Глобальные тренды ИКТ в развитии мировой экономики

// 01 августа 2016 года
https://special.uzkimyosanoat.uz/ru/press/about-us/globalnye-trendy-ikt-v-razvitii-mirovoy-ekonomiki

Современный мир находится в поиске новых моделей экономического роста и нового глобального равновесия, которое должно сложиться в результате начавшегося в США в 2007 г. глобального финансово-экономического кризиса, ставшего наиболее значительным после Великой рецессии 1930-х годов, который сменился суверенным долговым — в еврозоне в начале 2010-х гг., сегодня третья волна кризиса зарождается в развивающихся экономиках, обусловленная низкими сырьевыми ценами и ослабевающим экспортным спросом.

Глобальная экономика застряла в ловушке медленного роста, для выхода из которой и перехода к более сильному росту требуются более значительная координация и комплексное использование налогово-бюджетных и денежно-кредитных мер и структурных реформ, направленных на усиление конкурентной среды и инноваций, снижение регуляторных барьеров для бизнеса в сфере услуг и торговли, упрощение налогового администрирования и снижение налога, реформу социальной сферы и рынка труда и др. Однако выполнение задачи оживления глобального экономического роста было возложено только на нетрадиционные меры кредитно-денежной политики и фискальные стимулирования, что вызвало снижение доходности капиталовложений и инвестиций. Развитые страны практически исчерпали эти инструменты восстановления экономики, которая рискует столкнуться с более серьезными проблемами в лице слабого экономического роста, ослабления потребления и высокого долга по мере старения населения и сокращения численности населения. Сегодня ситуация в мировой экономике остается сложной и неустойчивой, деловая уверенность слабой, сохраняются факторы риска и повышенная неопределенность в перспективах глобальной экономики. Хотя постепенно мировой экономический кризис приходит к завершению, глобальный экономический рост восстанавливается достаточно медленно и неравномерно по странам и регионам, прогноз роста глобальной экономики на перспективу в значительной степени слабее, чем в предыдущие два десятилетия. Основной причиной снижения темпов глобального экономического роста выступает технологический фактор, приводящий к замедлению спроса на сырьевые ресурсы и росту безработицы, и снижение значимости этих дешевых ресурсов как фактор роста и инвестиционной привлекательности. С 1648 г. сначала промышленной революции, вплоть до сегодняшнего времени, главным фактором производства в рыночной экономике являлся капитал, и поддержание капитальной базы и ее постоянной загрузки стимулировало производство и экономический рост. В настоящее время эти классические монетарные методы не работают при решении слабого экономического роста, проблемы безработицы и дефляции в условиях цифровой экономики. Решение проблемы безработицы находится в области образовательной (повышение квалификации работников и совершенствование профессионального переобучения новым знаниям и навыкам) и социально-бюджетной политики (перераспределение доходов в пользу низкоквалифицированным и неимущим слоям населения, перераспределение бюджетных расходов развития в пользу человеческого капитала и цифровой инфраструктуры), а не в области монетарной. Дефляция в развитых странах (страны еврозоны, Япония) не монетарное явление, а структурное и технологическое. Нетрудно заметить, что глобальный экономический рост будет зависеть от качества рыночных институтов (в т.ч. образование, наука), роста производительности труда и капитала за счет непрерывных инвестиций и использования умственного труда в сочетании с современными информационными цифровыми технологиями, а также от здоровой нарастающей конкурентной борьбы, заставляющей деловых людей делать свои компании все

более эффективными и инновационными. Сегодня мы видим нарастающую скорость цифровых изменений и большие расходы государства и компаний в исследования и разработки в инженерной робототехнике, ИКТ, информатизации, облачных платформ, «больших данных», нано- и микросистемных технологий, возобновляемых источников энергии, механизмов хранения энергии и др. Несмотря на это, в последние два десятилетия в мире не наблюдалось ни существенного улучшения условий жизни, ни повышения эффективности труда. Глобальная интеграция и технологический прогресс ведут к низкому росту мировой экономики и неравенству роста доходов. Однако плод цифровой революции получим в следующем десятилетии, так как наше сегодняшнее благосостояние получили после промышленной революции в течение нескольких десятилетий. Первые признаки цифровой экономики уже есть — Интернет упрощает не только работу, но и дает доступ миллиардам людей к цифровому образованию, медицине, развлечению, покупкам и др.

Впрочем, прогнозируется, что в ближайшее десятилетие среднегодовой рост глобальной экономики может снизиться в три раза в год — с 3,6% в 1960–2015 гг. до 1,2% в год, в следующие 50 лет будет расти на 2,1%[1].

