах мира. Если этого не делать, то текущее состояние электронной коммерция и логистики последней мили уже приводит к тому что:

-в розничных потребительских товарах расходы последней мили начинают существенно превосходить производство и первичное распределение;

-крупные розничные торговцы, работают с «темными складами» в районах с высокой плотностью населения; становится затрудненной специализированная медицинская помощь, ориентированная на пациента и продолжение быстрого роста поставок B2C.

В результате начинают прорисовываться контуры совсем новой части цифровой экономики с условным названием — мобильное здоровье. Как выглядят его контуры, читатель может увидеть на рисунке 21.

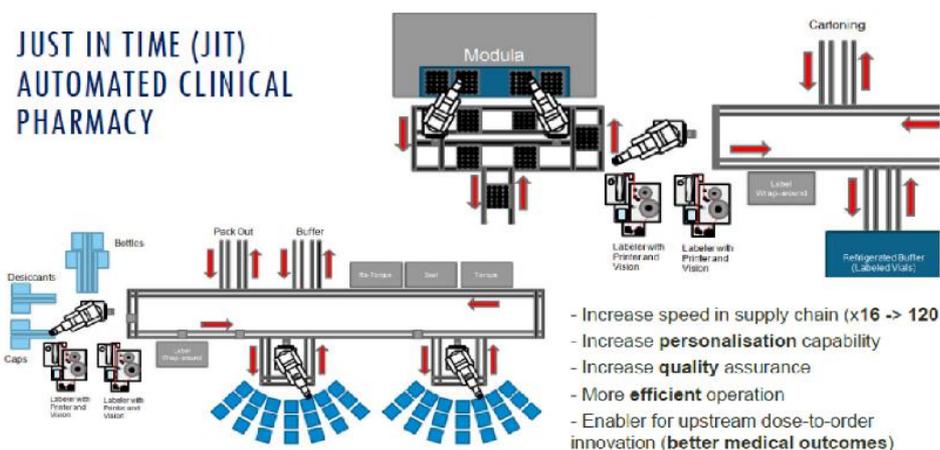


Рис. 20. Автоматическое JIT фармацевтическое производство для клиник (источник - IfM University of Cambridge).

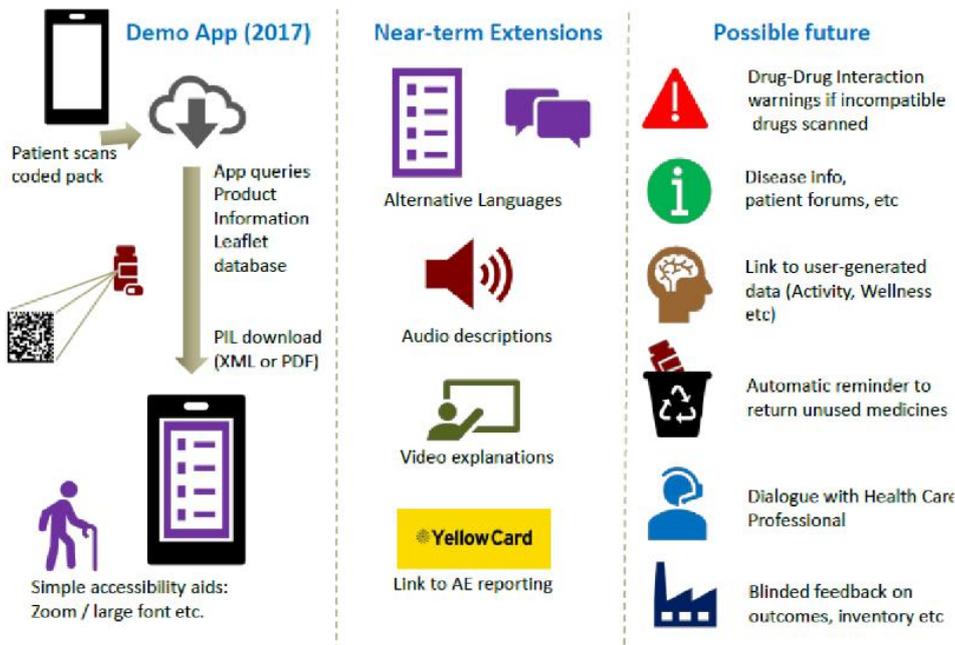


Рис. 21. Развитие M-Health т.е. Мобильного здоровья (источник IfM University of Cambridge).

