

ДИСКУССИЯ
“НОВЫЕ ТРУДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СТРАНЫ ВОСТОКА”

УМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПАРАДОКС СОЛОУ И ПРОТИВОРЕЧИЯ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В СТРАНАХ ЗАПАДА
И ВОСТОКА В НАЧАЛЕ XXI в.

© 2017

В. А. МЕЛЬЯНЦЕВ

“Я полностью за прогресс, но чего терпеть не могу, так это изменений”
(М. Твен)

“Мы не стремимся к тому, чтобы сделать труд людей более эффективным.
Наша задача – полностью избавиться от них”
(А. Вардакостас, основатель Momentum Machines)

“Нужно бежать со всех ног, чтобы только оставаться на месте,
а чтобы куда-то попасть, надо бежать как минимум вдвое быстрее!”
(Л. Кэрролл)

В статье анализируются масштабы, динамика, экономические и социальные последствия быстрого распространения в развитых и развивающихся странах информационно-коммуникационных технологий и роботов. Оценивается их вклад в экономический рост. Исследуются причины парадоксального торможения в мире динамики производительности в условиях сравнительно быстрого, а по ряду направлений – ускоряющегося НТП, в том числе вследствие применения умных технологий. Рассматривается влияние происходящей технологической трансформации под воздействием трудосберегающих технологий на уровень и структуру занятости и неравенство доходов и богатства в странах Запада и Востока.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, роботы, мировая экономика, развитые и развивающиеся страны, совокупная факторная производительность, торможение роста, трудосберегающие технологии, автоматизация, структура занятости, неравенство, инклюзивные институты.

SMART TECHNOLOGIES, SOLOW'S PARADOX AND CONTRADICTIONS
OF THE WORLD SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENTS
IN THE EARLY TWENTY FIRST CENTURY

Vitaly MELIANTSEV

The article analyzes scales, dynamics, economic and social consequences of rapid dissemination of information and communication technologies and robots in developed and developing countries. Their

МЕЛЬЯНЦЕВ Виталий Альбертович – профессор, доктор экономических наук, заведующий кафедрой международных экономических отношений Института стран Азии и Африки МГУ им. М. В. Ломоносова, vamel@iaas.msu.ru.

Vitaly MELIANTSEV – Doctor in Economics, Head of Department of International Economic Relations, Institute of Asian and African Studies, Lomonosov Moscow State University, Moscow, vamel@iaas.msu.ru.

contribution to economic growth has been assessed. The author investigates causes of paradoxical slowdown in world dynamics of total factor productivity growth in the context of relatively fast and in some spheres accelerating scientific and technological progress, propelled by wide application of smart technologies. The paper also examines the impact of fast proliferation of labour-saving technologies on the level and structure of employment and inequality of income and wealth in the countries of West and East.

Keywords: Information and communication technologies, robots, world economy, developed and developing countries, total factor productivity, slowdown in economic growth, labour-saving technologies, automation, structure of employment, inequality, inclusive institutions.

Мир вступил в последние два-три десятилетия в период повышенной турбулентности. Она связана с обострением общепланетарных геополитических, цивилизационных, финансовых и социально-экономических проблем, а также (что в немалой мере воздействует на них) с интенсивным, но весьма неравномерным характером технологической трансформации в центрах и на (полу)периферии глобальной экономики. Скорость, масштаб и комплексность изменений в инфо-, био-, нанотехнологиях, системах управления, существенное продвижение на пути к умному производству уже таковы, что, по заявлению исполнительного директора Всемирного экономического форума (ВЭФ) Клауса Шваба, позволяет их квалифицировать как переход к четвертой промышленной революции¹. Оценим в первом приближении ряд эффектов распространения умных технологий (информационно-коммуникационные технологии и промышленные роботы, ИКТПР) на экономические и социальные процессы в мировом хозяйстве.

ВЗРЫВНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ УМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

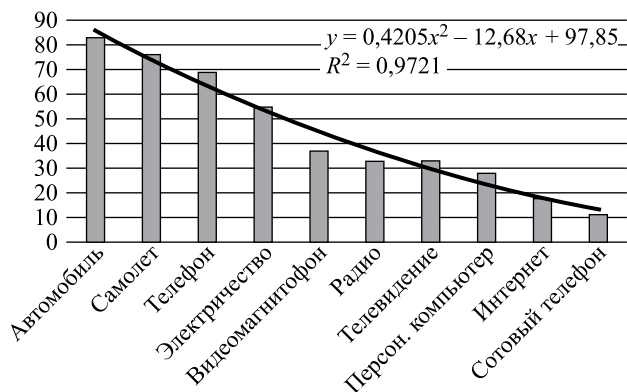
С конца XIX в. скорость распространения новых, критически важных для развития человечества технологий увеличилась, возрастая по экспоненте, почти на порядок (см. *граф. 1*). В последние несколько десятилетий быстро дешевеющие и фантастически быстро растущие в производительности и по своим функциональным возможностям умные, трудосберегающие технологии резко изменили и продолжают менять нашу жизнь и окружающий мир. С середины 1950-х гг. стоимость вычислений в среднем ежегодно снижалась на десятки процентов, а компьютерная мощь на планете увеличилась не менее чем в триллион раз [Autor, 2015, p. 11; Мельянцев, 2016(1), с. 47]. Среднегодовой темп прироста (СГТП) объема накопленной информации в мире с середины 1980-х гг. составил примерно 30% (т.е. был практически в десять раз больше, чем в целом за предыдущие три века), а интернетовский трафик в последние десять лет более чем удваивался каждые два года [Мельянцев, 2013(2), с. 120; *World Development Report*, 2016, p. 245; McKinsey Global Institute. *Digital Globalization*, 2016, p. VI]. Уже свыше 3 млрд подключены (в той или иной форме) к Интернету [Benioff, 2016]. По оценкам, в ближайшие годы произойдет интернетизация вещей, в том числе бытовой техники, объектов инфраструктуры и т.п.