Рис.1. Среднегодовой рост глобальной экономики

Сдерживающими факторами являются низкий уровень развития технологий и слаборазвитая цифровая инфраструктура, что объясняется неэффективностью использования факторов производства, неквалифицированностью человеческих ресурсов (несовершенство системы подготовки исследовательских, инженерно-технических кадров и IT-специалистов), низким уровнем конкурентоспособности, производительности и эффективности. Неравенство роста доходов и благосостояния усугубляет глобальное перенасыщение сбережений и глобальный инвестиционный спад, поскольку доход перераспределяется от труда (население с низким и со средним уровнем дохода) к капиталу (домохозяйства с высоким уровнем дохода и корпорации) к тем, кто имеет более высокую предельную склонность к сбережению. Следует также подчеркнуть, что глобальный процесс сокращения долговой нагрузки ограничивает осуществление частных и государственных расходов, увеличивает глобальные сбережения и усиливает спад глобальных инвестиций, которые не восстановились до докризисного уровня. Поэтому происходит падение доли инвестиций в национальном доходе развитых стран, по этой причине они через налогово-бюджетную политику и количественное смягчение с рекордно низкими процентными ставками и программами краткосрочного стимулирования побуждают к инвестициям в углеводородные и сырьевые инфраструктурные и энергетические проекты, в жилье, через потребительские кредиты стимулируют покупку автомобилей. Кроме того, правительства развитых и развивающихся стран в целях обеспечения социальной стабильности поддерживают убыточные государственные предприятия (заводы-зомби), создающие отрицательную добавленную стоимость и находящиеся на грани банкротства, но получающих поддержку государства. Тем самым, увеличение монетизации экономики, наращивание предложения кредита способствовали резкому росту уровня закредитованности, а также увеличению капитализации рынка и прибыльности финансового сектора, заставило компании направлять основные потоки денег на создание финансовых накоплений и надувание пузырей на рынках, выплату дивидендов, выкуп собственных акций, финансовых, сырьевых активов, недвижимости и своих конкурентов в странах, имеющих низкий уровень налогообложения. Эти факторы, на наш взгляд, говорят о том, что на мировых фондовых и денежных рынках уже имеются крупные очаги потенциальной слабости. Значительно возросла угроза раздувания финансовых пузырей из-за сжатия потребительского спроса и роста непроизводительных инвестиций в развитых и развивающихся странах. Чем это может быть обусловлено? Глобальный спрос остается слабым, потому что у компании и домохозяйств нет уверенности в будущем из-за замедления глобального экономического роста и низкой производительности. Компании обычно инвестируют больше, когда уверены в том, что экономика

улучшается, так что снижение капитальных затрат может предвещать сохранение слабости мировой экономики. Снижение процентных ставок (отрицательную доходность имеют 13 трлн. долл. США суверенных бондов) приводит к падению спроса, доходы и потребления населения развитых стран (в т.ч. ЕС и США) уже несколько десятилетий сокращаются. Долгосрочный депрессивный спрос на товары и услуги подрывает стимулы к инвестированию и трудоустройству, длительная безработица ограничивает подъем потребительского доверия, разъедает квалификацию работников и человеческий капитал, а поскольку инновации являются неотъемлемой частью новых капитальных благ, низкий уровень инвестиций ведет к долгосрочному замедлению роста производительности. Экономисты указывают на низкие капиталовложения как на основную причину слабого роста глобальной экономики и производительности труда. Глобальные расходы на капиталовложение рухнули на 12% в 2015 году и в 2017 году будут не выше уровня 2008 года. Сейчас рост инвестиций развитых стран в основной капитал фактически остановился — 12% ниже пика 2008 года, в то же время амортизационные отчисления стали основными источниками финансирования инвестиций в основные фонды (на них приходится 60–70% всех инвестиций, прибыль бизнеса, заемные средства и иностранные вложения — 30–40%)[2]. Объем инвестиций американских компаний в первом квартале 2016 года упал на 5,9% в пересчете на годовые темпы. Глобальный рост производительности труда замедлился в 2014 году до 2,1% с 2,6% в период 1999–2006 гг. (рис. 1) (совокупная мультифакторная производительность, учитывающая квалификацию труда, снизилась до 0,2%) из-за неэффективности использования ресурсов и недостаточного уровня инвестиций в развитие новых технологий и цифровую инфра-структуру, новые средства производства, образование и профессиональную подготовку, возобновляемую энергетику и др.

Рис.1. Среднегодовой темп производительности труда в мире

Инновационные цифровые технологии были направлены в основном на потребительские продукты и развлекательные цифровые приложения, а не на модернизацию производства и распространение новых знаний, что не повышают эффективность рабочей силы на фоне сомнений по поводу глобального экономического роста. На наш взгляд, главная причина сложившейся ситуации с неэффективностью использования основного капитала и низким уровнем капиталовложения — игнорирование глобальных консервативных компаний тренд развития альтернативных источников энергетики и производства электромобилей, являющийся основным локомотивом нового сбалансированного роста развитых стран. В 2014 году на компании энергетического, горнодобывающего и химического секторов приходилось 39% мировых капитальных затрат, что в 10–12 раз превышает объем поддержки возобновляемой энергетики (в 2015 году глобальные инвестиции в возобновляемую энергетику составили 286 млрд. долл. США с учетом исследований и разработок). Но стоит учитывать, что сегодняшняя новая норма потребления углеводородов и ресурсов и уровень их производства в развитых (в т.ч. в США и ЕС) и развивающихся странах (в т.ч. в Китае) с учетом внедрения новых энергоэффективных и энергосберегающих технологий (в 2008–2014 гг. рост добычи газа в США вырос на 27,6% — с 571 млрд. до 728 млрд. куб. м)[3], возобновляемых источников энергии надолго снизят цены на углеводороды, продукты нефтехимии, установят низкие цены на металлы. Из приведенных выше данных нетрудно заметить, что низкие цены на сырье являются результатом мощных технологических сдвигов, которые снижают потребности в металлах и топливе для производства современных изделий. Спрос на новые металлы, новые виды топлива возникает под воздействием новых технологий. Таким образом, на сырьевом рынке произошли структурные изменения и мир вошел в стадию долгосрочного периода низких цен на сырьевые товары. Это является тревожным сигналом в отношении перспективы роста мировой экономики, хотя многие страны в целом игнорируют этот сигнал несмотря на снижение инвестиций в развивающиеся страны и уход инвесторов в более надежные и безопасные

