

Цифровая экономика: вызов России на глобальных рынках

(Окончание. Начало см. в № 3/11 за 2017 г.)

Рассмотрено значение четвертой промышленной революции и ее продукта — цифровой экономики в развитии человечества, показано ее двоякое воздействие на повышение благосостояния и рынок труда отдельного народа, страны, а также на мировое сообщество в целом. Рассмотрены последствия внедрения искусственного интеллекта, киберфизических систем в производственные процессы. Проанализирована немецкая программа Индустрия 4.0 перевода обрабатывающей промышленности Германии на цифровую основу посредством применения цифровых технологий и создания умных заводов. Показаны возможности и проблемы развития ЦЭ в России. Описаны базовые составляющие цифровой экономики, такие как «блокчейн», киберфизические системы, дигитализация, большие данные, искусственный интеллект. Раскрыты отрицательные последствия цифровой экономики, а также возможные пути их нейтрализации и устранения.

Ключевые слова: дигитализация, Интернет вещей, киберфизические системы, «блокчейн», искусственный интеллект, роботизация, цифровая экономика, четвертая промышленная революция, «умный» завод, «умный» город, офшорная индустриализация, реиндустриализация, 3D-принтер.

2. Индустрия 4.0, или рывок Германии в цифровое будущее

Первыми в Старом Свете о внедрении киберфизических систем (КФС) в производственные процессы с использованием 3D-принтера озаботились немцы. В 2011 г. немецкие промышленники предложили стратегическую программу подключения машин, станков и оборудования к Интернету в формате интеграции КФС в заводские процессы с целью повышения кон-

¹ Петров Александр Арсеньевич — доктор экономических наук, профессор Московского государственного юридического университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). E-mail: <palar-1@bk.ru>.

курентоспособности перерабатывающей (обрабатывающей) промышленности. Так возникла концепция Индустрия 4.0¹ о переводе обрабатывающей промышленности Германии на цифровую основу.

Индустрия 4.0 — программа автоматизации и роботизации обрабатывающего производства на основе цифровых технологий путем перевода обрабатывающей промышленности на ИТ-технологии посредством подключения машин, станков и оборудования к Интернету в формате интеграции киберфизических систем в заводские процессы с целью повышения конкурентоспособности перерабатывающего производства (обрабатывающей промышленности). Интеграция КФС в заводские процессы ведет к созданию «умных» заводов, затем к их объединению в единую систему промышленной инфраструктуры, обеспечивающую постоянную коммуникацию (обмен информацией) между производственными объектами. По прогнозу, величина добавленной стоимости в связанных с Индустрией 4.0 отраслях к 2025 г. составит 78,7 млрд евро, в том числе на промышленность придется 61,9 млрд евро, на сельское хозяйство — 2,7 млрд и на информационные технологии — 14 млрд евро [7]².

В Германии реальный сектор экономики был и остается стержнем национальной экономики и процветания страны. На сегодня обеспечить его выживаемость и конкурентоспособность возможно только внедрением в обрабатывающую промышленность цифровых технологий. Соединение традиционно сильных позиций в промышленности с новейшими достижениями в сфере информатизации может дать экономике страны максимальный эффект.

Германия является важным поставщиком промышленного оборудования и технологий для всего мира. Обозначение «Сделано в Германии» — гарантия высокого качества и надежности. Однако сегодня на мировом рынке Германия сталкивается с возрастающей конкуренцией со стороны развивающихся стран-фабрик (Китай, Республика Корея), которые Германия вместе с другими развитыми странами и создала, перенося производство в эти страны в стремлении усилить свои конкурентные преимущества. Помимо этого, Германия зависит от импорта природных ресурсов, в том числе энергоресурсов, в стране обостряется демографическая проблема (старение населения, дефицит рабочей силы и зависимость от иностранной рабочей силы). Решение этих проблем напрямую связано с реализацией программы Индустрия 4.0, нацеленной на прорыв в информационных технологиях. При этом в отличие от США, где акцент делается на развитии ИТ-техно-

1 В названии «Индустрия 4.0» 4.0 означает четвертую промышленную революцию (ЧПР).

2 URL: <<http://webeconomy.ru/index.php?newsid=3436&page=cat&type=news>>.

гий в сфере телекоммуникаций и развлечений, а также на использовании социальных сетей и коммуникаций, Германия ставит задачу подключения к сети промышленного оборудования и целых производств.

По мнению немецких специалистов, в основе Индустрии 4.0 лежат Интернет и искусственный интеллект, которые, будучи внедренными в производственные процессы, вдохнут жизнь в обездушенные машины, оборудование, станки и создадут надежную систему коммуникаций между производственными объектами реального мира и виртуальными объектами. Полученный симбиоз станет основой создания «умных» заводов, оснащенных «умным» оборудованием. Эти «умные» заводы будут самостоятельно, без участия человека, принимать производственные решения, выходить в сеть, передавать и получать необходимую для работы информацию, получать и выполнять заказы, применяя промышленные 3D-принтеры.

В Германии, по прогнозам специалистов, Интернет вещей на первом пятилетнем этапе охватит 25 млрд объектов, а в перспективе — 200 млрд. К 2030 г. прогнозируется интернетизировать всю промышленность страны. Уже сегодня программа Индустрии 4.0 охватила 57 немецких компаний.

Внедренный в неодушевленное оборудование искусственный интеллект превратит «железо» в интеллектуальных роботов, которые будут самостоятельно на основе получаемой информации принимать решения.

К преимуществам Индустрии 4.0 относят:

- гибкость производства, открывающую путь к массовому выполнению индивидуальных заказов и к использованию аутсорсинга;
- настраиваемость производственного процесса благодаря его функционированию на единой технологической платформе и системе контроля на всех уровнях и этапах процесса, что позволяет своевременно реагировать на быстро меняющуюся высокотехнологичную среду;
- эффективность производства благодаря снижению издержек, в том числе на оплате труда;
- социальную эффективность, увеличивающую свободное время у человека;
- использование промышленной 3D-печати (промышленные 3D-принтеры, печатная электроника);
- внедрение квантовых систем, меняющих природу информации и преодолевающих ограничения по скорости (квантовое ускорение), а также обеспечивающие создание фундаментально защищенных каналов связи (квантовая телепортация) [22].

Цифровые технологии ЧПР ускоряют изменения в бизнесе и во всем деловом мире. Меняются производство, логистика, торговля. Обостряется конкуренция, выигрывают те, кто быстрее осваивает доступ к глобальной сети, быстрее проводит рыночные исследования, быстрее внедряет новейшие технологии в производство и бизнес. В этой гонке выигрывают более гибкие

компаниям, способные быстро перестроиться и реагировать на рыночные изменения. Крупным корпорациям сложно менять производственную направленность. Перед ними всегда остро стоит проблема амортизации и окупаемости. Они нуждаются в гибких «умных» производственных системах, «умное» оборудование которых самоперенастраивается на выпуск принципиально новой продукции в зависимости от закладываемых программ. Это должны быть станки и оборудование с программно-числовым управлением, объединенные в «умные» (smart) автоматизированные производственные системы.

Реализацию программы Индустрия 4.0 власти Германии взяли под контроль, создавая благоприятную среду для ее выполнения и сотрудничая с частным бизнесом, а также привлекая к участию в ней малый и средний бизнес. На реализацию первого этапа программы из федерального бюджета выделено 200 млн евро с целью инициирования и подготовки базы для запуска процесса. В дальнейшем финансировать программу будут частные промышленные корпорации, которые уже дополнительно выделили 300 млн евро [13]. При этом бизнес-сообщество Германии считает, что недостаточное взаимодействие бизнеса и власти тормозит реализацию Индустрии 4.0, ссылаясь при этом на опыт Китая, где государство играет ключевую роль в развитии новых технологий.

Тем не менее программа Индустрия 4.0 стала частью государственной политики и является одной из трех стратегий развития промышленности на основе цифровых технологий под общим названием *High-Tech Strategy 2020 Action Plan* (Национальная стратегия высокотехнологического развития Германии 2020), на реализацию которой из федерального бюджета ежегодно выделяется до 10 млрд долл.

В рамках программы вокруг городов Билефельд и Падерборн с помощью федеральных властей создан промышленный центр *It's OWL (Intelligent Technical Systems OstWestfalenLippe)*, объединивший 173 компании, которые практически отработывают концепцию «умных» фабрик [1]. Уже сегодня корпорация *Siemens* наладила безлюдное производство на своем промышленном предприятии в Амберге.

Основными участниками и исполнителями Национальной стратегии высокотехнологического развития Германии 2020 выступают крупные промышленные корпорации:

- производящие продукцию (станки, авиалайнеры, атомные ледоколы, бытовую технику и т.д.), которую не могут выпустить небольшие компании, поскольку не обладают необходимыми производственными мощностями;
- имеющие и развивающие собственную научно-исследовательскую и техническую базы, которые не могут себе позволить небольшие компании;
- проводящие дорогостоящие исследования, которые опять-таки не могут позволить себе небольшие компании;
- формирующие базу национальной независимости, самостоятельности и суверенитета страны;

- решающие сложную задачу будущего — быть первыми в глобальной цифровой экономике.