В мире быстро растет применение роботов, дронов, беспилотных автомобилей. Наметился существенный прогресс в создании искусственного интеллекта. В 2016 г. за разработку микроскопических роботов трое ученых получили Нобелевскую премию.

¹ Она идет вслед за технологическими революциями, связанными с: (а) использованием пара, (б) электричества и двигателя внутреннего сгорания, (в) персонального компьютера и Интернета (см.: [Schwab, 2016]). Анализ ключевых характеристик этого процесса можно найти в работах А.А. Акаева, А.В. Акимова, Э. Бриниолфсона, Р. Гордона, А. Макафи, В.А. Махова, Дж. Мокира, М. Форда, Ю. Харари, Н.Н. Цветковой [Акаев, 2015; Акимов, 2015; Махов, 2016; Форд, 2016; Харари, 2016; Цветкова, 2016; Brynjolfsson, 2016; Gordon, 2016; Mokyr, 2015].

График 1

Динамика сокращения времени распространения новых технологий



Примечание 1. Время, за которое половина населения США освоила соответствующую технологию. График построен по: [Human Development Report, 2015, p. 82].

Число продаж промышленных роботов в мире, цены на которых в последние 20–25 лет падали в среднем на 10–12% в год и которые ныне окупаются менее чем за два года [Michaels, Graetz, 2016; Frey, Rahbari, 2016], стало сравнительно быстро расти в годы, последовавшие за финансовым кризисом 2008–2009 гг. (см. *граф. 2*)². Примечательно, что в последнее время в общемировых закупках промышленных роботов стремительно увеличивается доля не развитых государств (РГ), которые в них все более нуждаются (ибо рабочая сила в них стареет, темпы ее прироста существенно сокращаются³), а развивающихся стран (РС). По ним показатель вырос с 2/5 в 2011 г. до более 1/2 в 2015 г. Но здесь нет парадокса. Это произошло целиком и полностью за счет Китая (с 14 до 27%), в котором СГТП численности его колоссальной по массе рабочей силы также значительно снизился⁴. В 2015 г. Китай закупил промышленных роботов (68 тыс.) больше, чем Япония (35 тыс.) и США (27 тыс. шт.), вместе взятые [World Record, 2016].

Парк действующих промышленных роботов в мире за последнюю четверть века вырос почти вчетверо (с 450 тыс. в 1990 г. до 750 тыс. в 2000 г., 1070 тыс. в 2010 г. до 1670 тыс. в 2015 г.)⁵ и увеличивался при этом с ускорением — с 4–5% в год в 1990–2010 гг. до 9–10% в 2010–2015 гг.

Если в середине 1980-х гг. в мире насчитывалось примерно 20 промышленных роботов в расчете на 100 тыс. работников вторичного (индустриального) сектора экономики, то в середине 2010-х гг. этот показатель оказался на порядок выше — уже 220⁶. Роботовооруженность труда в индустриальном секторе мирового хозяйства (МХ) росла (на 8–8.5% в год) в 2.5–3 раза быстрее, чем средний по МХ показатель капиталовооруженности труда (рассчитано по: [Мельянцев, 2013(1), с. 20–26; Мельянцев, 2015, с. 24]). При этом, хотя

² Чтобы сделать картину более полной, добавлю, что в мире в последние пять–шесть лет *продажи роботов для личного (домашнего) использования* опережали соответствующий показатель по промышленным роботам по темпам прироста более чем вдвое, а по абсолютным масштабам в 15–20 раз (рассчитано по: [World Development Report, 2016, p. 327]).

³ СГТП численности рабочей силы в целом по РГ уменьшился вдвое — с 1.0–1.1% в 1980–2000 гг. до 0.5–0.6% в 2010–2014 гг., а по РС — на 1/5 (соответственно с 1.9–2.0 до 1.5–1.6%) (рассчитано по: [Labor Force, 2016; World Development Indicators, 2003, p. 44]).

⁴ Вдвое — соответственно с 1.6–1.7 до 0.8%.

⁵ По оценкам, к 2018 г. показатель возрастет до 2.3 млн штук [Sleepy Giant, 2016; World Record, 2016, p. 8].

⁶ Рассчитано по вышеприведенным данным, а также источникам к *граф. 3*.

Динамика мирового объема продаж промышленных роботов, тыс. шт.

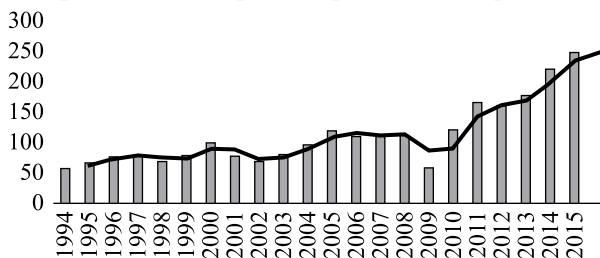


График построен по: [World Robotics, 2016, p. 4].