подвижными, реконфигурируемыми и хорошо подходят для удовлетворения рыночного спроса;

- такие модули имеют хорошую стоимость установки / удаления / использования / производства / перемещения и если в какой-либо точке требуется установка, то ее быстро можно сделать без лишних затрат;

- имея различные типовые размеры легко определить, требуется ли пространство и/или просто подключение к необходимым инфраструктурам.

VI.СОВРЕМЕННЫЕ ГИПЕРСВЯЗАННЫЕ МОДУЛЬНЫЕ И МОБИЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА

Пример британской фармакологической промышленности в создании мобильных производственных ресурсов и модулей не является единственным, так как этот подход сулит многие экономические преимущества. Общее в этом подходе то, что позволяет:

- выполнять некоторые или все операции, которые требуются для законченного товара / услуги;
- на этих мощностях могут изготавливать разные изделия;
- сами производственные модули становятся

На рисунке 22 приведен вид и функциональное описание передвижных и мобильных лаборатории Proctor and Gamble (Germfree), которые уже производятся промышленно.

PHARMACY	LABORATORY EQUIPMENT	MOBILE LABS	ANALYTICAL LABS	LIFE SCIENCE LABS
Equipment for USP 797 Sterile Compounding	Biosafety Cabinets (BSC) & Lab Enclosures	Mobile Bio-Containment & Analytical Laboratories	Modular & Mobile Analytical / Chem Labs	Bio-Containment Labs & Pharmaceutical Facilities
Compounding Isolators	Class III BSC	Truck Labs	Environmental Labs	BSL-3 Labs
Radiopharmacy	Class II BSC	Van Labs	Mining Labs	BSL-2 Labs & TB Labs
Laminar Flow Hoods	Fume Hoods	Trailer Labs	Petroleum Labs	BSL-3-Ag & BSL-4
Biosafety Cabinets	Class I BSC & Enclosures	Mobile Container Labs	Industrial Labs	Pharmaceutical Biologics
Powder Containment	Laminar Flow & PCR	Air-Transportable Labs	Integrated Modular	ABSL-3 Labs
Rental Pharmacies	Gloveboxes	Rental Mobile Labs	Rental Labs	Integrated Modular

Рис. 22. Передвижные и мобильные лаборатории Proctor and Gamble (источник - Germfree)



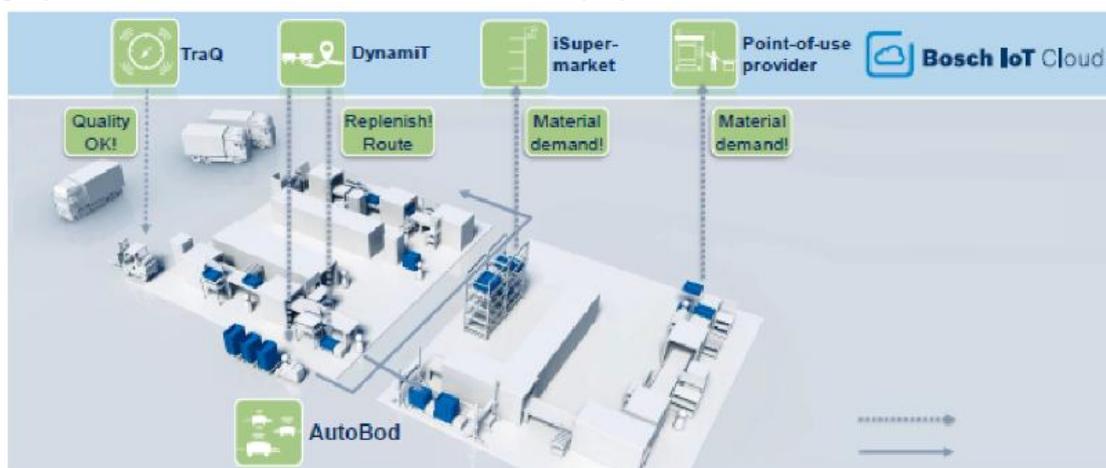
Рис. 23. Как выглядят модули мобильных производств и их транспортировка проект Bayer и Project F3 Factory (источник Bayer)

Для гигантов химической индустрии (Bayer) такой подход также оказался очень привлекательным. Bayer и его Project F3 Factory нацелен на непрерывные производства и технологии с использованием новых возможностей, позволяющих создавать достаточно производительное оборудование и упаковать технологические процессы в стандартизованные контейнеры. Эти контейнеры, в итоге, группируются в необходимую производственную среду. Вид этих компонент и возможности транспортировки показаны на рисунке 23. Уже сегодня это технологические услуги

Bayer в виде:

- проектов заводов F3, которые гибкие, быстро создаваемые и нацеленные на будущий спрос (www.f3factory.com);
- эти проекты строятся на основе модульных контейнеров, построенных на принципах Plug-and-play;
- целевая направленность это малое и среднее производство в химической индустрии.