активы. Признаки такой опасности можно увидеть и в реальных секторах мировой экономики — это спад заказов на строительную технику и сокращение спроса на фрахт судов для морских перевозок из-за переизбытка судов и вялой мировой экономики. Как нам кажется, нынешнее положение дел является следствием избыточных производственных мощностей и наличием высокого долгового бремени ключевых секторов глобальной экономики, а также последствий коррекции на рынках акций и недвижимости. На наш взгляд, эти факторы показывают, что цены акций глобальных фондовых рынков в основном зависят от монетарной экспансии центральных банков и фискального стимулирования правительств, а не от реальных экономических показателей предприятий и тенденций развития глобальной экономики в целом. Сочетание разных факторов приводит к усилению турбулентности и в целом свидетельствует о начале перестройки глобальной экономики, основанной на новой модели более медленного роста. Такие кризисы случаются в истории накануне серьезного рывка в эпоху модернизационной трансформации институтов мирового общества — как экономической, так и технологической, социальной. Теперь обязательным составляющим компонентом выхода из продолжающего кризиса стал огромный инновационный технологический прорыв на пути к цифровой трансформации глобальной экономики. На первые позиции уже вышли отрасли, непосредственно основанные на использовании достижений фундаментальной науки, информации и знаний.

Период ускорения глобализации и обострения конкуренции на мировых рынках, когда поставки товаров, комплектующих и сырья росли, уже закончен, глобальный экономический рост становится все менее зависимым от торговли сырья и товарами — в частности, растет роль цифрового капитала и услуг.

В ближайшие годы в мировом экономическом развитии природные ресурсы и физический труд перестанут играть прежнюю активную роль, а на смену им придут инновационные информационно-интеллектуальные продукты в глобальном производстве. Нынешний кризис, на наш взгляд, обусловлен переходом от промышленной эры, основанной на использовании ископаемого топлива, дешевого монетарного капитала и физического труда, от углеводородной экономики к четвертому этапу глобализации — к цифровой промышленной революции, онлайн-экономике, цифровому капиталу и человеческому капиталу (знания, умения, навыки и др.), которые сотрут привычные технологические границы, реформируют устоявшиеся технологические и производственные цепочки. Глобализация, являясь одним из ключевых явлений исторического развития, стала сегодня мотором современных инновационных процессов в мировом содружестве, в рамках которого обмен техникой и технологиями позволяет глобальной коммуникационной системе сократить издержки производства и создать условия для рынков инновационных продуктов во всем мире. Формирование инновационной глобальной экономики характеризуется ускоряющимся развитием технологий, ведущим к цифровизации и роботизации производственного процесса, структурным падением себестоимости производства и капитальных затрат и, как следствие, низкой капиталоемкостью экономического роста. Таковы, по мнению специалистов, характерные особенности мировой экономики. Резонно возникают вопросы: куда идет мировое развитие и к каким переменам нам стоит подготовиться? Сегодня происходят формирование принципиально новой конфигурации всей рыночной структуры, глобализации и международной торговли, изменение роли отдельных ключевых отраслей экономики, переосмысление роли неравенства в экономическом и социальном развитии ведущих стран. При этом в центре внимания таких глобальных процессов и изменений модели глобальной экономики находятся взаимосвязи научной, промышленной и инновационной политики, механизмы выбора и реализации научно-технических приоритетов, глобальный контекст инновационной политики. Таким образом, национальные экономики специализируются на производстве определенных новых видов продуктов и услуг, повышается эффективность и производительность, всепроникающие, прорывные технологии приводят к качественным изменениям в производительных силах и структурным сдвигам в экономике, все больше выстраиваясь вокруг так называемых глобальных цепочек добавленной

стоимости. Данный этап характеризуется глобальным ускорением научно-технологического развития, автоматизацией и роботизацией производственных бизнес-процессов на основе искусственных интеллектов машины и интернет-цифровых технологий с применением 3D-принтеров (в производстве авиационных технологий, автомобилей, полупроводников, электроники, в фармацевтике и др.), массовым использованием в процессе производства анализа больших данных, полученных цифровой информацией, интернете вещей и многим другим и, что не менее существенно, разработкой экологичного способа производства энергии из возобновляемых источников (ветро- и солнечной, термоядерной энергетики и др). Сегодня в результате четвертой промышленной технологической революции мировая экономика превращается в масштабный цифровой мир и глобальный сетевой рынок, она переходит на новые цифровые форматы и каналы информации, конфигурация которых претерпевает значительные модификации вследствие как технологических преобразований, так и социально-экономических эффектов информатизации и цифровизации. В цифровой эпохе происходит развитие человеческого капитала и поиск путей повышения качества и производительности труда, переход от простой цифровой техники к инновациям, базирующимся на комбинациях технологий искусственного интеллекта, промышленного Интернета (аналитики данных — Big Data), роботизации и автоматизации процессов от планирования производства до оформления покупки товара и момента доставки потребителю (в сферах производства, общественного питания, розничной торговли, финансов, образовании, здравоохранении и др.). Большая часть этих технологических прорывов произошла и происходит в развитых странах, в первую очередь в США, где трудятся свыше 50% самых высокоцитируемых ученых мира, 4 млн. программистов (Индия занимает второе место по количеству программистов — 3 млн., на третьем месте Китай — 2 млн.).