РС уже стали перегонять РГ по числу вводимых в действие промышленных роботов, по показателю роботовооруженности труда они отставали от последних в среднем в 2015 г. более чем в 11 раз, т.е. это отставание было примерно в 2.5–3 раза большим, чем по ВВП (в ППС) в расчете на душу населения (рассчитано по: [Projected operational, 2016]).

Обобщая приведенные выше данные, можно отметить, что в общей стоимости основного капитала РГ доля ИКТПР, цены на которые в последние 20–25 лет снижались не менее чем на 10–15% в год и которые амортизировались в 5–7 раз быстрее остальной части основного капитала, все еще не превышает 1/10. Однако в обозначенный период средняя вооруженность ими работников в целом по РГ росла, в зависимости от формулы подсчета, в 10–20 раз быстрее, чем средняя капиталовооруженность труда в целом по их экономике. В результате прямой вклад (без учета косвенных и сопряженных эффектов) применения ИКТПР в экономический рост в среднем по РГ достиг в 1990–2015 гг. по меньшей мере 1/3. Поскольку, по имеющимся данным, по РС он был в среднем вдвое меньше, вклад ИКТПР в мировой экономический рост можно оценить примерно в 1/4 (рассчитано по: [World Development Report, 2016, p. 12–13, 55; World Development Indicators, 2012, p. 214–216; IMF. World Economic Outlook, 2016, p. 229; Michaels, Graetz, 2015]). Эта цифра близка к оценкам Merrill Lynch и McKinsey, по которым в ближайшие десять лет внедрение компьютеров и роботов может обеспечить не менее 1/5 прироста глобального ВВП [Global Growth, 2015, p. 36; Poorer, 2016, p. 54; Ян, 2016].

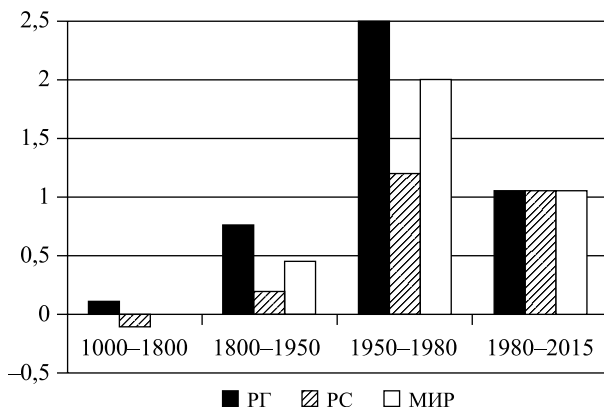
ДЕЙСТВУЕТ ЛИ ПАРАДОКС СОЛОУ?

Вместе с тем анализ долгосрочных трендов, построенных по данным международной статистики, показывает, что в целом по планете СГТП ВВП в расчете на душу населения не вырос (что было бы логично), а существенно (более чем на четверть) снизился – с 3.1% в 1950–1980 гг. до 2.2% в 1980–2015 гг. Подчеркну, снизился в период, когда активно разворачивалась информационная революция и происходило интенсивное углубление международного разделения труда, вызванное глобализацией. При этом в РГ, т.е. в группе технологических новаторов, рассматриваемый показатель сократился вдвое (с 3.5–3.6 до 1.6–1.8%), а по группе РС он в целом хотя и повысился, но, во-первых, незначительно (с 2.4–2.6 до 2.7–2.9%), а во-вторых, в меньшей пропорции, чем снизились темпы прироста численности их населения⁷. СГТП совокупной факторной производительности (СФП) в целом по миру уменьшился вдвое: соответственно с 1.9–2.1% (в среднем по РГ 2.4–2.6%, по РС – 1.1–1.3%) до 1.0–1.1% (и по РГ и по РС, см. *граф. 3*). По расчетам экспертов Всемирного банка, медианный показатель СГТП производительности труда, исчисленный по 87 странам, снизился с 4–5% в начале 1970-х гг. до 2% в 1985–2007 гг. и 1% в 2010–2015 гг. [World Development Report, 2016, p. 3].

⁷ СГТП показателя сократился по сравнению с предыдущим периодом более чем на 1/5 – с 2.1 до 1.6–1.7% [Мельянцев, 2016(1), с. 47].

График 3

Среднегодовые темпы прироста совокупной факторной производительности (СФП), %



Примечание 1. РГ и РС – соответственно развитые государства и развивающиеся страны (включая НИС и переходные). 2. Рассчитано по формуле: $y = \alpha \cdot l + (1 - \alpha) \cdot k + r$, где y , l , k и r – среднегодовые темпы прироста ВВП, занятости, основного капитала и совокупной факторной производительности. 3. Средние показатели эластичности изменения ВВП по рабочей силе (α) и капиталу ($1 - \alpha$) взяты равными соответственно в 1000–1800 гг. 0.8 и 0.2; в 1800–1950 гг. 0.7 и 0.3 и в 1950–2015 гг. 0.65 и 0.35.

Рассчитано по: [World DataBank; IMF Data; UNCTADstat; OECD. StatExtracts; Maddison, 2007, р. 376–383; Meliantsev, 2004, р. 124–125, 127; Мельянцеv, 1996, с. 58, 95, 121, 143, 190–191, 198, 201, 224; Мельянцеv, 2009, с. 182, 208–209; Мельянцеv, 2013 (1), с. 25–26].