Еще один пример создания мобильных производств предлагает один из лидеров Индустрии 4.0 Bosch (рисунок 24).



BOSCH

The Global Language of Business

© GS1 2016

7

Рис. 24. Оцифрованная цепочка поставок в качестве драйвера инноваций (источник: Bosch и GS1).

VII. ВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЛОГИСТИКИ ДО 2030 ГОДА

Большой цикл работ WEF 2017 года по развитию промышленности и логистики в уже опубликованных вариантах [20-25, 43, 48-54] выполнен по единому плану и представляет огромное количество материалов и выводов, сделанных на очень большом материале, полученном от ведущих технологических компаний мира. Такая работа позволила сделать, в том числе,

комплексный прогноз вариантов развития промышленности до 2030 года в мире, без которого трудно представить себе обоснования инвестиций в развитие промышленности. Он представляет, на наш взгляд, значительный интерес, как, собственно, для определения вариантов развития промышленности России, так и для стран входящих в ЕАЭС. Серьезно проработаны возможные пути промышленного развития совместной экономики нашего партнера и соседа Китая.

В работе [25] сделано резюме драйверов и сценариев и выделено шесть драйверов, которые объединяются, чтобы создать четыре различных сценария для того, как

будет развиваться производство до 2030 года (рисунок 25).



Рис. 25. Резюме драйверов и сценариев. Шесть драйверов объединяются, чтобы создать четыре различных сценария для того, как будет развиваться производство до 2030 года (источник [25])

Однако на наш взгляд так же чрезвычайно полезна публикация [44], в которой сделана попытка создать общую дорожную карту развития промышленности для всех стран, с учетом их профилей развития. Общий подход к планам модернизации промышленности в разных странах мы приводим на рисунке 26, а ниже цитируем [44] в тех частях, которые нам показались наиболее интересными для того, чтобы обсудить возможности их использования для развития промышленности в России в соответствии с [1,2,3]:

«Когда Четвертая промышленная революция набирает обороты, лица, принимающие решения в государственном и частном секторах, столкнулись с новым набором неопределенностей в отношении будущего производства и лучших способов реагирования как использовать новейшие технологии. Скорость и масштаб изменений добавляет сложности к уже и так сложной задаче разработки и реализации промышленных стратегий, которые способствуют повышению производительности и инклюзивному росту.

Целью страновых профилей является обеспечение для уровня страны краткого и всестороннего представление ключевых рычагов (факторов и институтов), необходимые для эффективного преобразования производственных систем в свете быстро развивающихся технологий, связанных с четвертой промышленной революцией, таких как: Интернет вещей, искусственный интеллект, виртуальная реальность, робототехника и 3D-печать. Изменение характера производства, с размытыми границами между

производством и услугами, требует новых рамок для того, чтобы организовать наше понимание факторов, которые могут помочь целенаправленно формировать местные производственные системы в условиях глобализации мира. В профилях страны будут показаны несколько типов индикаторов с двумя характеристиками: индикаторы могут быть входами или выходами; и они могут поступать из статистических источников или обзоров.

Входные переменные относятся к текущим инвестициям и действиям, которые приведут к будущим условиям, которые облегчат внедрение новых технологий в производственные системы (будущая ориентация). Примеры включают будущее, ориентированное на производственное образование. Индикаторы результатов обращены к текущим условиям, которые влияют на воздействие и скорость корректировки инвестиций и действий и могут определить зависимость от изменений.

Включенные факторы включают в себя следующие позиций: консультации с академическими экспертами, практиками и бизнес-лидерами: инновации и технологии; человек, его капитал и навыки; регулирование и управление; устойчивость и природные ресурсы; глобальная торговля и инвестиции; структура производства; потребительские тенденции.

Конечным продуктом будет набор страновых профилей, которые обобщает вопросы, связанные с будущим производством, и может привести к структурированному диалогу, планированию и созданию видения между заинтересованными сторонами. Бенчмаркинг стран будет полагаться на архетипы в зависимости от текущей структуры производственных и потребительских тенденций, а также инвестиций и действий, предпринятых на будущее.