Немецкая программа Индустрия 4.0 легла в основу разработки проектов ЦЭ многих стран — членов Евросоюза и за его пределами. В Японии принята концепция *Connected Factories*, согласно которой подключение к сети Интернет фабрик должно вывести японскую промышленность на уровень ЧПР. В Китае принята доктрина «Китайское производство 2025» и поставлена задача последовательно повышать уровень промышленности от 2.0 до 3.0 и подняться к уровню 4.0. Промышленность Китая выросла на классической офшорной индустриализации, превратив его в страну-фабрику. В преддверии ЧПР Китай, опираясь на полученные от офшорной индустриализации преимущества, инвестирует в робототехнику, 3D-принтеры и цифровые технологии, что сделало Китай родиной самого мощного в мире суперкомпьютера и, как заявлено, квантового двигателя.

В глобальном масштабе реализация программы Индустрия 4.0 увеличит мировой ВВП, по оценкам Всемирного банка и *General Electric*, на 30 трлн долл. [11]. Более 90% дополнительного продукта оседает в развитых странах, усилив расслоение между богатыми и бедными странами.

3. Реиндустриализация и цифровые технологии

Со второй половины XX в. в промышленности господствовал офшоринг — перенос предприятий в развивающиеся страны с целью снижения издержек. В настоящее время наблюдается иная тенденция: решоринг, или реиндустриализация, т.е. возвращение промышленных предприятий на территорию собственной страны. ЦЭ закладывает возможность реиндустриализации национальной экономики на новой научно-технической и технологической основе — на базе КФС. Нерешенным остается вопрос о зарубежных предприятиях — закрывать их или продолжать эксплуатировать. Первой страной, начавшей реиндустриализацию, стали США. Экс-президент США Барак Обама объявил о старте реиндустриализации, нынешний президент США Дональд Трамп продолжил эту линию. За четыре года более 200 американских компаний закрыли производство в Китае и вернули его на территорию Соединенных штатов, создав около 600 тыс. рабочих мест в промышленности [1].

ЧПР символизирует не только окончание переноса промышленного производства в страны с низкой заработной платой, но и офшорной индустриализации развивающихся стран, а также начало реиндустриализации развитых стран на основе цифровых технологий и КФС.

Принятая Правительством РФ Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» дает импульс не просто на восстановление отечественной промышленности, а на создание современного товарного промышленного про-

изводства на основе цифровых технологий отечественных разработок. Для этого нужна не просто программа, а четко разработанный план реиндустриализации отечественной экономики с заменой товарно-сырьевого обмена экспортом готовой продукции перерабатывающей промышленности. Это позволит изменить направление развития мирового рынка, который пока отводит России роль поставщика сырьевых ресурсов развитым и развивающимся экономикам. Однако реализация цифровой модели реиндустриализации сталкивается со многими объективными трудностями, возникшими с разрушительных для общества событий 90-х годов XX в. и начала XXI в., а именно:

- деградацией и даже утратой кадрового потенциала из-за снижения качества образования и развала системы воспитания как итогом размытия системы ценностей;
- утратой ряда научно-технических школ;
- ориентацией на использование импортных технологий;
- сокращением в ходе реформирования отечественного станкостроения, о чем свидетельствует уменьшение численности занятых в данной отрасли с 10 млн человек до нынешних 3 млн [24];
- неэффективным управлением (администрированием) из-за симбиоза олигархата и власти;
- неспособностью власти, ограниченной частными интересами представителей олигархата, видеть будущее глобально;
- коррупционностью, сопровождаемой фаворитизмом, nepотизмом (кумовством), протекционизмом [25].

Согласно прогнозам *The Boston Consulting Group*, *WorldSkills Russia* и *Global Education Futures*, к 2025 г. (год завершения Программы «Цифровая экономика») российская экономика столкнется с 10-миллионным дефицитом специалистов в аналитической и творческой деятельности, который параллельно может сопровождаться такой же численностью невостребованных работников [26], теряющих рабочие места по мере внедрения цифровых технологий.

Исследование «Россия 2025: от кадров к талантам», проведенное *The Boston Consulting Group*, *WorldSkills Russia* и *Global Education Futures* с прогнозами о дефиците кадров и возможной масштабной безработице, коррелируется с российской программой развития цифровой экономики и может рассматриваться как диагноз-заключение о невозможности построения ЦЭ в России, а также как вмешательство-рекомендация отказаться от построения национальной ЦЭ из-за отсутствия кадров и угрозы масштабной безработицы.

Кадровые проблемы, в том числе кадровый голод при наличии хороших потенциальных возможностей в России, существуют, что связано с особенностями и оплаты труда, и системы образования:

- выпуск специалистов-исполнителей со слабой креативной и творческой мотивацией;
- результаты модернизации высшей школы проявляются не ранее семи-десяти лет после ее начала;

- популярными являются профессии, не требующие сложного и долгого обучения, что вытекает из стремления получить не профессию/специальность, а любое высшее образование, поскольку с советского периода диплом о высшем образовании был билетом в статусную социальную группу;
- система оплаты труда и карьерное продвижение мало зависят от уровня образования человека и его квалификации, что становится причиной низкого престижа профессий, требующих сложного обучения, и трудовой миграции специалистов.

В России оплата труда не учитывает квалификацию, сложность и длительность подготовки работника. Зарплата водителя автобуса — 70 тыс. руб., врача или инженера — меньше. Налицо существенное занижение зарплаты специалиста с высшим образованием к реальной стоимости (цене) его труда, что выталкивает его в низкостатусные и теневые, но с большим доходом сферы деятельности [27–30].

По данным опубликованного в 2017 г. исследования Российской академии народного хозяйства и государственной службы, 33 млн человек, или 44,8% трудоспособного населения России, в разной степени вовлечены в теневую экономику [31]. По мнению первого русского вице-президента компании *The Boston Consulting Group* (BCG) Владислава Бутенко, сохранение существующей структуры рынка труда еще на семь-десять лет сделает отставание России от стран — лидеров мировой экономики трудно преодолеваемым.

Во многих странах специалисты с высшим образованием получают значительно больше работника без образования. В США превышение по зарплате с учетом образования составляет 261%, в Германии — 174, в Бразилии — 172% [32].

Возможная причина заниженной оплаты труда специалиста в нашей стране кроется в недостаточной эффективности его труда, что вызвано неэффективными технологиями подготовки и недостаточной мотивацией будущего специалиста, а также стремлением работодателя получить сверхприбыль за счет сверхэксплуатации специалиста. В подготовку любого специалиста вкладываются инвестиции, которые должны окупиться. Не случайно был введен термин «человеческий капитал», отражающий инвестирование в образование, в подготовку специалиста. Этот человеческий капитал, как и любой бизнес-капитал, должен окупиться и принести прибыль. На окупаемость влияют организация труда, его мотивация, заинтересованность и амбициозность, здравоохранение, продолжительность жизни, пенсионный возраст. Все упирается в кадры, в мотивированных специалистов. Но стремление максимизировать прибыль, получить максимальные отчисления в бюджет не позволяет глубоко рассмотреть кадровую проблему.

Разработку цифровых технологий, создание ЦЭ осуществляют кадры. Кадры решают все — знаменитый лозунг времен советской индустриализации, который в послевоенный период взяли на вооружение японские пред-

приниматели. Сегодня для построения и развития отечественной ЦЭ также необходимы кадры — кадры нового поколения с креативной и творческой направленностью. Для этого требуется кардинальный пересмотр системы образования и политики оплаты труда. Квалифицированные кадры должны иметь достойно оплачиваемый труд.

Рыночная экономика и технико-экономические изменения коренным образом трансформировали социальную среду человека, его жизненные установки и ценности. Компьютер, Интернет, скайп, мобильная связь с огромным многообразием смартфонов и планшетов на фоне развития рыночных отношений не только качественно изменили социальную среду человека, но внесли в нее фактор мобильности. А кадры — это главное богатство и достояние нации. Все технико-экономические изменения связаны прежде всего с творческой деятельностью человека, с подготовленными кадрами специалистов, что было наглядно доказано и продемонстрировано достижениями нашей страны в области космоса благодаря существовавшей системе образования, которую копировали многие страны.

В 1991 г. японский миллиардер — предприниматель Хероси Теравама высоко оценил достижения советской системы образования, именно за счет которой страна (СССР) добилась мощного научно-технического прогресса [33].

Многие страны скопировали нашу систему образования, адаптировав ее к своим национальным условиям при сохранении группового (коллективного) принципа и академической направленности, одновременно усиливая социализацию подрастающего поколения.

С 1990-х годов Россия стала терять кадры, которые приглашались на работу развитыми странами. Отток самого важного ресурса нации продолжался и в «нулевые» годы XXI в. Не прекратился он и до сих пор. Уезжающие на постоянное место жительства российские специалисты усиливают и способствуют развитию научно-промышленного потенциала принимающих стран, включая США, Германию, Великобританию. Именно эти страны стали лидерами ЧПП.