Появление новых отраслей и видов производства, внедрение инноваций, робототехники и систем искусственного интеллекта в процессах (освоения новых методов производства), в сервисах, в продуктах приведет к замещению труда капиталом и резкому ускорению экономического роста, революционному прорыву в области предложения и производительности труда, падению стоимости торговли, транспорта и коммуникаций, повышению эффективности логистики и глобальных сетей. Наверное, можно констатировать, что главной движущей силой инноваций в новой, четвертой эре информационных технологий становится цифровизация экономики, людей, бизнеса, это прежде всего новые способы коммуникаций с клиентами и достижение ими максимальной удовлетворенности цифровым предприятием, автоматизации производственных процессов с помощью Интернета коммуницируют между собой и принимают определенные решения без непосредственного участия человека. В четвертой эре информационных технологий основным компонентом insight-экономики знания становится Интернет вещей, способствующий автоматизации процессов в различных сферах деятельности и исключения из них человека за счет возможности Интернета по передаче данных, значительно расширяющий возможности сбора, обработку больших массивов информации, анализ детализации и визуализации данных о процессах, клиентах, товарах, услугах. Нетрудно заметить, что инновационные знания, обширные сети программного и аппаратного обеспечения, использование «умных» машин (цифровые заводы — 3D-принтеры, квантовые компьютеры, дроны, беспилотные автомобили, нанотехнологии, нанороботы, цифровые очки, специальные мобильные сервисы, автоматическое техобслуживание станков и роботов, интернет вещей, виртуальные компании и банки, электронное здоровье и др.), программно-аппаратных платформ когнитивных и квантовых вычислений (нейроинтерфейсы, сенсорные сети, сверхинтеллектуальные искусственные технологии глубокого обучения, которые решают многие когнитивные задачи — распознавания людей, их речи, эмоции и жестов, и управления автомобилями, основанные на более сложных нейронных сетях), компьютерное моделирование состояний полимерных нано-композитных материалов, жидкокристаллические эластомеры, углеродные нанотрубки, нанокомпозит, плавления графита, наноматериалы, микро-устройства и реакторы, нанобиомедицинские технологии, биологические удобрения, молекулярное

растениеводство и др. способствуют дальнейшему развитию, повышению объемов и доходности производства и они занимают все большее место в структуре стоимости промышленных продуктов — автоматизация и, как следствие, повышение производительности труда понизят также издержки на факторы производства (ресурсы и труд). Одна из причин высокой автоматизации труда — удешевление робототехники. Сегодня солнечные панели и электрические батареи, микродатчики, технологии 3D-печати и др. прошли по экспоненциально убывающей кривой затрат (то есть процесс снижающей себестоимости). Увеличение капитала будет ускоряться и дальше, пока в производстве всю рутинную работу выполняют программные обеспечения и алгоритмы с цифровыми облачными и мобильными технологиями, автономные аппаратные системы как формы капитала, и они все в большей степени станут заменять различные виды человеческого труда и выполнять постоянно увеличивающийся набор возможных задач быстрее и дешевле человека, создавая новые товары и услуги, дешевую замену все большему количеству видов работ, уменьшая долю труда, превращая обычный труд и обычный капитал в инновационный товар, цифровой капитал, который имеет низкую предельную стоимость и создает бесплатные сервисы и удобства. В Интернете можно скачать бесплатно различные программные обеспечения, приложения, книги, видеофайлы, фотографии, музыку, игры и др. Услуги компаний Google и Facebook фактически бесплатны (выручки они получают благодаря онлайн-рекламе, а не от людей, пользующихся их сервисами), что выпали из подсчета ВВП. Предоставляемые сервисы по вызову водителей Uber и сдаче жилья в аренду Airbnb частично учитываются в ВВП, покупка товаров и банковского обслуживания через Интернет снижает рост ВВП, так как уменьшает инвестиции в банковские и торговые здания. Таким образом, объем капитала в глобальной экономике увеличивается в связи с превышением уровня доходности капитала над общим уровнем глобального экономического роста из-за снижения издержек за счет экономии труда, топлива, сырья и материалов. Доля капитала увеличивается в доходе населения мира, а доля труда снижается из-за падения относительной цены средств производства, связанных с развитием цифровых информационных технологий и компьютерной эры, что заставляет компании переходить от труда к капиталу. В современной глобальной цифровой экономике определяющим фактором производства и дефицитным ресурсом становится, на наш взгляд, не труд и капитал (работники, менеджеры, инвестиции), а отдельные талантливые и креативные люди, которые генерируют, внедряют и развивают передовые творческие технические идеи и инновации, создают новые продукты и услуги, новые бизнес-направления и бизнес-модели, а именно происходит инновационное распределение труда. Вместе с тем сегодня экономика США реализовала свой цифровой потенциал всего лишь на 18%. В то же время в развитых странах, в первую очередь в США, уже происходит долгосрочная тенденция спада в создании новых предприятий (хотя появляются молодые флагманы интернет-рынка Uber, JD.com, Slack и др.) и аккумуляция гигантских прибылей у небольшого количества инновационных компаний, первыми внедрившие цифровую технологию, обладающих крупной долей на своих рынках, покупающих конкурентов, вместо того, чтобы использовать свои доходы для создания новых производственных мощностей. Таким образом, степень монополизации американской экономики существенно выросла, прибыли корпораций стали чрезмерно высоки, что обусловлено интернационализацией трудовых ресурсов (более низкие зарплаты в развивающихся странах) и роботизацией производственного процесса (отсутствие зарплат). Глобальные IT-компании (Google, Apple, Amazon, Facebook, IBM, HP, NEC, Microsoft, Fujitsu и др.) растут опережающими темпами не потому, что стоимость кредита на рынке стала на несколько базисных пунктов дешевле, так как капиталоемкость бизнес-моделей каждой из них крайне низка, стоимость кредита для них в принципе не важна. Доля компаний, норма доходности которых на вложенный капитал превышает 50%, за последние 20 лет увеличилась с менее чем 10% почти до 20%. Например, стоимость физических активов на балансе Google 40 млрд. долл. США, в то время как рынок оценивает стоимость бизнеса компании, т. е. ее способность зарабатывать прибыль более чем в 500 млрд. долл. США. Автомобильный стартап Tesla Motors в марте 2016 г. анонсировал новый седан Tesla Model 3, собравший за первую неделю предварительных продаж заказов (400 000 шт.) на 14 млрд.