Признавая разнообразие путей роста и опыта

развития и разнообразных проблем, странами на разных этапах развития, предоставляется инструмент, который не является предписывающим, а скорее описательным,

позволяя пользователям строить свою промышленную стратегию на основе сопоставимых и надежных показателей».

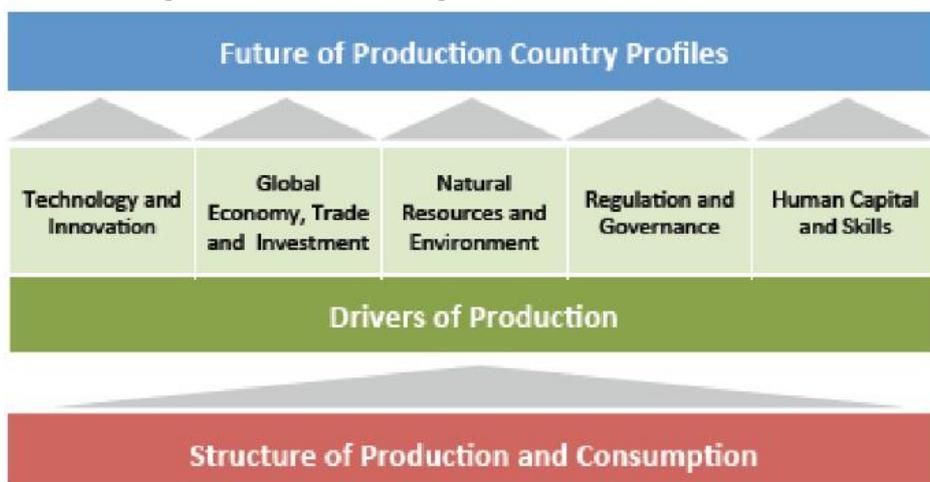


Рис. 26. Общий подход к планам модернизации промышленности [44].

Приведенную выше цитату удачно дополняет [23], посвященный, фактически, проблемам трансформации промышленности Китая в новые технологии с использованием методов и платформ совместной экономики. Фактически, этот перечень вопросов и проблем, на наш взгляд, будет интересен и для обсуждения путей развития российской промышленности, в том числе с участием Китая. Вот это перечень из [23] :

«1. Национальная экономика, социальное развитие и защита окружающей среды:

- Каковы последствия развития совместной экономики на национальное экономическое развитие и занятость?
- Каковы различия между воздействиями на социальное развитие в городских и сельских районах?
- Каковы последствия для урбанизации?
- Какова взаимосвязь между совместной экономикой и устойчивым развитием? Как она может играть роль в создании ресурсосберегающих и экологически доброжелательных обществ?

2. Промышленное развитие:

- Каково влияние на промышленное развитие и конкуренция между совместной экономикой и традиционной экономикой?
- Что было бы лучшим способом реализации мультииндустрии и многоплатформенной интеграцией для совместной экономики в будущем?

3. Развитие предпринимательства:

- В процессе развития предприятия и реализации совместной экономики, каковы барьеры для технологии, рынка, общества, права и административных механизмов?
- Каковы ожидания в законах и правилах, политики и стандартов?
- Правительство Китая прояснило цель

уменьшения плотности и процесс декомпозиции предприятий, который приведет к огромному количеству трансфертов персонала и вакансий, заброшенным заводам, оборудованию и складским помещениям и т. д. Как персонал может быть повторно занят и осуществлено эффективное использование имеющегося оборудования через механизмы совместной экономики?

- Как традиционные предприятия, такие как гостиницы и таксомоторные компаний, сталкиваются с последствиями совместной экономики, и что нужно, чтобы реализовать их переход?».

VIII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы ставили задачу в самом начале изложить не маркетинговым способом те идеи, которые нам представляются важными в цифровой экономике, используя лучшие из доступных материалов и не замыкаясь на деталях конкретных технологий. Думается, такие исследования тоже нужны, но вначале надо было начать обсуждения по их применимости в конкретных условиях.