Это торможение экономического роста и динамики производительности ряд исследователей назвали долгосрочной стагнацией (secular stagnation) [Solow, 2014, р. 16; Summers, 2016(2)]. Технологическая версия ее объяснения, разрабатываемая американским профессором Р. Гордоном, состоит в том, что человечество более чем за два века, прошедшие после начала первой промышленной революции сумело собрать практически все низко висящие плоды на древе познания, открытий и изобретений, в результате чего динамика НТП, несмотря на отдельные прорывы, например в сфере информационных технологий, стала снижаться. Это, по приведенным им расчетам, выразилось в том, что в США, стране, лидирующей в мире по инновациям, СГТП СФП, выросший вчетверо с 0.45% в 1890–1920 гг. до 1.8% в 1920–1970 гг., в 1970–2014 гг. сократился почти втрое – до 0.65% [Gordon, 2016, р. 33–37; Wolf, 2016 (1)].

Тезис о затухании НТП и снижении его воздействия на экономический рост неоспорен. Замечу, что и данные Р. Гордона и расчеты, приведенные в *граф. 3*, основываются на материалах стандартной статистики (а альтернативная практически не разработана) [Campanella, 2016]. Они с высокой степенью вероятности недоучитывают ряд структурных изменений в современной экономике, повышение качества и растущее разнообразие продукции, рост темпов и масштабов производства и потребления полезностей, связанных с распространением умных технологий, в том числе ИКТПР [Мельянцеv, 2000, гл. 1; Мельянцеv, 2013(2), с. 122–123; Bean, 2016, р. 106–107].

Окончательную оценку дать трудно, ибо, с одной стороны, происходит занижение веса сегмента ИКТПР в совокупном индексе выпуска и потребления вследствие весьма быстрого (абсолютного и относительного) обесценения значительной части новых технологий, инфопродукции и услуг (многие из них практически бесплатны и недоучитываются в статистике ВВП⁸). С другой стороны, фантастически выросшая компьютерная мощь

⁸ Трудно в этой связи переоценить роль и значение таких драйверов развития современной цивилизации, как Google, Skype, Facebook, Twitter, YouTube. Объем материалов, содержащийся

мира используется недостаточно продуктивно, а существенная доля интернетовского контента содержит, мягко выражаясь, разного рода инфошумы и многократный повторный счет⁹. В целом, учитывая ряд сделанных экспертных расчетов, нельзя исключать, что в РГ в последние 20–25 лет СГТП ВВП и СФП недооценен, по меньшей мере, на 1/5, а объем их ВВП и степень его дематериализации занижены как минимум на 1/10 (рассчитано по: [Brynjolfsson, McAfee, 2016, p. 111–112, 117–118]).

При всей их важности внесенные поправки, однако, не позволяют в полной мере перечеркнуть парадокс Солоу¹⁰, объяснить замедление динамики ВВП РГ несовершенством существующей статистики¹¹. Вне сомнения, в странах Запада и Японии растут интенсивность и масштабы применения умных технологий (smart technologies), однако эффективность функционирования их социально-экономических систем, прежде всего вследствие накопления в них диспропорций и противоречий и практического отсутствия надлежащих реформ, оставляет желать лучшего.

Если РС, ряд которых, при всех сбоях и попятных движениях, сумели провести достаточно прагматичные институциональные и макроэкономические реформы, существенно повысить норму вложений в физический и человеческий капитал и обеспечить солидный приток технологий из РГ, добились в целом в рамках рассматриваемого периода ускорения СГТП СФП (с 0.6–0.8% в 1980–2000 гг. до 1.7–1.9% в 2000–2015 гг.), то в целом по группе РГ этот показатель резко снизился (соответственно с 1.5–1.7 до 0.6–0.8%)¹².

Но разрыв между РГ и РС в уровнях производительности и технологической зрелости, хотя в целом и сокращается, остается весьма значительным¹³. Ускорение роста мировой экономики сдерживает, помимо прочего, то, что 3/5 численности мирового населения не имеют доступа к мировой сети, а 5/6 – к быстрому Интернету. При сокращении относительного разрыва в среднем уровне телекоммуникационной мощи богатых и всех остальных стран в 2003–2013 гг. примерно на четверть (с 11 до 8 раз) абсолютный разрыв по этому показателю за рассматриваемый период вырос более чем в 100 раз. Если в первой половине 2010-х гг. в среднем по РГ доля ИКТ в ВВП составляла около 6% их ВВП, то в среднем по РС – всего 1.5–2% [World Development Report, 2016, p. 245, 4, 6, 12]. Если бы в РС доступ к Интернету был бы такой же, как в РГ, это могло бы увеличить в них занятость минимум на 4–5%, ВВП – на 6–8%, а долгосрочный рост производительности – на четверть (рассчитано по: [Human Development Report, 2015, p. 10; IMF. World Economic Outlook, 2016, p. 228]).

Расчеты, произведенные мной по ряду моделей [Мельянцеv, 2013(1), с. 14–27; Мельянцеv, 2015, гл. 2], показывают, что в РГ торможение динамики роста их ВВП

в Википедии и распространяемый бесплатно, ныне уже в десятки раз превосходит Британскую энциклопедию [Brynjolfsson, McAfee, 2016, p. 111].