Российская власть не могла или не хотела понять роль и место в развитии страны профессионально подготовленных научных и промышленных кадров, на подготовку которых требуются десятилетия и значительные ресурсы. Образовавшуюся интеллектуальную брешь закрыть нечем, кроме только дешевой рабочей силой из ближнего зарубежья.

Сегодня места уезжающих специалистов занимают подмастерья из ближнего зарубежья и выпускники модернизированной системы образования, взявшей на вооружение выгодные для себя принципы рыночной экономики. Покидают страну ученые, преподаватели, предприниматели, таланты из-за отсутствия должных условий и благоприятной среды. Пик миграции за последние 15 лет пришелся на 2014 г., когда из России эмигрировало 203 659 че-

ловек. Например, Павел Дуров — в не совсем далекие студенческие годы был лауреатом стипендий Президента РФ и Правительства РФ, трехкратным лауреатом Потанинской стипендии, сегодня российский предприниматель, программист, рублевый миллиардер, один из создателей социальной сети «ВКонтакте» и одноименной компании, создатель кроссплатформенного мессенджера *Telegram*, — покинул Родину из-за неподходящих условий ведения предпринимательства (законодательные требования).

Эмигрирующие из страны специалисты хотят более эффективно капитализировать полученные знания, обмениваться информацией и полнее реализовать свои амбиции. Согласно данным *The Boston Consulting Group*, *HeadHunter* и *The Network*, 41% россиян согласились бы переехать на работу в другую страну [34].

В итоге развитые страны активно осваивают шестой технологический уклад (ТУ-6), а мы все еще топчемся в четвертом. А кто обеспечит вступление страны в цифровую экономику? Создать «умную» экономику без опережающего развития науки и динамичной реализации ее достижений невозможно — считает академик РАН Е.Н. Каблов, генеральный директор Института авиационных материалов [34].

Ядром ТУ-6, а следовательно, и ЦЭ являются цифровые технологии, наноэлектроника, наноматериалы, наносистемная техника, нанобиотехнологии и т.п. Именно они обеспечат прорыв в сфере медицины, образования, экономики и т.д.

Развитые страны вырвались вперед в области развития и практического применения цифровых технологий. Так, в США на ТУ-6 приходится около 5% производительных сил, на пятый технологический уклад — 50% и на четвертый — 20% [34]. России предстоит еще много сделать, пройти сложный и трудный технологический путь. В нашей стране на пятый уклад приходится 10% производительных сил, на четвертый — 50%, на третий технологический уклад — треть [35]. В итоге Россия вынуждена закупать в развитых странах новые технологии, оборудование, инструменты, расплачиваясь сырьевыми ресурсами. Импортируемая из развитых стран интеллектуальная рента оплачивается природной рентой. Одной из задач ЧПР для России является положить конец зависимости от западных экономик. Это значит в максимально сжатые сроки пройти через ТУ-3, ТУ-4, ТУ-5 или перепрыгнуть через пятый. Для России освоение ТУ-6 — вопрос национального выживания, развития отечественной экономики, обеспечения национальной безопасности и международного статуса страны, обеспечение достойного благосостояния и благополучия населения.

При эволюционном движении потребуется не менее 50–70 лет, чтобы подойти к началу ТУ-6. Но за это время другие страны подойдут к следующему, седьмому укладу. Поэтому России требуется совершить мощный пры-

жок/рывок, фактически перепрыгнуть через пятый уклад. Этот прыжок может вызвать перенапряжение национального/народного потенциала, на что может не хватить ресурсов. Совершить такой прорыв при нынешней стратегии, форме и способе управления невозможно. Необходима коренная перестройка. По мнению академика Е.Н. Каблова, нынешняя организация научного труда не может гарантировать такой скачок. Министерство образования и науки РФ, Минэкономразвития и Минпромторг России не в состоянии обеспечить стране динамичное инновационное развитие.

Власть настойчиво пытается интегрировать науку в систему образования. Но для этого надо пересмотреть и перестроить саму систему образования и систему науки, поскольку это два разных направления. Задача системы образования — подготовка кадров, задача науки — исследования, разработки, внедрение.

Преподавательская работа и научно-исследовательская работа также представляют два разных профессиональных направления деятельности. Между ними есть много общего, но тем не менее это разные виды деятельности. Объединить можно, но для этого надо изменить весь производственный процесс. Преподавание — это две-три пары часов ведения занятий в аудитории, которые нередко разрываются «окнами» и не учитываются в нагрузку, но преподаватель находится в учебном заведении и ищет место, где бы приткнуться на это впустую убиваемое время из-за непрофессионально составленного расписания. Преподаватель ведет лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия, работает со студентами при написании ими курсовых и дипломных работ, руководит диссертантами, проверяет контрольные работы. В рамках своей профессиональной деятельности преподаватель читает и изучает новый материал, пишет и постоянно обновляет лекции и материал к практическим занятиям, разрабатывает методички, пишет учебные пособия и учебники. В нашей системе образования преподаватель ведет полностью весь курс от А до Я: допустим, гражданское право, экономику, логику, философию, менеджмент, маркетинг. Осваивает новые курсы. Он — универсальный специалист в этой сфере преподавания и стремится объять необъятное. Он знает много и ничего. Зато штат преподавателей-универсалов в учебных заведениях относительно небольшой, поскольку каждый из них ведет полный курс.

Ведение научно-исследовательской работы требует лаборатории, оборудования, производства, полигона для проведения испытаний научных разработок. Здесь в отличие от высшей школы требуется специализация, причем узкая специализация; универсальные знатоки здесь испортят все, но всегда нужны эрудированные интеллектуалы.

Объединение высшей школы и НИИ требует перестройки всей системы образования. Курс из 20 лекций и 40 практических и лабораторных занятий ведет уже не один универсальный профессор, а 20 преподавателей узкой

специализации и каждый из них читает только тему, по которой он ведет научную работу. Он — спец, он — дока в избранной теме, профессионал высшей категории. И для проведения практических занятий требуются дополнительные специалисты, которые работают по данной теме.

Такой подход меняет всю концепцию учебной нагрузки, распределение часов и оплату труда научного работника-преподавателя.

К тому же не хлебом единым сыт человек. Ему необходимо общение с семьей, детьми, супругой (супругом), друзьями и коллегами, надо знать и перечитывать классику отечественную и зарубежную, ходить в театры и музеи, в кинотеатры и выставки, знать полотна Глазунова и Шилова, работы Церетели и Вучетича, архитектуру Гауди и Щусева, музыку Глинки и Чайковского, наслаждаться оперным искусством и т.д.

По мнению академика Е.Н. Каблова, страна должна иметь государственные научные учреждения для решения главных задач инновационного развития. Нужна нормативно-правовая база, которая должна обеспечить эффективное взаимодействие вузовской, академической и отраслевой науки.

Важнейшей задачей в повышении эффективности науки и экономики сегодня становится необходимость ликвидации лишних посредников в цепочке от производителя до потребителя. Многие посредники не имеют ни кадров, ни мощностей для выполнения заказа, но получают заказы, выигрывая тендер. Часть получаемых средств (как правило, минимум) идет на привлечение к научно-исследовательским работам настоящих специалистов — ученых и исследователей. Выполненные же работы посредники выдают за свои.

Наука и образование — творческая креативная деятельность, которой нельзя управлять в ежовых рукавицах. Если поставить эту деятельность в жесткие рамки вертикального или горизонтального регулирования, то креативность и творчество будут постепенно испаряться.

Для эффективного развития науки и образования необходима свобода мысли, свобода использования своего потенциала. Экс-президент США Барак Обама, выступая в Национальной академии наук, подметил, что залогом успешного развития науки, в том числе ведения научных исследований, являются свобода и независимость [35].

Нынешние социально-экономические и технико-технологические проблемы — это последствия и результаты кадровой политики, которые говорят сами за себя. В отличие от масштабности теневой экономики в России не заложены масштабные основы ЦЭ. Имеются не связанные между собой ее отдельные элементы. Но именно масштабность использования новых технологий и их продукция выступают показателем развития ЦЭ. К такой продукции относят электромобили — транспорт будущего. Изменения, вызываемые

переходом к производству электромобилей (к электродвигателю), сравнимы с переходом от парового двигателя к двигателю внутреннего сгорания, определившим развитие человечества на столетие. Производство электромобилей кардинально меняет не только автомобильную промышленность, но и смежные отрасли, автомобильный рынок, сферу автоуслуг. К тому же цифровые технологии открывают невиданные ранее возможности для стартапа, которые могут потеснить признанных мировых мэтров. Сегодня в мире эксплуатируется более 2 млн электромобилей. В России зарегистрировано всего 920 электромобилей, что не превышает 0,046% зарегистрированных в мире. В 2016 г. первое место на мировом рынке электромобилей занял Китай, за ним идут США, на третьем месте стоит Япония и на четвертом — Норвегия, в которой самый высокий в мире процент продаж электромобилей [36]. В 2016 г. в странах Евросоюза было продано примерно 91 тыс. электромобилей, тогда как в России только 13 ед. Причин отставания на этом рынке несколько:

- в стране только налаживается производство электромобилей;
- высокая цена при недостаточном уровне жизни сдерживает развитие данного рынка (низкая платежеспособность потребительского рынка);
- слабое законодательное стимулирование.