Авторов, написавших эту статью, не покидает мысль о недостаточном использовании прошлого опыта нашей страны в организации коллективной работы (совместная экономика), плановом развитии промышленности и учете многих, в том числе, и географических принципов зонирования. Конечно, невозможно вернуться в прошлое и не стоит этого делать. Но можно взять для развития лучшее, и превратить его в самое значительное в современных цифровых условиях - в навыки рабочей силы управленцев России и стран, входящих в ЕАЭС. Это представляется нам вполне разумной задачей.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» от 1 декабря 2016 года № 642
- [2] Указ Президента Российской Федерации «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации» от 9 мая 2017 года № 2013
- [3] Указ Президента Российской Федерации «О стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» от 13 мая 2017 года № 208.
- [4] China's sharing economy: \$501 billion market volume http://www.chinadaily.com.cn/business/tech/2017-05/17/content_29377488.htm
- [5] Намиот Д. Е. и др. Умные города и образование в цифровой экономике //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 3. – С. 56-71.
- [6] Куприяновский В. П. и др. Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 1.-С.19-25.
- [7] Information Technology and the U.S. Workforce: Where Are We and Where Do We Go from Here? THE NATIONAL ACADEMIES PRESS 2017
- [8] Куприяновский В. П. и др. Экономика инноваций цифровой железной дороги. Опыт Великобритании //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 3.-С. 79-99
- [9] Kupriyanovsky V. et al. On Internet of Digital Railway //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 12. – С. 53-68.
- [10] Куприяновский В. П. и др. Новая парадигма цифровой железной дороги-стандартизация жизненного цикла активов //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 2.-С. 64-84.
- [11] Сняггов С. А. и др. Строительство и инженерия на основе стандартов BIM как основа трансформаций инфраструктур в цифровой экономике //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 5.-С. 46-79.
- [12] Kupriyanovsky V. et al. Digital sharing economy: technologies, platforms and libraries in industry, construction, transport, and logistics //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 6. – С. 56-75.
- [13] Куприяновский В. П. и др. Пропускная способность и экономика цифровой железной дороги при трансформации сигнализации и управления поездами //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 3.-С.117-132.
- [14] Стратегический генеральный план 31 марта 2015 года. Версия 1.0 EC, Shift2Rail 2015
- [15] Mohit Goyal, Jacob Cook, Nayeon Kim, Benoit Montreuil and Christian Lafrance Hyperconnected City Logistics for Furniture and Large Appliance Industry: Simulation-based Exploratory Investigation. IPIC 2016
- [16] Raphaël OGER1, Frédéric BENABEN1 and Matthieu LAURAS1A Platform to Support Collaboration and Agility in Logistics Web IPIC 2016
- [17] Marinko Maslarić*, Svetlana Nikoličić, and Dejan Mirčetić Logistics Response to the Industry 4.0: the Physical Internet. Open Eng. 2016; 6:511–517
- [18] Куприяновский В. П. и др. Веб Вещей и Интернет Вещей в цифровой экономике //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 5.-С.38-45.
- [19] The “Sharing” Economy. Issues Facing Platforms, Participants & Regulators AN FTC STAFF REPORT Federal Trade Commission November 2016
- [20] How Technology Can Unlock the Growth Potential along the New Silk Road. In collaboration with Bain & Company WEF January 2017
- [21] Technology and Innovation for the Future of Production: Accelerating Value Creation In collaboration with A.T. Kearney WEF March 2017
- [22] Responsible Mineral Development Initiative Implementation Manual WEF March 2017
- [23] Understanding the Sharing Economy. System Initiative on Environment and Natural Resource Security December 2016
- [24] Digital Transformation Initiative. In collaboration with Accenture. Unlocking \$100 Trillion for Business and Society from Digital Transformation.WEF JANUARY 2017
- [25] Shaping the Future of Production: Four Contrasting Perspectives in 2030 In collaboration with A.T. Kearney March 2017
- [26] Куприяновский В. П. и др. ПРАВИТЕЛЬСТВО, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, ЛОГИСТИКА, ИННОВАЦИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ //Международный научный журнал «Современные информационные технологии и ИТ-образование». – 2017. – Т. 13. – №. 1. – С. 74-96.
- [27] Куприяновский В. П. и др. ГИГАБИТНОЕ ОБЩЕСТВО И ИННОВАЦИИ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ //Международный научный журнал «Современные информационные технологии и ИТ-образование». – 2017. – Т. 13. – №. 1. – С. 105-131.
- [28] Замолотчиков Д. Г. и др. Комфортная среда и ресурсосбережение на пассажирских станциях и вокзалах в жизненном цикле активов цифровых железных дорог //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 3. – С.110-116.
- [29] Kupriyanovsky V. et al. Digital Railroad-an integrated information model as the basis of the digital transformation //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 10. – С. 32-42.
- [30] Kupriyanovsky V. et al. The digital transformation of the economy, the railways, and smart cities. Plans and experience in the UK //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 10. – С. 22-31.
- [31] Sinyagov S. et al. Digital Railroad-create digital assets. Based on materials from Network Rail (UK) project asset management system modernization //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 10. – С. 43-54.
- [32] Nikolaev D. et al. Digital Railroad-an innovative standards and their role on the example of the UK //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 10. – С. 55-61.
- [33] Kupriyanovsky V. et al. Digital Railroad–forecasts, innovations, and projects //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 9. – С. 34-43.
- [34] Шнепс-Шнеппе М. А. и др. Цифровая железная дорога и переход от сети GSM-R к LTE-R и 5G-R-состоится ли он? //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 1.-С.71-80.
- [35] Куприяновский В. П., Намиот Д. Е., Сняггов С. А. Демистификация цифровой экономики //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 11.-С.59-63.
- [36] Куприяновский В. П. и др. Трансформация промышленности в цифровой экономике-проектирование и производство //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 1.-С.50-70.
- [37] Product Image Specification Standard establishes rules for the storage of digital images associated to products and provides details on all aspects of digital imaging storage. GS1 Release 3.0, Ratified, Jun 2017
- [38] GS1 Standards Document Business Process and System Requirements for Full Supply Chain Traceability GS1 Global Traceability Standard Issue 1.3.0, November 2012
- [39] GS1 System Architecture Document How GS1 standards fit together Release 6.0, Approved, Feb 2017
- [40] GS1 General Specifications The foundational GS1 standard that defines how identification keys, data attributes and barcodes must be used in business applications. Release 17.0.1, Ratified, Jan 2017
- [41] GS1 EPCIS for Rail Vehicle Visibility Application Standard GS1 Transport & Logistics standard that explains how to implement EPCIS rail vehicle visibility Release 1.0.1, Ratified, July 2015
- [42] Robert P. Sabella, John Paul Mueller NFC for Dummies. John Willey 2016
- [43] GS1 and the Internet of Things Release 1.0, Final,GS1 31 October 2016
- [44] Readiness for the Future of Production: Country Profiles In collaboration with A.T. Kearney. WEF March 2017
- [45] Workshop Tr. at 24-25 (Joshua Gans); see also Alvin E. Roth, What Have We Learned from Market Design?,
- [46] INNOVATION POL'Y & ECON. 79 (2009), <http://www.journals.uchicago.edu/doi/pdfplus/10.1086/592422>.
- [47] GS1 RFID/Barcode Interoperability Guideline Release 1.1, Ratified, Nov 2016
- [48] Advancing Human-Centred Economic Progress in the Fourth Industrial Revolution G20/T20 Policy Brief –WEF May 2017
- [49] Realizing Human Potential in the Fourth Industrial Revolution An Agenda for Leaders to Shape the Future of Education, Gender and Work WEF January 2017
- [50] Shaping the Future Implications of Digital Media for Society Valuing Personal Data and Rebuilding Trust End-User Perspectives