долл. США. Таким образом, в действительности становление экономики знаний сопровождается снижением общего уровня монополизации экономики. Снижающаяся капиталоемкость экономического роста приводит к тому, что свободный денежный поток (прибыль после вычета капитальных затрат) растет еще быстрее, чем прибыль. Наиболее прибыльные компании США больше не принадлежат к производителям тяжелой промышленности, они принадлежат к секторам, которые владеют интеллектуальной собственностью и зарабатывают на исследованиях и разработках, на брендах, программном обеспечении и алгоритмах (в фармацевтике, медиа, финансы, информационные технологии, бизнес-услуги).

Использование цифровых технологий и Интернета дает новые возможности для роста инновационной активности и принципиально меняет бизнес-модели и характер экономического функционирования отраслей экономики, сокращает трансакционные издержки между конечным заемщиком и кредитором (равноправное кредитование дает возможность суживать деньги без посредников, снижая стоимости услуги). Привычные традиционные бизнес-модели и устоявшиеся ценности в финансовом секторе изменяются под воздействием новаторского применения инновационных IT- и финансовых продуктов и финансово-технологических стартапов, доступа к финансовым услугам через мобильные облачные технологии и смартфоны, электронные кошельки и мобильные платежи (Venmo и Xoom PayPal, Stripe, Square, Social Finance и TransferWise, Alphabet, Google, Starbucks, eBay, home depot), LendingClub (пользователи могут кредитовать друг друга), высокочастотный трейдинг, интернет- и мобильный банк, P2P-переводы, Bitcoin и др. Платежные приложения на основе технологии блокчейн, поддерживая идею прозрачности и уничтожения посредников, вскоре окажет такое же влияние на будущее банковских услуг, что и Интернет на магазины традиционных форматов, с использованием технологии блокчейн скоро совершаются сделки купли-продажи земли и недвижимости, госзакупки, проведение тендеров и др. Уже сегодня по всему миру роботы стали успешно заменять рабочих, часть систем обслуживания потребителей автоматизирована — банкоматы, терминалы для оплаты различных услуг, автоматы для продажи еды, кассы самообслуживания, автоматизированные парковки, автоматические кассы и др. В то же время экономическая активность населения и количество рабочих часов растут: такие платформы, как YouDo.com, Freelancer.com, Thumbtack.com, Uber, Airbnb, сайт Care.com, TaskRabbit (поиск помощников в повседневных делах — уборке, доставке, мелком ремонте, уходе за детьми, пожилыми, домом и др.) дают возможность дополнительного заработка студентам, пенсионерам, женщинам в декрете и другим. Следует учитывать, что уровень цифровых каналов коммуникации, автоматизации и скорость их развития на современных промышленных предприятиях обрабатывающих производств и производств высокотехнологичной продукции позволит в перспективе ближайших 10–15 лет автоматизировать до 30% нынешних рабочих мест в одних лишь странах развитого мира[4].

Облачные сервисы аналитики и машинного обучения, Интернет вещей создают мобильные каналы связи и цифровые платформы, предоставляют удобные для бизнеса облачные площадки агрегации, где происходит в реальном времени сбор и обработка данных о состоянии приборов и отдельных деталей цеховых станков и механизмов, поступающих из разных источников с помощью средств радиочастотной идентификации, датчиков, сенсоров, контроллеров, видеокамер и различных производственных мобильных устройств. Такая связанность объектов эффективна во многих сложных системах: полностью автоматизированные «умные дома, города, заводы», работающие на интернет вещей и облачных технологиях, которые производят полностью индивидуализированные продукты, когда они находятся еще в цехах: незаконченный продукт на сборочной линии будет «сам говорить машине, что необходимо сделать». На первый взгляд, встраивание микросхемы — чисто техническая функция, однако это дает огромный экономический эффект, реорганизуя, в итоге всю отрасль, в целом экономику. Например, на европейских и американских заводах Siemens AG, Wittenstein, Robert Bosch, Rolls Royce и General Electric производства полностью автоматизированы на облачных интернет-технологиях, всю сборку осуществляют специальные

роботы, используя RFID-метки, искусственный интеллект отслеживают запасы сырья. Компания Rio Tinto использует самоуправляемые грузовики, буры и автоматические поезда, не требующие присутствия людей-операторов на месторождениях железной руды. Adidas планирует начать в 2017 г. массовое производство обуви на автоматизированных и роботизированных заводах в Германии и США. Daimler, Volkswagen и BMW планируют производить запчасти для грузовиков с помощью 3D-принтеров.

В Национальном космическом агентстве США 3D-принтеры используют в изготовлении ракетных двигателей, а коммерческие компании их применяют в производстве автозапчастей и медицинского оборудования. Промышленный Интернет, 3D-принтеры стимулируют революцию в химии и материаловедении, что позволит создавать с их помощью ультрапрочные изделия вроде лопаток для авиационных двигателей, ультралегкие — в той же авиации — фюзеляж самолета уже делают из композитов. Робот NASA и General Motors по имени Robonaut2 (R2) работает в открытом космосе, земной орбиты и внутри МКС, в ближайшем будущем планируется высадить R2 на Луну. 3D-принтеры позволят перевод всех бумажных процессов, в том числе моделирования изделий, в виртуальном заводе. Скоро на 3D-принтерах со встроенным искусственным интеллектом можно будет напечатать все: от запчастей для электромобиля до запасных человеческих органов. Но для перехода к полноценному промышленному Интернету и в эру цифровых каналов коммуникаций понадобится сделать ряд важных и сложных шагов коммуникаций, включая вертикальную интеграцию производственных систем внутри предприятия, горизонтальную интеграцию предприятий на уровне производственных систем и управление жизненным циклом продукта через их «цифровых двойников». Переход к цифровым платформам и коммуникационным технологиям «машина-машина» (machine-to-machine), систему межмашинного взаимодействия или «физический объект-физический объект» позволит создавать интеллектуальные города и умные заводы будущего. Взрывной рост объемов трафика, вызванный распространением приложений и услуг Интернета вещей (IoT), потоковой передачи видео, корпоративных облачных сред. Программно-определяемые коммуникационные сети (Software Defined Networking) и виртуализация сетевых функций (NFV) автоматизируют предоставление услуг в виртуальных и физических сегментах и станут основой для строительства Интернета нового поколения. К 2050 г. 3D-принтеры будут стоять в домах, люди смогут сами производить все необходимые товары — от одежды и пищи до электроники, с помощью плазмы и инновационных технологий люди сами смогут очищать грязные химические вещества и различные радиоактивные частицы в воздухе, поддержать экологический баланс водных сред, фотокаталитические процессы, восстанавливать почвы, утилизации и переработки отходов, предотвращать заболевания в будущем и др.