Во многих странах мира принимаются законы, ограничивающие выпуск автомобилей с двигателями внутреннего сгорания: в Евросоюзе запрет вступает в силу с 2025 г., в Индии — с 2030 г., Китай также ограничивает выпуск автомобилей уходящего прошлого [2].

Ревосстановление товарного производства в России потребует создания новых и восстановления существующих производственных предприятий в формате «умных» заводских систем, для которых не нужны промышленные работники. К тому же ревосстановление будет проходить на уже расчищенном поле (в ходе реформирования промышленность была практически уничтожена, что является в данном случае определенным преимуществом) и не вызовет чрезмерного социального обострения. За 1990–2009 гг. среднесписочная численность занятых в российской промышленности сократилась почти на половину на 9,5 млн. человек [37]. Но самостоятельность и независимость вновь создаваемого промышленного производства от импортных поставок и хакерских угроз и взломов определяются возможностью и способностью отечественной электронной промышленности поставлять требуемое оборудование в нужном количестве и нужного качества, а отечественных разработчиков — поставлять соответствующее программное обеспечение.

Особенность информационно-программной продукции обусловлена закрытым характером интеллектуальной собственности. Если это будут программные продукты иностранных производителей, то нет гарантии невмешательства с их стороны в функционирование систем. Опыт уже имеется с банковскими картами *Visa* и *MasterCard*. В России современные информационные технологии управления используются организациями, ориентированными на импорт иностранной продукции, а также в сфере услуг, включая банки, налоговые ве-

домства, телекоммуникационные компании, туристические фирмы, и в управлении городским имуществом. При этом проблема замещения импортной продукции отечественной сталкивается с некоторыми препятствиями:

- силой зарубежного бренда;
- психологической зашоренностью — качество импортной продукции лучше отечественной.

Важнейшим условием реиндустриализации является формирование должного платежеспособного спроса на продукцию отечественного производства. Эта проблема напрямую связана с оплатой труда и занятостью.

Сланцевую революцию в США можно отнести к классическому примеру реиндустриализации на основе ЧПР. Конкуренция обострилась и до сих пор не утихает между традиционными и сланцевыми технологиями добычи углеводородов и, соответственно, между производителями и странами. Чтобы не потерять рынок, необходимо традиционные технологии перевести на компьютерное моделирование и по принципу КФС внедрять информационно-программное обеспечение. На данный момент государство должно принять самое активное участие в этом процессе, как американское государство принимает активное участие в сланцевой революции.

Примером реиндустриализации на основе внедрения интеллектуальных технологий в производственный процесс служит предприятие «Быстрая фабрика» в немецком городе Ансбахе известной немецкой компании по производству спортивной продукции *Adidas*. Все операции на этой фабрике выполняют роботы. Раньше компания перевела производство в Азию, что позволило ей снизить расходы по фонду заработной платы. Компания планирует открыть аналогичное производство в США, а также в Великобритании или во Франции [10]. На пятки *Adidas* наступает ее главный конкурент — компания *Nike*, стремящаяся вписаться в ЧПР.

Подобная реиндустриализация на базе ЧПР не создает в стране линейные рабочие места, но требует создания высокопроизводительных творческих рабочих мест и дает поступления налогов в бюджет страны, в том числе в форме интеллектуальной ренты.

4. ЧПР/ЦЭ и двуликий Янус

ЧПР, ЦЭ, «умные» заводы, Интернет вещей, роботы с искусственным интеллектом — плод творческой деятельности человека.

Важнейшей проблемой, стоящей перед человечеством в ходе реализации ЧПР, является степень зрелости, способности и готовности человеческого общества принять ЧПР, ее плоды и последствия. ЧПР накладывается на существующие проблемы человечества: одни будут решены, другие обострятся.

ЧПР и ее продукт ЦЭ, как и любое явление, имеют одновременно и положительные прогрессивные качества, и отрицательные последствия, гарантирует повышение мирового уровня жизни, но не для каждого человека, не для всех народов и стран. Важно распространить позитив ЧПР на все страны и народы, на все население страны. Изгоев не должно быть.

За положительными проявлениями и достижениями ЧПР необходимо уметь увидеть ее отрицательные стороны и разработать мероприятия по их смягчению, нейтрализации и устранению. Это задача науки и власти. Первая теоретически определяет негативы и предлагает программы по их предотвращению и устранению, вторая должна иметь политическую волю и силу реализовать рекомендации науки.

Преимуществами ЧПР пользуются прежде всего тот человек, те народы и страны, которые имеют доступ к цифровому миру.

Современные цифровые технологии предлагают продукты и услуги, делающие жизнь человека комфортнее. Дистанционно каждый, освоивший эти продукты цифрового мира, может забронировать гостиницу, заказать и купить электронный билет на пассажирское судно, авиалайнер, поезд, в театр, консерваторию, подобрать индивидуальную ТВ-передачу, сделать электронный заказ товара, играть в компьютерные игры. Обратной стороной ЧПР, которую сейчас стараются не замечать ее сторонники, является неизбежное усиление финансового и социального неравенства внутри отдельной страны и между странами. В социальном плане ЧПР кардинально перестроит рынок труда.

Широкое внедрение цифровых технологий в общественно-экономическую жизнь ставит проблему о морально-нравственных ценностях человека, о его готовности принять эти изменения и адаптироваться к ним. Оказалось, что человек с морально-нравственных позиций не готов к ЧПР. Сегодня общество столкнулось с проблемой манипуляции подсознанием человека со стороны одиночек, отдельных групп и власти. Примером служат «группы смерти».

Индивидуальность, идентичность личности и целых социальных групп могут раствориться. «Элиты» общества (политическая, идеологическая, экономическая, военная, административная) могут направить цифровые технологии на утверждение своего господства, воздействуя на внутренний мир человека и лишая его возможности формировать собственное мировоззрение. Доминирующие элиты через подконтрольную государственную власть получают возможность определять и формировать жизненные пути целых социальных групп и регионов, формировать нужных работников.

Внедрение цифровых технологий и развитие ЦЭ в рамках ЧПР вносят кардинальные изменения в развитие общества, меняют реальность, систему жизненных ценностей, внутренний мир семьи и ее членов, бытие, этику, эстетику, отношение к окружающему миру, а также новую принципиально

иную опасную для человечества парадигму в механизмы социального расчленения внутри страны и между странами.

Роботизация в формате ЧПР («умных» заводов), облегчая человеческий труд, одновременно вытесняет человека из производственного процесса, усиливает снижение ценности низко- и среднеквалифицированного труда и параллельно создает трудности и усложняет возможности для высококвалифицированных работников, труд которых в ряде стран недооценивается, реализовывать свой интеллектуально-профессиональный капитал. Одновременно подрывается материальное благосостояние среднего класса, составляющего большую часть общества, ограничиваются его возможности инвестировать в развитие собственного интеллектуального капитала, роботизация делает огромные массы людей — вчерашних работников ненужными, лишними. Средний класс, как известно, обеспечивает основу стабильности общества. Ухудшение его положения расшатывает и подрывает политическую систему. Допускать подобную ситуацию нельзя. ЧПР требует разработки новой стратегии занятости, сочетающей сокращение рабочего времени с одновременным повышением оплаты труда.

Растущие дифференциация, неравенство и поляризация внутри страны переходят постепенно в нарушение и забвение справедливости, что ведет к социальному напряжению и перенапряжению.

Особенно заметно неравенство в доходах. Дифференциация общества по доходам между богатыми и бедными поляризует все слои общества. Дифференциация в обществе всегда была, есть и будет. Главное — не перейти границу точки невозврата этой дифференциации, за которой начинается разрушение уже достигнутого. Нельзя забывать историю собственной страны. Надо уметь делать выводы.

В современной (постсоветской) России усиливается дифференциация общества между богатыми и бедными. Богатство России за все годы ее существования не увеличилось, а лишь перетекло под контроль 10% богатейших россиян, доля которых в национальном доходе составляет 45–50%. При этом 1% богатейших россиян контролирует 20–25% национального богатства, что превышает аналогичный показатель США [39]. Об отсутствии прироста национального богатства свидетельствуют данные ВВП за 1990–2015 гг. За четверть века ВВП вырос на 14,2%: с 571,0 млрд долл. до 651,8 млрд долл. в постоянных ценах 1990 г.¹

На этом фоне происходит абсолютное и относительное обнищание самой необеспеченной части россиян, включая низкооплачиваемых работников и пенсионеров. Их доля в национальном доходе не превышает 18%. Экс-

1 URL: <<http://be5.biz/makroekonomika/gdp/ru.html#analiz>>.

перты *Credit Suisse* оценивают сложившееся неравенство еще выше. По их оценке, на долю 10% самых богатых россиян приходится 89% совокупного благосостояния всех домохозяйств России. Согласно статистическим данным национальный доход взрослого гражданина России вырос за 1989–2016 годы на 40%, но этот рост обеспечен исключительно самыми богатыми людьми. Неравенство в России значительно превышает существующее материальное неравенство в странах Восточной Европы, где 1% богатейших граждан владеет 10–14% национального дохода. Состояние российских миллиардеров превышает 25–30% национального дохода, в то время как в США, Германии и Франции этот показатель составляет 5–15% [39].