⁹ По оценкам экспертов, немногим более 1/5 произведенной в 2013 г. информации было признано полезной. При этом реально использовалась только 1/20 ее объема [Adshead, 2014; Cassidy, 2016; Dervis, Qureshi, 2016].

¹⁰ В 1987 г. лауреат Нобелевской премии по экономике Роберт Солоу заметил: “Везде видны признаки наступления компьютерной эпохи, кроме статистики производительности” [Solow, 1987, p. 36].

¹¹ К тому же вполне возможно, что рост количества и качества произведенного ВВП недоучтен и в ретроспективных данных за 1870–1970-е гг., которые были свидетелями весьма значимых технологических, организационных и институциональных инноваций. Они привели к масштабным изменениям в структуре и пропорциях мирового производства и в целом значительно повысили уровень и качество жизни огромных масс населения [Gordon, 2016, p. 34].

¹² Рассчитано по источникам к *граф. 3*. Для выяснения причин столь сильной дифференциации в динамике макроэкономической эффективности РС и РГ мною построена модель по 18 крупным РГ и РС за 2000–2015 гг. Расчеты показывают, что в целом более высокий СГТП подушевого ВВП во второй группе может примерно на 1/4–1/3 объясняться в среднем более высокой в РС нормой накопления физического и человеческого капитала и на 2/3–3/4 – сравнительно более существенным, чем в РГ (!) прогрессом в проведении прагматичных реформ, направленных на повышение (обычно с невысокого уровня) степени либерализации экономики [Мельянцеv, 2016(2)].

¹³ По моим расчетам, в 2000–2013 гг. отставание четырех крупнейших РС (КНР, Индия, Бразилия и РФ) от трех крупнейших РГ (США, Германия и Япония) по уровню СФП сократилось в среднем более чем на четверть. Но они по рассматриваемому показателю в целом продолжают отставать от последних все еще более чем втрое [Мельянцеv В. А., 2016(1), с. 67; The Global Innovation Index, 2016; World Economic Forum, 2016; Technology and Information Report, 2015].

и производительности, несмотря на значительное увеличение технологического потенциала, связано не только с потерей ими демографического дивиденда¹⁴, исчерпанием эффекта межотраслевого перелива ресурсов труда и капитала¹⁵, достижением определенного предела в увеличении нормы совокупных вложений в физический и человеческий капитал¹⁶, заметным проигрышем развитыми странами развивающимися по ряду компонентов совокупных издержек производства [Мельянцев, 2009, ч. I, II]. Торможение роста в РГ в значительной степени вызвано реализацией в них в последние десятилетия неэффективной модели капитализма, основанной на стремительном росте избыточных по масштабам финансиализации экономики¹⁷, ее задолженности и неравенства, которые резко притормозили рост реального сектора их экономики. Не вдаваясь в подробности (поскольку это тема специального исследования), подчеркну, что даже без учета деривативов объем финансовых активов к ВВП, возросший в целом по миру за последние 30–35 лет в 2–2.5 раза, превысил, по моим расчетам, критическую “планку” на треть, в том числе по РГ – на 3/4. Финансиализация глобальной экономики в последние десятилетия и кредитная накачка как средство ее лечения (и в РГ, и в ряде РС) от последствий затяжного кризиса 2008–2009 гг. привели к тому, что в целом в мире объем совокупной непогашенной задолженности, отнесенный к ВВП, который в 1980–2015 гг. рос со СГТП в 3–4 раза более высоким, чем в 1950–1980 гг., удвоился, достигнув примерно его трехкратного размера. В среднем по РГ рассматриваемый показатель, увеличившись за первые 15 лет текущего столетия на величину, эквивалентную 3/4 их ВВП, достиг планки, по многим оценкам, угрожающей нормальному функционированию их экономики – 350–360% (в Японии – почти пятикратного объема ВВП) [Мельянцев, 2016 (3)].

Хотя, как показывают расчеты, некоторое увеличение неравенства по доходам (потреблению, богатству) с низкого уровня не вредно для роста ВВП [Мельянцев, 2015, с. 33–35], его существенное повышение в целом и по РГ и РС, которое произошло в последние десятилетия, может быть контрпродуктивным, создавая для экономического роста “спросовые” и иные ограничения. К анализу этой и ряда других острых социальных проблем, во многом связанных с технологическим развитием, мы сейчас и обратимся.

¹⁴ В РГ медианный возраст населения (42–43 года) уже на 2/3 выше, чем в РС (без КНР). От 1/3 до 2/5 их занятых старше 50 лет. Это негативно сказывается на качестве человеческого капитала, росте сбережений и склонности населения к риску, конкурентоспособности и старении компаний. В США число фирм-стартапов (своеобразных драйверов НТП) сократилось в последние десятилетия вдвое – с 168 на 100 тыс. человек в 1977 г. до 128 – в 1980 г., 110 – в 1990 г., 97 – в 2000 г. и 80 – в 2013 г. А число по стране открывающихся (закрывающихся) фирм к их общему числу соответственно снизилось с 17(13)% до 13(14), 13(10), 11.7(11.3) и 10.3(7)% [*Diminishing Returns*. 2016, р. 18; Fleming, 2016)]. По данным МВФ и моим расчетам, в целом по РГ замедление роста СФП на 1/5 и подешевление ВВП – на 1/3 связано с потерей ими демографического дивиденда [*Workforces Are Getting Older*, 2016; Мельянцев, 2016(1), с. 50–51].