- on Digital Media Survey: Summary Report Prepared in collaboration with comScore and McKinsey & Company WEF January 2017
- [51] Future Preparedness A Conceptual Framework for Measuring Country Performance WEF January 2017
- [52] Global Agenda Council on the Future of Government Government with the People: A New Formula for Creating Public Value WEF February 2017
- [53] Digital Transformation Initiative Chemistry and Advanced Materials Industry WEF January 2017 In collaboration with Accenture
- [54] Digital Transformation Initiative Oil and Gas Industry WEF January 2017 In collaboration with Accenture

On mobile production based on a shared economy, digital technologies, and logistics

Vasily Kupriyanovsky, Igor Sokolov, Sergey Evtushenko, Oleg Dunaev, Vladimir Raspopov, Dmitry Namiot, Nikita Utkin, Pavel Kupriyanovsky

Abstract— The technologies of the fourth industrial revolution blur the boundaries between the physical, digital and biological spheres of global production systems. The current pace of technological development has profound changes in how people live and work. This affects all disciplines of the economy and industry. It is possible that most of all the influence is manifested in what, why and where people produce. All processes in the economy become strongly interconnected. Based on the understanding of one, for example, industrial or industrial process, it is already impossible to understand their development in the digital economy. Hyper-linkage and the shared economy are phenomena whose development mutually complements one another. In this article, we will talk about the hyper-connection of digital industries, logistics, and smart cities.

Keywords— mobile production, shared economy, digital technology, logistics.