С учетом сложившегося в стране механизма распределения богатства можно предположить, что схема распределения достижений, генерируемых ЧПР, останется без изменения и, следовательно, социальная дифференциация обострится, хотя должно быть наоборот: ЧПР должна смягчить социальную дифференциацию.

В планетарном масштабе будет точно такая же картина. ЧПР (ЦЭ, цифровые технологии) спровоцирует усиление поляризации человеческих сообществ, а вместе с этим обострится конфликтная сторона. Как уже отмечалось, развитие «умного» производства на базе искусственного интеллекта, повсеместное внедрение роботов, наделенных искусственным интеллектом, вытеснит живой труд — человека. Роботизация в формате ЧПР максимально снижает издержки, но порождает масштабную безработицу. Феномен безработицы описан, ее негативные последствия известны: в числе прочего сокращается и платежеспособный спрос.

Создаваемое «умное» производство конфликтует и с существующей трудовой системой. ЧПР меняет взаимосвязь между такими ее элементами, как прибыль, потребительский рынок, платежеспособность и покупательная способность, фонд заработной платы, пересмотр трудовых отношений, продолжительность рабочего времени: рабочего дня, недели, месяца и величины заработной платы.

ЧПР увеличивает ВВП, но для всех ли? Обеспечит ли увеличение ВВП рост благосостояния человечества или усилит его расслоение на бедных и богатых? Уже сегодня человечество столкнулось с массовыми миграционными потоками людей в поисках работы, в поисках лучшей жизни. Потоки идут из развивающихся стран в богатые развитые страны. Что даст ЧПР и ее «умное» производство с искусственным интеллектом, вытесняя живой труд из производственных процессов? Продукцию выпускают роботы, которые не едят, не пьют, не отдыхают, не имеют семьи и не научились создавать семьи. Тогда кто будет покупателем выпускаемой продукции, зачем она?

Реализация программы Индустрия 4.0 увеличит мировой ВВП, но в то же время будет до основания потрясен рынок труда. Без работы могут остаться

десятки миллионов рабочих, инженеров и менеджеров, включая белые, серебряные и золотые воротнички. Способность «умного» производства самостоятельно обрабатывать огромные массивы данных и самостоятельно принимать решения делает ненужными управленцев всех уровней. Нужна новая трудовая политика правительства.

На Тайване компания *Foxconn*, производящая ноутбуки, мобильные устройства и другую электронику для компаний *Dell*, *Apple*, *Hewlett-Packard*, *Sony*, в ходе оптимизации производства установила 1 млн роботов, заменивших более 1,2 млн работников [10]. «Умные» производства, с одной стороны, ведут к росту благосостояния, а с другой — к росту безработицы, за которой следует неравенство, поскольку будут сокращаться доходы, за счет снижения заработной платы. По прогнозам экспертов, к 2025 г. в Республике Корея оплата труда сократится на 33%, в Японии — на 25 и в Канаде — на 24% [10]. По роботизации производства лидирует Республика Корея. На 10 тыс. работников в Республике Корея приходится 437 роботов, в Японии — 323, Германии — 282, США — 152, Китае — 30, России — 10 роботов [10].

В Германии, по прогнозу, роботы и компьютеры займут 59% из 30,9 млн рабочих мест, т.е. 18 млн работников потеряют работу, соответственно 18 млн семей столкнутся с проблемой выживаемости [13]. В условиях существующей трудовой системы России не избежать многомиллионной безработицы и сокращения оплаты труда. Численность занятых может сократиться на 35–45%, возможно, и больше.

Аналитики консалтинговой компании *Deloitte* и ученые Оксфордского университета пришли к выводу, что внедрение роботов (машинных технологий) в следующие 20 лет приводит к сокращению числа рабочих мест на 35% и, следовательно, каждый третий останется без работы [10]. По мнению же американского футуролога Дика Пельтье, к 2030 г. внедрение роботов вытеснит из производства 50 млн работников, к 2040 г. более половины всех рабочих мест в мире займут роботы [10].

Негативные последствия роботизации выходят за пределы страны и приобретают планетарный характер, нанося удар по развивающимся странам, теряющим конкурентные преимущества от своей дешевой рабочей силы и возможности догоняющего развития. В результате растёт пропасть между богатыми и бедными странами, а соответственно, увеличиваются миграционные потоки. Не приведет ли ЧПР к реанимации движения луддитов (луддитов) в различных современных формах? Сокращение численности занятых и оплаты труда не соответствует общей концепции ЧПР, которая, как предполагается, должна улучшить благосостояние человека.

Нужна новая трудовая политика и политика занятости. «Умные» системы должны работать на благо человечества, а не наоборот. Нужен переход от восьмичасового рабочего дня, допустим, к четырехчасовому рабочему дню,

от пятидневной рабочей недели к трех- или четырехдневной рабочей неделе с повышением оплаты труда. Сокращение рабочего времени должно сопровождаться ростом дохода человека и ростом его свободного времени, которое можно использовать на благо самого человека. Массовая безработица человечества может обернуться его деградацией, вырождением.

Поскольку ЧПР ведет к созданию саморегулирующихся, самоуправляющихся, самостоятельно принимающих решения безлюдных производственных систем, возникает вопрос: чем займется человек? История показывает, что именно труд, хозяйственная деятельность лежала и лежит в основе развития способностей человека, его знаний, именно труд обогащает человека, расширяет его кругозор. Что станет с человеком, лишенным самой возможности работать? Что станет с обществом, в котором человек лишен возможности работать, созидать? Что станет с человечеством? Дистрофия поразит человека, начнется его вырождение.

Крайне важно понять, что человек должен трудиться. **Труд — это форма выживаемости человечества.** В процессе труда происходит развитие человека, совершенствуется его мыслительный аппарат, творческо-креативное начало. Это проявляется в совершенствовании применяемых технологий, оборудования, станков, различных изделий.

5. Цифровая экономика — новый структурообразующий технологический уклад

ЦЭ является плодом ЧПР и представляет собой интернетизированную хозяйственную деятельность, включая систему экономических отношений собственности на основе программно-вычислительных (цифровых) технологий по производству материальных, духовных и виртуальных благ для удовлетворения потребностей человека. ЦЭ меняет систему отношений в треугольнике: работодатель — наемный работник — государство, а также в организации и содержании классического кругооборота благ: производство, распределение, обмен, потребление.

Цифровая трансформация экономики:

- во-первых, изменяет хозяйственную деятельность, и прежде всего сферу услуг, включая отрасли социально-культурной ориентации: культуру, образование, здравоохранение, социальное обеспечение, а также строительство, транспорт (перевозки), связь, торговлю, общественное питание, материально-техническое обеспечение (логистику), науку, управление, жилищно-коммунальное хозяйство, бытовое обслуживание населения;
- во-вторых, повышает эффективность и рациональность пользования ресурсами — трудовыми, природными, развитие получает шеринговая и циркулярная экономика;

- в-третьих, делает экономику, экономические процессы системными, прозрачными, предсказуемыми.

Развитие ЦЭ включает следующие направления:

- государственное регулирование;
- информационная инфраструктура;
- научные исследования и разработки;
- кадры и образование;
- информационная безопасность;
- государственное управление;
- «умный» город;
- цифровое здравоохранение;
- новый формат производства товаров и услуг.

Формирование ЦЭ требует разработки новой нормативно-правовой базы, определяющей основные понятия и принципы правового регулирования ЦЭ, особенности предпринимательской деятельности, права и обязанности участников экономической деятельности в цифровом пространстве.

Базовые технологии ЦЭ называют сквозными технологиями, поскольку они имеют универсальное применение во всех сферах. К таким базовым (сквозным) технологиям ЦЭ относят большие данные, искусственный интеллект, промышленный Интернет, виртуальную реальность, блокчейн, квантовые технологии и то новое, что появится в процессе развития¹. Сквозное проникновение цифровых технологий во все сферы жизнедеятельности человека, и прежде всего в хозяйственную (экономику) и социальную деятельность, формирует значительные массивы межхозяйственных (отраслевых и межотраслевых) и (меж)социальных данных. Построение ЦЭ требует создания собственной инфраструктуры — широкополосного Интернета и расширения доступа к нему. С этих позиций дигитализация экономики угрожает в большей степени странам с неразвитой или слабо развитой цифровой инфраструктурой и значительно в меньшей степени странам, в которых развита цифровая инфраструктура, широко применяются цифровые технологии в общественном секторе, работники имеют навыки работы с информационно-коммуникативными технологиями (ИКТ) и активно пользуются Интернетом.