¹⁵ По моим расчетам, примерно на 1/5–1/4 замедление экономического роста в РГ вызвано действием эффекта Баумоля, связанного с перемещением рабочей силы в сегменты третичного сектора экономики со сравнительно низкой капиталовооруженностью и производительностью труда и динамикой СФП [Мельянцев, 1996, с. 163; Мельянцев, 2009, с. 34–35; Мельянцев, 2013(1), с. 16–18].

¹⁶ При этом, в целом по РГ в тенденции происходит существенное снижение доли чистых капиталовложений в ВВП: примерно с 11–12% в 1951–1973 гг. до 8–9% в 1974–1990 гг. и 6–7% в 2001–2015 гг. (составлено и рассчитано по: [Мельянцев, 1996, с. 165; *World Development Indicators*, 2003, р. 174–176, 218–220; 2012, р. 242–244, 254–256; 2016]).

¹⁷ В США в 1950–2015 гг. доля в ВВП финансового сектора, развивавшегося на базе интенсивного использования продвинутых инфотехнологий, выросла почти вдвое, до 7–8.7%, (или более того). Оценка варьируется в зависимости от способа подсчета, поскольку немалую часть выручки промышленные компании (например Apple) стали получать, занимаясь не своим профильным бизнесом, а финансовыми операциями (спекуляциями). Это весьма выгодно, так как на них не распространяется банковское регулирование. Если в 1950 г. размер добавленной стоимости, созданной в финансовом секторе США, не превышал 1/10 от показателя обрабатывающей промышленности, то в 2015 г. – достиг уже примерно 2/3. Привлекая всего 4% занятого населения, финансовый сектор концентрирует как минимум четверть всех корпоративных прибылей страны [Foroohar, 2016(1), р. X, Ch. 5; Wolf, 2016 (3)].

СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ СОВРЕМЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Дж. М. Кейнс в своем прогнозном эссе “Экономические возможности наших внуков” (1930) предсказал, что во многом благодаря распространению инноваций, новых технологий, а также росту производительности экономические условия человечества примерно через сто лет радикально изменятся к лучшему, в том числе в РГ уровень жизни вырастет как минимум в 4–8 раз. Она, по его мнению, будет намного менее напряженной, более свободной от острых форм борьбы за сосуществование, и люди будут работать во много раз меньше [Keynes, 1930]. Сбывается ли прогноз великого английского экономиста, или мы являемся свидетелями погружения в более сложную и жесткую социально-экономическую и технологическую реальность?

На мой взгляд, картина получается весьма противоречивой. В целом по миру, несмотря на две мировые войны и межвоенную депрессию, ВВП в расчете на душу населения в 1913–2015 гг. вырос в 7.6 раз (в том числе в 1950–2015 гг. в 5.4 раза), по РГ — соответственно в 7.8 (5.2) раза, в РС — в 7.4 (в 5.6) раза (здесь и далее расчеты выполнены по источникам к *граф. 3*). Эти цифры, как видно, близки к прогнозным оценкам Кейнса. Более того, доля критически бедных людей в мире уменьшилась в 6–7 раз с 2/3 в 1910 г. до менее 1/10 в 2010–2015 гг. [Мельянцеv, 2013 (1), с. 32–33; Cuesta, Negre, Lackner, 2016; *Taking on Inequality*, 2016, p. 46]. В среднем по РГ реально отработанные часы на одного занятого сократились, правда, не так резко, как предполагал Кейнс, но вполне существенно — в 1913–2015 гг. более чем на треть (в 1950–2015 гг. — на 1/5) — до 1650 часов в год (рассчитано по: [Мельянцеv, 1996, с. 175; Мельянцеv, 2009, с. 185; *Average annual hours*, 2016]).

При этом качество жизни улучшилось по ряду других немаловажных компонентов. Среднее (редуцированное) число лет обучения взрослого населения в мире увеличилось в 1913–2015 гг. почти в 3.4 раза (в 1950–2015 гг. в 2.5 раза) до 9.5 лет, в том числе по РГ — в 2.5 (1.8 раза) до 18 лет, по РС в 7 (4) раз — до 8 лет. Средняя продолжительность предстоящей жизни от рождения повысилась на планете соответственно на 38 (28) лет — до 71.5 года, по РГ — на 31 год (15 лет) — до 81 года, по РС — на 41 год (32 года) — до 69 лет. Индекс человеческого развития (ИЧР) в целом по миру увеличился соответственно в 3.6 и 2.6 раза, по РГ — в 3.2 и 2.2 раза, по РС — в 5.1 и 3.5 раза.

Эти результаты получены не только благодаря увеличению затрат труда и капитала, но и вследствие проведения более рациональной экономической политики, повышения степени экономической открытости, углубления международного разделения труда, внедрения разнообразных инноваций — технологических, организационных и институциональных. Они привели к тому, что в целом по миру в 1913–2015 гг. СФП (совокупная факторная производительность) выросла как минимум в 3.5–4 раза, в том числе в РГ в 4.8–5 раз и в РС — в 2.3–2.5 раза.

В целом в мире достигнут немалый прогресс. Однако возникшие (и усугубившиеся) в нем в последние 20–30 лет социальные и иные, в том числе экологические и (гео-)политические, проблемы диссонируют с оптимистичным прогнозом Кейнса и создают основания для беспокойства. Весьма высокий градус алармизма присутствует в СМИ и в ряде исследований, в том числе в связи с все более выраженным трудосберегающим характером современных умных технологий.