По данным IT-специалистов, рынок интернета вещей к 2020 году превысит 7 трлн. долл. США, и самый большой кусок достанется не производителям цифровых устройств, а разработчикам программного обеспечения, облачных алгоритмов и цифровых приложений для анализа сенсорных данных. Лидерство в такой цифровой экономике и технологических инновациях базируется на возможностях получать как можно больше данных из как можно большего числа источников и преобразуя их в аналитику и применять его в работе топ-менеджеров для получения ответов на наиболее сложные корпоративные бизнес-проблемы, формирования новых бизнес-предложений, способствующих предприятию развиваться еще быстрее и эффективнее. Благодаря постоянному совершенствованию, учетные технологии, цифровые каналы коммуникаций, средства радиочастотной идентификации, датчики, сенсоры и другие мобильные устройства, как щупальца, опутают все участки производства, в режиме реального времени рассчитывают агрегированные показатели и представляют их руководителю предприятия на онлайн информационном програм-мном обеспечении и панелях (в т.ч. на мобильных устройствах и платформах), подсвечивая отклонения, фокусируя внимание на рисках, предлагая управленческие решения. Корпоративные суперкомпьютеры, функции которых доступны другим устройствам через облачные сервисы машинного обучения с искусственным интеллектом, занимающиеся аналитикой больших массивов

данных (Google Now, Allo и Home, Echo Amazon.com, Facebook Flow и AutoML, Cortex Twitter, Pepper SoftBank Robotics Holdings и Aldebaran Electronics, IBM Watson и Expert Storybooks, Siri Apple, OpenAI, Airbnb, Dropbox и Stripe Y Combinator), способны (похожими на человеческие мыслительные процессы как устная и письменная речь, визуальные образы, эмоции, чувства) автоматически определять объекты, изображения, речь, человеческие лица, распознавать голосовые команды, переводить с одного языка на другой прямо во время беседы, строить шаблоны поведения данных и воспроизводить принципы обдумывания данных, обосновывая ответы на поставленные вопросы и давая подсказки для формулирования новых а главное, постоянно самостоятельно совершенствуются, учиться и расширять свои компетенции и автоматически приспосабливаются к работе с новыми данными и задачами, а не слепо следуют четким инструкциям программиста.

В будущем комплексная модель прогнозирования на базе данных из внутренних и внешних источников позволит руководителям предприятий ежедневно в реальном режиме формировать прогнозные отчеты о прибылях и убытках, анализировать причины отклонений и принимать упреждающие решения, такие автоматизированные информационные цифровые системы помогут улучшить финансовый результат на 35%. Скоро машинные сверхинтеллекты и другие алгоритмы машинного обучения приобретут мобильный коммуникационный формат, станут умнее человека в режиме реального времени, которые способны более качественно обрабатывать огромное количество данных, распознавая образы нейронными сетями, открыть новые частицы темной материи и энергии, в долгосрочной перспективе существенным образом изменить технологическую картину мира.

В ближайшем роботизированном будущем наиболее востребованным и дорогим ресурсом станут не нефть, металлы, продукты или услуги и даже не информация, как сейчас, а знания, следующая технологическая революция высвобождать мозг человека (первая технологическая революция высвободила физическую энергию людей, роботизированные механизмы с начала 60-х гг. применяются для поднятия тяжестей и различной оптимизации производства), машины будут умными.

Развитие персональных компьютерных и сетевых технологий, Internet of Things, трехмерная печать, распределенная энергетика и др. стало средой виртуального обитания для интеллекта, огромным инструментом обмена информацией, знаниями и творческими произведениями, миллиарды людей вышли из-под контроля централизованных государственных структур и компаний и получили возможность жить и работать вне цехов, офисов и прочих официальных мест концентрации людей, вне юрисдикций и границ на основе всеобщей договорной интеграции и самоорганизации. Таким образом, будет происходить дальнейшее уменьшение роли капитала в дальнейшем росте экономики и увеличение роли знания как факторов производства, что приведет к замедлению роста инвестиций в физический капитал, растущей доходности на капитал, растущему избытку капитала в экономике и, как следствие, низким равновесным процентным ставкам.