Эффективность цифровой инфраструктуры зависит от:

- успешного внедрения цифровых технологий в повседневную жизнь и производство товаров и услуг;

¹ Подробнее об отдельных из названных технологий см.: Петров А.А. Цифровая экономика: вызов России на глобальных рынках // Торговая политика. 2017. № 3/11. С. 46–74.

- повышения степени информированности и цифровой грамотности чиновников всех уровней, предпринимателей и населения;
- повышения доступности и качества государственных и частных услуг населению;
- организации должной внутренней и внешней безопасности;
- степени доверия населения и предпринимателей цифровым услугам.

Среда ЦЭ — это условия, в которых действуют субъекты. Также условия могут быть благоприятными, комфортными, способствовать развитию цифровых технологий, эффективному взаимодействию субъектов рынка на основе этих технологий, развитию различных сфер деятельности, или наоборот. Основные элементы среды ЦЭ включают законодательное регулирование, отрасли, рынки, сферы деятельности, платформы и технологии, информационную безопасность, информационную инфраструктуру, образование, кадры. ЦЭ формирует в Китае 6,9% ВВП, США — 5,4, в Индии — 5,4, а в России — уже 2,8% [40].

Воспользоваться конкурентными преимуществами ЦЭ в планетарном масштабе сумеет страна, в которой:

- разработают эффективные финансово-экономические и управленческие электронные технологии и умеют постоянно модернизировать их;
- эффективно внедрят и научат пользоваться ими;
- наполнят этими технологиями все национальное и глобальное пространство;
- смогут эффективно и оперативно управлять этими технологиями, расширяя область их действия;
- сумеют креативно реагировать на колебания мировой ситуации и, ломая стереотипы, принимать перспективно-креативные решения.

Поэтому ЦЭ не подменяет традиционную национальную экономику, а выступает ее частью.

Формирование и развитие ЦЭ стали вопросом национальной безопасности, независимости и суверенитета России.

В отличие от традиционной экономики ЦЭ — это, во-первых, электронная прогрессивная модель управления экономикой, основанная на максимальном использовании компьютерных технологий, позволяющая вывести на новый уровень повседневную жизнь человека, производственные отношения, структуру экономики, образование; во-вторых, электронная промышленность, производящая продукцию для всех отраслей национального хозяйства (промышленности, связи, транспорта, телекоммуникации, здравоохранения, банковской и социальной областей военной техники и др.), внедрение которых обеспечивает прогресс и повышение конкурентоспособности.

Во всех форматах ЦЭ сама по себе не производит материальные блага (продовольствие, одежду, технику, моторное топливо и т.д.), но создает усло-

вия для эффективного производства этих благ, предопределяет прогресс во всех сферах национального хозяйства. Развитие ЦЭ не означает ликвидацию или замену реальной экономики.

Внедрение ЦЭ во все сферы социально-экономической жизнедеятельности становится важным направлением экономической стратегии каждого государства. В частности, цифровизация системы государственного управления минимизирует человеческий фактор, снимает в определенной мере проблему коррупции и ошибок, автоматизирует сбор и обработку статистической, налоговой и иной отчетности, обеспечивает эффективное принятие креативных решений на основе анализа реальной ситуации.

В предпринимательской деятельности внедрение «умных» контрактов позволяет рассчитывать налоговую нагрузку индивидуально. Человек (гражданское общество) получает новые возможности реализации своего личностно-индивидуального потенциала и управления собственной жизнью.

Цифровизация (дигитализация, оцифровывание) экономики охватывает хозяйственную деятельность и усиливает интегрирование национальной экономики в глобальное экономическое пространство. Более того, отставание в цифровизации означает консервацию общества в современном каменном веке, означает превращение страны в музей прошлого. Экс-министр нефти одной из арабских стран сказал: «Каменный век закончился не потому, что камни кончились. А потому что появились новые технологии» [41].

Для развития ЦЭ в двух форматах требуется соответствующая научно-технологическая и социально-образовательная база, которая сформировалась в развитых странах. Доля цифровой экономики в ВВП составляет в развитых странах 5,5%, в развивающихся странах — 4,9%, в России — 2,8%. Лидером по этому критерию является Великобритания — 12%, далее следует Китай — более 6% [42].

По степени развитости интернет-экономики в группе развитых стран и в мире в целом с большим отрывом впереди Великобритания (возможно, это стало одной из причин *Brexit* — выхода Великобритании из Евросоюза). Доля интернет-экономики Великобритании за 2012–2016 гг. увеличилась с 8,3 до 12%, что более чем вдвое превышает аналогичный мировой показатель [43].

Внедрение новых технологий в ЦЭ, включая электронную промышленность, позволяет ряду стран, таких как США, Великобритания, Япония, Германия, Франция, Россия и др., удерживать лидерство в военной, технической, финансовой сферах и влиять на экономическое и политическое развитие мира. Страны с развитой ЦЭ будут определять направление мирового развития не только в XXI в., но и в XXII в. Рост ЦЭ количественно и качественно влияет на национальные экономики и на все мировое хозяйство.

Важной сферой международного сотрудничества стран являются мероприятия в области формирования глобального цифрового пространства. Многополярность цифровых юрисдикций требует наладить диалог между всеми заинтересованными странами для урегулирования имеющихся и возможных разногласий в области ЦЭ.

Международное сотрудничество по вопросам развития глобальной экосистемы ЦЭ и глобального цифрового пространства может проходить в формате двусторонних и многосторонних консультаций, семинаров, форумов, на которых надо четко отстаивать национальные приоритеты в развитии планетарной ЦЭ.

ЦЭ связана с наиболее эффективными отраслями экономики. В частности, развитие электронной промышленности порождает интегральный эффект, далеко выходящий за рамки электронной отрасли, способствуя росту качества и выпуска наукоемкой продукции, качественному повышению технического уровня и конкурентоспособности продукции вычислительной, ракетно-космической, авиационной, машиностроительной, станкостроительной, автотранспортной и другой техники.

Электронная промышленность — это многофункциональная ракета (локомотив) современного этапа развития. По стоимости создаваемой продукции мировая электронная промышленность многократно превосходит производство нефти, бензина и минерального сырья почти в 4,5 раза, химических продуктов и пластиков — в 3, стоимость грузоперевозок — в 2,5, электричества и газа — более чем в 2 раза [44].

Электронная промышленность отличается от всех других отраслей экономики высокой экономической эффективностью:

- создание в отрасли одного рабочего места приводит к созданию четырех рабочих мест в прочих отраслях;
- темпы роста втрое выше темпов роста ВВП (в России в 9 раз) [45];
- среднемировой срок окупаемости проектов — два-три года;
- 1 долл. вложений дает не менее 100 долл. в конечном продукте;
- 1 кг микроэлектронных компонентов стоит более 100 т нефти [44].

Страна, которая не сумеет создать свою цифровую экономику, окажется на окраине мирового глобального пространства. По оценке консалтинговой компании *Accenture*, использование цифровых технологий могло бы дать десяти ведущим экономикам мира дополнительные возможности, оцениваемые в 1,36 трлн долл. По расчетам Европарламента, создание единого цифрового рынка Евросоюза может обеспечить дополнительно экономический прирост на сумму 340 млрд евро. По расчетам консалтинговой компании *McKinsey*, цифровизация российской экономики может увеличить ВВП страны к 2025 г. на 4,1–8,9 трлн руб. (в ценах 2015 г.) [46]. Сегодня в России интернет-рынки составляют 2,4% ВВП, мобильная экономика — 3,7%, интернет-зависимые рынки — 19% [40].

6. Обеспечение информационной и экономической безопасности

Говоря о развитии ЦЭ, необходимо отметить, что она сама нуждается в защите. Оцифровывание всей системы жизнедеятельности человека и общества порождает помимо прогресса и ряд угроз:

- рост безработицы;
- дальнейшую поляризацию общества и усиление неравенства;
- риски и проблемы кибербезопасности;
- возрастающие угрозы интернет-мошенничества, внедрения вирусов, усиление хакерства и терроризма;
- новый виток киберпреступности, терроризма и организованной преступности.

В наибольшей мере негативный эффект проявится для:

- индустрии организационно-группового туризма, поскольку получит развитие самостоятельная организация путешествий на базе онлайн-платформ;
- автострахования, поскольку развитие получит использование беспилотных автомобилей;
- финансового консультирования за счет внедрения роботов-консультантов;
- системы сервиса и ремонта дизельных и бензиновых автомобилей, которые вытесняют электромобили.

Информационное общество стран мира контролируется собственниками цифровых технологий, превративших их в инструменты эксплуатации и контроля. ЦЭ — это мощное орудие власти, которое совместно с частной собственностью на цифровые технологии может быть использовано для диктата и установления диктатуры.