Опасения по поводу того, что новые технологии способны ликвидировать рабочие места и вызвать нестабильность в обществе, звучали в прошлом. На эту тему высказывались император Веспасиан, английская королева Елизавета I, Д. Рикардо, К. Маркс и др. [Acemoglu, 2012; Juma, 2016; Brynjolfsson, McAfee, p. 143, 174–175] и весьма активно артикулируются в наши дни в связи с интенсивным распространением ИКТПР. Однако за последние два с лишним века после начала современного экономического роста, несмотря на значительный рост капиталовооруженности и производительности труда, занятость — в тенденции — возрастала и весьма существенно. По расчетам американского экономиста Дж. Бессена, в США в XIX в. производительность труда ткача выросла в 50 раз, масса труда для производства ярда одежды сократилась на 98%. Но одежда стала дешевле,

на нее *вырос спрос*, и это дало работу ткачам, которые стали делать то, что не могли делать машины. Ткачи во все большей мере занимались организацией их слаженной работы. В результате численность ткачей с 1830 до 1900 г. выросла в 4 раза [Эппел, 2015; Automation, 2016]. Добавлю, что изобретение автомобиля привело к потере работы у многих конюхов, кучеров и кузнецов. Но в результате снижения цен на машины (в том числе в расчете на прирост их качества и полезности) и огромного роста спроса на них появилось множество рабочих мест в их производстве, продаже и обслуживании.

По моим расчетам, несмотря на то, что среднегодовой темп прироста средней капиталовооруженности труда в целом по миру резко увеличился – с менее 0.1% в год в 1000–1800 гг. до 1.2–1.3% в 1800–1950 гг. и 3.1–3.2% в 1950–2015 гг. (в целом в 1800–2015 гг. показатель вырос почти в 50 раз), в нем произошло ускорение темпов прироста занятости – соответственно с 0.15–0.2% до 0.45–0.55 и 1.8%, а общее число созданных новых рабочих мест выросло с начала позапрошлого века почти на 3 млрд. (рассчитано по: [Мельянцев, 1996, с. 224; по источникам к *граф. 1, 3, табл. 1*]). И хотя трудосберегающие технологии наиболее активно распространялись в индустриальном секторе, его доля в общем числе занятых в целом в мире практически удвоилась в 1800–1980 гг., с 10–12% до 21–22% (см. *табл. 1*).

Однако возникшая впоследствии (в 1980–2015 гг.) ее стагнация (в целом в мире на достигнутом уровне, при сокращении этого показателя в РГ и его медленном росте в РС (см. *табл. 1*)¹⁸, несмотря на активную индустриализацию, например, в Восточной и Южной Азии), заставляет задуматься над вопросом, не происходит ли в последние десятилетия под воздействием усиления автоматизации и информатизации производства и глобализации мирового хозяйства интенсификация процесса вытеснения живого труда. Тем более что доля занятых по материальному производству в среднем по миру в рассматриваемый период сократилась примерно на треть – с 3/4 до половины (в целом по РС – до 3/5, РГ – до 1/4, в том числе в США до 1/5 [Feldstein, 2016]), а скорость трансформации в отраслевой структуре занятости населения¹⁹ обнаружила тенденцию к существенному нарастанию – в целом по миру с 0.03% в 1500–1800 гг. до 0.18% в 1800–1950 гг., 0.51% в 1950–1980 гг. и 1.0% в 1980–2015 гг. (в том числе по РГ до 0.9–1.0 и РС до 1.2–1.3%)²⁰.

Не исключено, что дело во многом обстоит именно таким образом. Это обусловлено не только процессами замедления динамики численности рабочей силы и ее прогрессирующего старения (прежде всего в РГ), но и возможностью использовать аутсорсинг и офшоринг в страны с более дешевой и обильной рабочей силой и привлечь иммигрантов с целью существенного сокращения издержек производства в условиях резко возросших открытости экономик и глобальной конкуренции.

В РГ и активно модернизирующихся РС автоматизация на базе применения все более умных роботов и инфотехнологий быстро распространяется в промышленности, на транспорте и связи, ряде сегментов сферы услуг (включая образование и здравоохранение). Многие бизнесы становятся все более трудосберегающими. Microsoft, имея солидную рыночную капитализацию в 400 млрд долл., насчитывает лишь 114 тыс. занятых. Для Facebook соответствующие цифры равны 374 млрд долл. и 14.5 тыс. занятых [Turner, 2016]. За счет использования роботов Amazon планирует в ближайшие годы добиться сокращения издержек на подготовку заказов на 2/5 [Форд, 2016, с. 32–39, 183, 189, 191].

¹⁸ В целом по РГ рассматриваемый показатель уменьшился более чем на 2/5, а по группе РС СГТП снизился вдвое – с 1.2% в 1950–1980 гг. до 0.6% в 1980–2015 гг.

¹⁹ Отраслевая структура рассмотрена в формате трехсекторной модели К. Кларка – А. Фишера.

²⁰ Рассчитано по данным *табл. 1* по формуле $J = [(1 + 0.01 \sum (A_{it} - A_{i0}))^{1/\Delta t} - 1] \cdot 100\%$, где J – среднегодовой темп прироста структурных изменений, A_{it} и A_{i0} – доли i -го (первичного, вторичного или третичного) сектора в общей занятости в проц. пунктах в конечном и начальном году периода, Δt – длина рассматриваемого периода (в годах).