Сегодня влияние научных прорывов на разработки новых альтернативных видов топлива и хранения электроэнергии усиливается, происходит замещение нынешней традиционной углеводородной энергетики на экологически чистую энергетику и энергосберегающие новые технологии, возобновляемые источники энергии с высокой добавленной стоимостью. Как утверждают эксперты, в 2030 г. возобновляемые источники станут генерировать 70% мировой электроэнергии, в это время термоядерные реакторы, электростанции термоядерного синтеза (атомы водорода дейтерия в смеси с тритием сливаются вместе, высвобождая энергию), не создавая радиоактивных отходов, могут начать вырабатывать термоядерное электричество. Таким образом, можно полагать, что энергия возобновляемых источников и термоядерная энергия станут энергией будущего, которая будет служить альтернативой современным газу, нефти и углю. Сегодня мы наблюдаем бурное развитие солнечной и ветряной энергетики. По данным агентства Bloomberg New Energy Finance13, в 2015 году в мире установленная мощность ветроэнергетики

составила 64 ГВт и солнечной энергетики — 57 ГВт. На сегодняшний день доля возобновляемых источников энергии в потребления электроэнергии Германии составляет 32,5%, Австрия получает 75% энергии из возобновляемых источников, Дания уже получает 42% потребляемой энергии от ветряков, Норвегия почти всю электроэнергию вырабатывает на своих ГЭС. США и ЕС поставили цель добиться к 2020 году повышения доли альтернативной энергетики до 25%, 40% к 2040 году.

Сегодня развитые страны уже приняли кардинальные решения по стимулированию развития рынка электромобилей и повышению инвестиций в экологически чистую транспортную инфраструктуру, при этом ключевой задачей считается налаживание производства дешевых новейших литий-ионных аккумуляторных батарей и развитие сети электрозаправочных станций. В частности, хочется отметить, что развитие мирового рынка электромобилей сдерживается низкими ценами на бензин и отсутствием масштабных инвестиций автопроизводителей. Хотя предпосылки для массового перехода на электрические автомобили существуют преимущественно в развитых странах. Например, Норвегия, лидер по доле электромобилей, обеспеченной дешевой электроэнергией, вырабатываемой гидроэлектростанциями, реально может перейти на электротранспорт. Норвегия, являющаяся мировым лидером по доле электромобилей в продажах (17,1% в 2015 г.), объявила о плане запретить продажи автомобилей без электродвигателя с 2025 г., а Германия — с 2030 г. Похожие планы обсуждаются в других развитых (например, в Австрии и Нидерландах) и развивающихся странах. Тем более к 2018 г. электромобиль Volkswagen Golf станет дешевле, чем его аналог с двигателем внутреннего сгорания. Даже Индия планирует полностью перейти на электромобили к 2030 г. и ввести 100%-ную рассрочку для покупки электромобилей. Китай уже сегодня является самым большим рынком электромобилей (в 2015 г. продажи электромобилей в Китае превысили 300 000 шт.). Согласно прогнозам McKinsey, к 2030 г. продажи электромобилей, включая гибриды, составят 50% всех продаж новых легковых автомобилей в США, Евросоюзе и Китае, что соответствует 30% во всем мире. Рост спроса на нефть в нефтехимии уже замедляется из-за отказа глобальных розничных сетей использовать пластиковые пакеты и активной переработки пластиков для повторного использования (в Японии этот показатель достиг 83%, в среднем в мире утилизируется всего 8% пластика). Ведущие нефтехимические предприятия в США и на Ближнем Востоке используют в качестве сырья газоконденсаты, получаемые при добыче газа, а не нефти. В настоящее время население развитых стран переходит на удаленную работу в домашних условиях, виртуальные рабочие офисы (экономия средств на содержание офиса, покупку компьютерных программ, проезд и питание сотрудников) и услуги совместного использования автомобилей, яхт, вертолетов, инструментов, дома с помощью онлайн-сервисов поиска попутчиков (карпулинга) Blablacar, UberPool, Lyft Line, такси Waze Carpool. Таким образом, глобальный спрос на нефть в долгосрочной перспективе имеет все шансы сильно замедлиться.

Развитые страны находят институциональные решения и меры, обеспечивающие повышение потенциала экономического роста в условиях новой технологической базы, адаптирующие их к новым реалиям. Ведущие страны мира активизировали поиск и реализацию новых вариантов инновационной политики как средства повышения качества экономического роста. Все инструменты государственной, политической, экономической и административной политики развитых стран направлены на совершенствование институциональной бизнес-среды, создание новых отраслевых сегментов национальных инновационных систем, стимулирование инновационного поведения отдельных компаний, выступающих инициатором и системным интегратором научно-технических и инвестиционных решений в разработке новейшей технологии. Здесь главным двигателем технологического рынка выступают частные компании, роль государства — создание комфортной деловой среды и обеспечить равные конкурентные условия для всех. В развитых странах компании более гибкие и мобильные, они все время думают о внедрении новых технологий и улучшении бизнес-процессов, им важно получить преимущество на конкурентном рынке. В основе успеха развитых стран лежат огромные инвестиции в венчурный капитал, компьютеризацию экономики, развитие дата-центров и облачных технологий, повышение

качества и снижение стоимости широкополосного доступа к Интернету, рост производства основных фондов, многих высокотехнологичных товаров и услуг и сокращение времени вывода их на рынок, растущая конкуренция компаний на глобальном рынке. Также успех инноваций был обусловлен научной производительностью университетов и государственных лабораторий, постоянно растущей мобильностью опытных и профессионально подготовленных инженеров и ведущих ученых, растущим количеством людей с высшим образованием. Кроме того, в развитых странах давно образовались механизмы тесной коммерческой связи между мелким и крупным бизнесом (в развитых странах малый и средний бизнес создает в среднем 60% ВВП, в ЕС — 40%). В таком роде альянсе малый бизнес часто играет роль первичного двигателя для инновационных процессов в крупных корпорациях, производя и внедряя новые технологии в крупные производства. Такой подход к делу позволяет государству и национальной экономике выйти из кризиса обновленными, более конкурентоспособными. Стоит подчеркнуть, что внедрение технических инноваций и новейших ресурсно-энергосберегающих «зеленых» чистых технологий, использование инновационных цифровых и устойчивых квантовых нанотехнологий и биотехнологий стремительно улучшают условия жизни людей, меняют структуру и содержание экономики и корпоративного управления развитых стран.