К направлению усиления кибербезопасности относятся:

- установка отечественных антивирусных программ;
- использование отечественного софта — программного обеспечения;
- постепенная замена иностранного оборудования и программного обеспечения отечественным оборудованием и программным обеспечением.

Цифровые технологии делают национальные экономики уязвимыми со стороны как хакеров, так и ТНК и государств. Существует возможность враждебного, недружественного информационно-технического воздействия на инфраструктуру экономики в политических, экономических и военных целях.

В условиях ЦЭ усиливается деятельность технической разведки и специальных служб отдельных государств в сфере информационно-психологического воздействия для дестабилизации финансово-экономической ситуации в различных регионах мира, что нарушает суверенитет и территориальную

целостность других государств. Обеспечение информационной безопасности требует:

- бережно относиться к отечественным трудовым ресурсам;
- создать лучшие по сравнению с зарубежными жизненные условия для программистов;
- предоставлять гражданство лучшим иностранным специалистам;
- осуществлять разработку и внедрение эффективных конкурентоспособных электронных технологий;
- кадрового обеспечения — обучения людей по применению цифровых технологий;
- организации постоянных научных исследований, способствующих созданию перспективных цифровых технологий;
- обеспечения криптографического (цифрового) суверенитета;
- создания цифровой информационной инфраструктуры.

Информационная безопасность ЦЭ предполагает:

- инновационное развитие электронной промышленности и информационных технологий;
- ликвидацию зависимости отечественной экономики от иностранных информационных технологий и средств обеспечения информационной безопасности;
- создание, развитие и массовое внедрение отечественных разработок;
- оказание услуг на базе отечественных разработок;
- создание конкурентных преимуществ отечественным компаниям: а) в отрасли информационных технологий и электронной промышленности; б) при разработке, производстве и эксплуатации средств обеспечения информационной безопасности;
- развитие отечественной прогрессивной электронной компонентной базы и производства электронных компонентов для удовлетворения спроса внутреннего рынка с выходом на мировой рынок.

Обеспечение информационной безопасности в области науки, технологий и образования нуждается в:

- финансировании фундаментальных наук;
- свободе научного творчества без цензуры и прочих ограничений;
- развитии научно-технического потенциала в области обеспечения информационной безопасности;
- создании и внедрении эффективных и устойчивых к внешнему воздействию информационных технологий.

ЦЭ кардинально меняет характер преступности и терроризма, порождает новые угрозы глобального масштаба, позволяет атаковать объекты дистанционно из любой точки Земли. Значительно возрастают масштабы компьютерной преступности в банковско-финансовой сфере, в области нарушения конституционных прав и свобод человека и гражданина, включая неприкосновенность частной жизни, личной и семейной тайны, а также в сфе-

ре охраны частной информации (несанкционированное проникновение в частную информацию), в финансово-экономической и военно-стратегической областях.

Противостоять подобным противоправным действиям можно только объединенными усилиями всех стран, созданием глобальной архитектуры безопасности, включая введение единых методов и правил борьбы с киберпреступностью, развитие партнерства, поддержание постоянных контактов и сотрудничества.

7. Цифровая экономика России

В России развитие ЦЭ заложено в нескольких принятых государственных программах:

- Федеральной целевой программе «Электронная Россия» (постановление от 28 января 2002 г. № 65), действовавшей в период 2002–2010 гг. и направленной на формирование электронного государства и электронного правительства;
- Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы (Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203);
- правительственной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» (распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р).

Электронное государство — это организация деятельности всех органов государства, включая исполнительную власть («электронное правительство»), парламентские («электронный парламент») и судебные органы («электронное правосудие») на базе всеохватывающего использования ИКТ-систем.

Электронное правительство — система государственного управления на основе электронных средств обработки, передачи и распространения информации. Цель национальной программы развития ЦЭ: сформировать в стране путем объединения усилий государства, национального бизнес-сообщества и гражданского общества благоприятные организационные и нормативно-правовые условия развития институтов ЦЭ, способствующие прогрессивному росту национальной экономики и эффективному интегрированию национальной ЦЭ в глобальную цифровую экосистему, что должно обеспечить повышение уровня и качества жизни населения.

Основными задачами Программы Правительства РФ в рамках формирующегося глобального цифрового пространства являются:

- обеспечить технологическое лидерство;
- сформировать качественно новую структуру экономических активов;
- обеспечить дигитализацию отраслей материального производства и сферы услуг;

- сформировать принципы цифрового управления экономическими ресурсами (активами);
- сформировать у отечественного предпринимательского сообщества (национального бизнес-сообщества) всех уровней и гражданского населения доверие к ЦЭ и цифровой среде через привлекательность организационных и нормативно-правовых механизмов;
- направить ЦЭ и цифровую среду на создание условий для повышения благосостояния (уровня и качества жизни) населения;
- обеспечить безопасность и суверенитет национального пространства цифровой экономики;
- обеспечить эффективное участие страны во всех процессах формирования глобальной экосистемы цифровой экономики и глобального цифрового пространства.

Названная российская программа развития ЦЭ предусматривает:

- создание опорной инфраструктуры для цифровой экономики;
- кардинальное совершенствование системы образования;
- обеспечение всеобщей цифровой грамотности;
- поддержку отечественных компаний — генераторов цифровых и других сквозных технологий.

Цифровизация контрольно-надзорной деятельности открывает путь к снижению административной нагрузки на предпринимательство. ЦЭ упрощает взаимоотношения государства и предпринимательства. Разорительные для предпринимателя проверки, проводимые контрольно-надзорными органами, заменяются дистанционными методами контроля с помощью телеметрии, датчиков, фото- и видеофиксации. «Умные» электросчетчики передают данные в единый энергетический центр обработки данных. Smart-телевизор («умный» телевизор) позволяет смотреть практически любые передачи в удобное для потребителя время, составлять индивидуальные передачи.

Программа развития ЦЭ изменит облик города: с 2018 г. начнется реконструкция крупных муниципалитетов путем внедрения цифровых технологий управления энергетическими и водными ресурсами, общественным и личным транспортом.

Предусматривается создание не менее 50 «умных» городов, представляющих интеграцию ИКТ и Интернета вещей (IoT решения) для управления городским имуществом и активами города.

Программа ЦЭ включает создание системы «Электронный чиновник», что должно ликвидировать бюрократию, позволить перейти в первую очередь государственным органам на цифровые носители вместо бумажных. Кроме того, нужна национальная цифровая юрисдикция для развития предпринимательства нового экономического уклада. Необходимо отказаться от

запретительного регулирования, возводящего необоснованные административные барьеры, препятствующие модернизации отечественной сферы материального производства и сферы услуг. Применение институтов регулирования традиционного экономического уклада может оказаться в глобальной виртуальной цифровой среде неэффективным, что создаст сложности для отечественного предпринимательства и тем самым предоставит преимущества компаниям иностранных юрисдикций.

Безопасность и суверенитет страны, государства, отечественного предпринимательства, гражданина гарантируют электронные технологии и услуги только отечественной разработки. Программа развития отечественной ЦЭ также является социально ориентированной, стремится всемерно содействовать созданию новых возможностей для улучшения жизни всех социальных групп населения. Данная Программа предполагает реализацию потенциала нового экономического уклада для национального благосостояния при полноценном участии государства в выстраивании новой глобальной экономической экосистемы.

Из факторов, сдерживающих развитие ЦЭ в России, следует выделить инертность, непрофессионализм и некомпетентность чиновников, отсутствие кадров, пронизанную коррупцией систему управления, бюрократизацию, существующую нормативную базу. До сих пор не полностью осознаны экономические, идеологические, политические и социальные возможности ЦЭ. Это возможность преодолеть барьеры периферийного капитализма, выступающего тормозом и блокировщиком развития, и вывести страну из социально-экономического тупика, в котором у населения нет шанса на достойное существование.

Проблема заключается в том, что ЦЭ в России является продолжением сложившейся социально-экономической модели. Без ЦЭ наличие больших природных богатств не гарантирует прогрессивное социально-экономическое развитие, страна останется на периферии мировой экономики в качестве сырьевого придатка ведущих стран мира и технологический разрыв будет увеличиваться.

Любая программа требует финансирования. По оценке экспертов Центра стратегического развития (ЦСР), возглавляемого экс-министром финансов А. Кудриным, на реализацию правительственной программы требуется 185 трлн руб., т.е. почти 23,1 трлн руб. ежегодно, что составляет 30,8% ВВП в год [47]. Учитывая процветающую в стране и непобедимую коррупционность, эта сумма должна быть утроена, что станет непосильным напряжением прежде всего для населения. Для старта реализации цифровой революции, по мнению экспертов ЦСР, требуются указы Президента РФ, аналогичные майским указам 2012 г. [47], которые дали толчок активизации работы чиновников. Но и они выполняются не всегда гладко. Так, на инвестиционном форуме «Сочи-2016» вице-премьер Правительства О. Голодец

отметила наблюдаемый в стране устойчивый рост бедности, поразившей прежде всего работающее население¹.