С учетом тенденции общемирового научного развития и спроса быстроразвивающиеся страны также станут центром силы, достигая целей модернизации и догоняющего развития с последующим переходом к цифровому, «зеленую», высокоэффективную низкоуглеродную экономику, и включатся в общемировую конкуренцию, активно вовлекаясь в глобальные технологические цепочки и в процессы технологического аутсорсинга, они смогут экспортировать более сложную, чем сырье, продукцию. В части развивающихся стран, экономика которых основана именно на экспорте сырья, сопротивляющихся масштабным цифровым изменениям и технологической модернизации и диверсификации экономики, не адаптирующихся к новым реалиям, могут развиваться процессы, свидетельствующие об опаздывающей структурной модернизации, которые не позволят им встроиться в высокотехнологическую цепочку под руководством развитых стран, сегодня в этих странах идет процесс самовыталкивания из глобальных производственных и технологических цепочек. При таком исходе дел таким странам придется довольствоваться лишь импортом технологий в виде банкротства конкурентоспособных отраслей и превратиться в ресурсную сырьевую периферию развитых стран. Вместе с тем, низкие цены на сырьевые товары будут способствовать повышению конкурентоспособности и углублению дивергенции ведущих развивающихся стран, их экономическая политика не должна зависеть от конъюнктурных колебаний и рассчитываться на возвращение прежних высоких цен на сырье. Самый волнующий вопрос для развивающихся стран — трансформировать экономику (продавцов сырьем и покупателей продукции высокой степени переработки) в цифровую экономику, создавать совместные высокотехнологичные производства и многосторонние мировые производственные цепочки конкурентоспособных новых, технически более сложных товаров с высокой добавленной стоимостью, прекратить содержание бюджетом малорентабельных предприятий, убыточных сфер производства, падающие направления экономики.

В заключение хотелось бы отметить, что сейчас перед странами стоит задача перенаправления основных потоков финансовых ресурсов, масштабное стимулирование инвестиций не только в базовые инфраструктурные долгосрочные проекты (в сфере здравоохранения, науки и технологии, образования), но и наиболее актуальные прорывные секторы экономики — в высокотехнологичные и инновационные секторы, внедрение энергосберегающих технологий, цифровую экономику, интернет-услуги, автоматизированные инновационные промышленные предприятии и др. Наиболее важно наращивание инвестиций в возобновляемые источники энергии. Эксперты также считают необходимым ускорение проведения структурных реформ государствами, направленных на развитие конкуренции и инноваций, повышение эффективности и инновационности государственных расходов, увеличение налоговых льгот для поддержания исследований и

инвестиций в развитие инновационных технологий, обеспечение равного доступа к образованию, улучшение профессионального обучения, повышение мобильности рабочей силы, увеличение расходов на социальные нужды, которые должны стимулировать частный сектор, чтобы тот начал снова инвестировать. В среднесрочной перспективе все большую роль будут играть новые формы горизонтальной негосударственной кооперации на микроуровне с помощью цифровых и сетевых технологий. Нетрудно заметить, что развитие технологий в конечном итоге приводит к увеличению спроса на современные товары новых отраслей, что, в свою очередь, требует расширения объемов подготовки квалифицированных и креативных инженеров, математиков, физиков, биологов, химиков, медиков и других IT-специалистов из разных областей точных и естественных наук. В этих условиях следует обратить особое внимание на стимулирование бизнеса к расширению инвестиций в НКИОР, повышение уровня доверия бизнеса и улучшение бизнес-среды, дальнейшее повышение качества экономических институтов, прежде всего на онлайн-обучение, и непрерывность системы профессионального образования, подготовка квалифицированных инженерных и технических специалистов, способных адекватно оценить и профессионально реализовать масштабные и долгосрочные технологические проекты. Более эффективное распределение ресурсов предприятий и развитие человеческих ресурсов как интеллектуальная собственность, программное обеспечение и управленческие навыки являются ключевыми факторами. Но надо иметь в виду, что потенциал исследований и разработок наших промышленных предприятий (которые являются игроками лишь традиционных секторов экономики) в рассмотренных сферах в денежном выражении невелик на фоне затрат развитых стран. Фундаментальная научная подготовка, высокий уровень инновационной культуры и большая техническая грамотность населения, упрощение доступа к цифровым рабочим местам и расширение многоканального доступа населения к высокоскоростному беспроводному Интернету, современным средствам коммуникаций и электронным услугам: перевод оказываемых государственных услуг в электронный формат, открытые данные, электронное участие, мобильное правительство и другие будет существенным условием обеспечения инфраструктуры цифровой экономики нашей страны.

[1] *Подробнее см.: Report McKinsey Global Institute January 2015, “Can long-term global growth be saved?”: http://www.mckinsey.com/insights/growth/can_long-term_global_growth_be_saved*
[2] *“РосБизнесКонсалтинг”. 9.02.2016. “Ставка на амортизацию: как помочь реальному производству”: http://www.rbc.ru/opinions/economics/09/02/2016/56b9f85d9a79473e8989db9b*
[3] *“Ведомости”. 25.10.2016. “Игра в стулья на глобальном рынке газа”: https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2015/10/26/614235-igra-rinke-gaza*
[4] *“Интерфакс”. 26.05.2016. “Собирающая iPhone Foxconn заменила роботами 60 тысяч сотрудников в Китае”: http://www.interfax.ru/business/510165*

Автор: Равшан Солиев, начальник управления информационных технологий АО «Узкимёсаноат»

Источник: infoCOM.UZ, 28 июля 2016