Успех реализации правительственной Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» определяется не только соответствующим и своевременным финансированием, снижением коррупционности, воровства и мошенничества, но также в значительной степени зависит от понимания населением и предпринимателями сути Программы, ее значения для каждого. Недостаточное информирование населения о предстоящих мероприятиях обрекает их на провал. Слабые коммуникативные связи между властью и народом оборачиваются непониманием населением проводимого властью курса: в данном случае создания ЦЭ. Как говорил К. Маркс, идея материализуется, если овладевает массами. О Программе Правительства РФ создания ЦЭ в стране знает относительно небольшой круг посвященных, которые готовили и принимали эту программу, но они были ослеплены только одной, позитивной, ее стороной.

Успех реализации программы во многом зависит от конкретных лиц, назначаемых ответственными за выполнение ее конкретных направлений. Например, вооруженные силы страны разваливались при министре обороны А. Сердюкове и стали боеспособной внушительной силой, с которой считается мир, при министре обороны С. Шойгу.

Факторами риска для реализации программы может стать колебание мировых цен на нефть и, конечно же, национальный менталитет, вера в чудо и знаменитые русские «авось, небось да как-нибудь».

Источники

- [1] URL: <<http://eto-fake.livejournal.com/966245.html>>.
- [2] URL: <<http://www.km.ru/science-tech/2017/06/28/vysokie-tehnologii-v-mire/805922-chetvertaya-promyshlennaya-revolutsiya-i->>.
- [3] URL: <<https://moscow.blockchainconf.world/ru/article/gref-blokcheyn-per-evernyot-vse-industrii-32544>>.
- [4] URL: <<https://finance.tut.by/news560152.html>>.

¹ URL: <<http://hl.mailru.su/mcached?q=%D1%87%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%20%D0%B1%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%20%D0%B2%20%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%20201-6&qurl=http%3A%2F%2Fwww.liveinternet.ru%2Fusers%2F5272452%2Fpost400090487&c=14-1%3A218-1&r=1292192&frm=webhsm>>.

- [5] URL: <<http://finparty.ru/sobytiya/53951/>>.
- [6] URL: <<http://gursesintour.com//aktualnue-novosti/vlasti-RF-obsuzhdayut-ispolzovanie-iskusstvennogo-intellekta-v-sudoproizvodstve/1031355>>.
- [7] URL: <<http://webeconomy.ru/index.php?newsid=3436&page=cat&type=news>>.
- [8] URL: <<http://www.newsru.com/russia/30jun2017/plankudrina.html>>.
- [9] URL: <http://www.liga.net/opinion/289400_kogda-globalizatsiya-stanovitsya-elektronnoy.htm>.
- [10] URL: <<http://ruspravda.info/CHetvertaya-promishlennaya-revolutsiya-roboti-vmesto-lyudey-21649.html>>.
- [11] URL: <http://www.ukrrudprom.ua/digest/Internet_veshchey_spaset_mirovuyu_ekonomiku_ot_stagnatsii.html>.
- [12] URL: <<http://compress.ru/article.aspx?id=24290>>.
- [13] URL: <<https://mebel-news.pro/articles/furniture-industry-analytics/what-is-industry-40-facts-and-figures/>>.
- [14] URL: <<http://sap-cloud.rbc.ru/k-novym-vysotam.html>>.
- [15] URL: <http://www.oszone.net/14556/Global_data>.
- [16] URL: <<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1422719>>.
- [17] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%B8%D0%B5_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5>.
- [18] URL: <[http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8:%D0%91%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%B8%D0%B5_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_\(Big_Data\).http://whoyougle.ru/texts/grown-digital-universe/](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8:%D0%91%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%B8%D0%B5_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_(Big_Data).http://whoyougle.ru/texts/grown-digital-universe/)>.
- [19] URL: <https://news.rambler.ru/other/37896269/?utm_content=rnews&utm_medium=read_more&utm_source=copylink>.
- [20] URL: <<http://3dtoday.ru/blogs/news3dtoday/the-company-apis-cor-built-a-3dprinted-house-in-stupino/>>.
- [21] URL: <<https://news.rambler.ru/other/37896269-3d-printer-iz-yaroslavlya-pechataet-zhiloy-dom-v-danii>>.

- [22] URL: <<http://academcity.org/content/chetvertaya-promyshlennaya-revolyciya-kak-k-ney-gotovitsya>>.
- [23] URL: <<http://group-global.org/ru/publication/32352-chetvertaya-promyshlennaya-revolyciya>>.
- [24] URL: <<http://delyagin.ru/articles/77834-zachem-nam-reindustrializatsiya-i-chto-dlya-nee-nuzhno-vystuplenie-na-ii-moskovskom-yekonomicheskom-forume.html>>.
- [25] URL: <<https://habrahabr.ru/sandbox/79565/>>.
- [26] URL: <<https://dni.ru/society/2017/10/27/383574.html>>.
- [27] *Петров А.А.* Проблемы благосостояния населения России // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики. Российский и зарубежный опыт. Научное обозрение. М., 2017. Вып. 10.
- [28] *Петров А.А.* Майские указы и проблемы их исполнения // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики. Российский и зарубежный опыт. Научное обозрение. М., 2017. Вып. 10.
- [29] *Петров А.А.* Майские указы и проблемы благосостояния россиян // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики. Российский и зарубежный опыт. Научное обозрение. М., 2017. Вып. 11.
- [30] *Петров А.А.* Негативное влияние бедности на развитие страны // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики. Российский и зарубежный опыт. Научное обозрение. М., 2017. Вып. 11.
- [31] URL: <<https://lenta.ru/news/2017/10/27/rynoktruda/>>.
- [32] URL: <<https://dni.ru/society/2017/10/27/383574.html>>.
- [33] *Петров А.А.* Российское образование и конкурентоспособность российской экономики // Торговая политика. 2017. № 1/9. С. 85–140.
- [34] URL: <<https://www.gazeta.ru/business/2014/10/30/6282685.shtml>>.
- [35] URL: <<http://academcity.org/content/shestoy-tehnologicheskij-uklad>>.
- [36] URL: <<https://auto.onliner.by/2017/06/09/ev-3>>.
- [37] URL: <<http://delyagin.ru/articles/77834-zachem-nam-reindustrializatsiya-i-chto-dlya-nee-nuzhno-vystuplenie-na-ii-moskovskom-yekonomicheskom-forume.html>>.

- [38] URL: <<http://maxpark.com/community/4109/content/5966927>>.
- [39] URL: <<http://be5.biz/makroekonomika/gdp/ru.html#analiz>>.
- [40] URL: <<https://digital.report/kak-rossiya-planiruet-stroit-tsifrovuyu-ekonomiku-skoree-ambitsii-chem-realnyie-planyi/>>.
- [41] URL: <<http://www.banki.ru/news/lenta/?id=9850420&r1=rss&r2=common&r3=news>>.
- [42] URL: <<https://ria.ru/economy/20170603/1495736716.html>>.
- [43] BBC News — UK is the «most internet-based major economy».
- [44] URL: <<http://fb.ru/article/181309/elektronnaya-promyishlennost-rossii-razvitie-elektronnay-promyishlennosti>>.
- [45] URL: <<https://rueconomics.ru/261850-cifrovaya-ekonomika-v-rf-v-9-raz-obgonyaet-vvp-po-prirostu>>.
- [46] URL: <<https://vz.ru/economy/2017/7/5/877264.html>>.
- [47] URL: <<http://lentach.media/articles/eksperty-podschitali-tsenu-tsifrovoi-revoliutsii-v-rossii/>>.
- [48] URL: <<http://hl.mailru.su/mcached?q=%D1%87%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%20%D0%B1%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%20%D0%B2%20%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%202016&qurl=http%3A%2F%2Fwww.liveinternet.ru%2Fusers%2F5272452%2Fpost400090487&c=14-1%3A218-1&r=1292192&frm=webhsm>>.

Petrov A.¹

The digital economy: the challenge to Russia

Significance of the forth industrial revolution and its result — a digital economy for human society progress are analyzed as well as their contradictory effects on welfare and labor market of a separate country and global community in general. The consequences of introduction of artificial intelligence and cyber-physical systems into processes of production. The program Industry 4.0 of transmission of German industry to digital basis through introduction of digital techniques and smart factories is analyzed. Problems and possibilities of development of digital economy in Russia are demonstrated. The article describes the main elements of digital economy such as blockchain, cyber-physical systems, digitalization, big data, artificial intelligent. The negative effects of digital economy and possible ways of their elimination are demonstrated.

Key words: *Internet of things, cyber-physical systems, blockchain, artificial intelligence, robotics, digital economy, fourth industrial revolution, smart factory, smart city, offshore industrialization, re-industrialization, 3D printer.*

Статья поступила в редакцию 11 октября 2017 г.

¹ Petrov Alexandr — doctor of economics, professor Kutafin Moscow State Law University (MSAL). E-mail: <palar-1@bk.ru>.