Таблица 1

Динамика структуры занятости в развитых государствах, развивающихся странах и в целом по миру, %

	Сектор	1500	1800	1950	1980	2015
Развитые государства ¹	Аграрный сектор	80	66	24.9	8.5	2.7
	Промышленность и строительство	10	17	34.8	36	21.2
	Сфера услуг	10	17	40.3	55.5	76.1
Развивающиеся страны ²	Аграрный сектор	80	77	71	62	34.7
	Промышленность и строительство	10	10	12.6	18	22.0
	Сфера услуг	10	13	16.4	20	43.3
В целом по миру	Аграрный сектор	80	75	59.8	51.5	30.4
	Промышленность и строительство	10	11	18	21.5	21.9
	Сфера услуг	10	14	22.2	27	47.7
Доля в мировой занятости	Развитые государства	20	17	24.3	19.6	14.0
	Развивающиеся страны	80	83	75.7	80.4	86.0

Примечание 1. Страны Запада и Япония. 2. Страны Востока (без Японии) и Юга, а также страны, имеющие ныне переходную экономику.

Составлено и рассчитано по: [Bairoch, 1997, Т. 1, р. 597; Т. 2, р. 189; Т. 3, р. 740; Maddison, 1998, р. 69; *World Development Indicators*, 1998, р. 52, 60; ILO. *Global Employment Trends*, 2012, р. 98–99; ILO. *Key Indicators of the Labour Market*, 2016; *Мировая экономика*, 2003, с. 529–538; Мельянцев, 1996, с. 110, 161].

В США в последние три десятилетия половина новых рабочих мест создавалась в новых профессиях [Acemoglu, Restrepo, 2016], но при этом доля наиболее современных отраслей в создании рабочих мест сократилась с 8–9% в 1980-е гг. до 4–5% в 1990-е гг. и менее 1% в 2000–2015 гг. Естественно, вероятность сокращения оказалась (в РФ в среднем в 1.5–2 раза, а в Бразилии и Индии – более чем в 3 раза) выше у работников с более низкой квалификацией и занятых рутинными, технологически несложными и/или, что немаловажно, чрезмерно растратированными видами деятельности [Mokyr, Vickers, Ziebarth, 2015, р. 44; *Poorer*, 2016, р. 12; Frey, Rahbari, 2016].

Индустриализация такого гиганта, как Китай, активизировавшего после его вступления в ВТО мировые процессы аутсорсинга и офшоринга²¹, в немалой мере

²¹ Доля работников, вовлеченных в глобальные производственные цепочки, в общей численности занятых в мире выросла в 1995–2013 гг. более чем на 2/5 – до 13–14%. В производстве конечной продукции крупнейшей американской компании Apple, число работников которой составляет примерно 63 тыс. человек, участвует по всему миру 750 тыс. человек [*Human Development Report*, 2015, р. 9, 84]. Что касается ре-шоринга (возвращения домой выведенных ранее за границу бизнесов), то он способствует некоторому, но весьма ограниченному росту занятости, поскольку вследствие автоматизации производства трудоемкость

(наряду с автоматизацией) способствовала деиндустриализации занятости в РГ и ряде РС. Если в КНР доля занятых в обрабатывающей промышленности (ОП) за последние 30–35 лет выросла более чем на треть (до 18–19%), то в среднем по РГ она сократилась почти вдвое (до 12–13%, в США – в 2.5 раза, до 8.5%²²), в странах Латинской Америки – примерно на четверть (до 11–12%), Юго-Восточной Азии – с 14.4 до 14%. Этот показатель вырос в Индии едва ли на 2.5 проц. пункта – до (всего лишь) 11.6% и в Африке южнее Сахары – на 1.2 проц. пункта до 8.4% [*Trade and Development Report*, 2016, p. 65; Wolf, 2016(3)].

Однако Китай, в котором в последние два десятилетия зарплата в промышленности росла двузначными цифрами и который стал более дорогой страной для производства ряда видов продукции (чем, например, страны Юго-Восточной Азии, Индия и Мексика), не только активно производит и осваивает инфотехнологии, располагая крупнейшим в мире по мощности компьютером [Мельянцев, 2016(3), с. 29], но и быстро наращивает роботизированность труда. Отставая в середине 2010-х гг. по числу роботов на 10 тыс. занятых в ОП от ведущих РГ в 5–7 раз, Китай в ближайшие пять–семь лет планирует сократить этот разрыв почти в 3 раза (рассчитано по: [*China's Choice*, 2016, p. 78–79]).

Согласно имеющимся расчетам и оценкам, вследствие автоматизации и рационализации производства в ближайшие 10–15 лет в зону риска могут попасть примерно 1/2–3/5 рабочих мест в странах ОЭСР и порядка 3/5–2/3 – в РС, в том числе 2/5–2/3 – в Нигерии и Индии, 1/2 – в Бангладеш и ЮАР, 3/5–3/4 в КНР и Аргентине [*World Development Report*, 2016, p. 23; Frey, Rahbari, 2016; Automation, 2016]. И хотя эти оценки представляются мне несколько завышенными²³, они, возможно, в целом верно отражают общую тенденцию к нарастающей неустойчивости занятости широких слоев работников как в группе экономически продвинутых, так и (полу)периферийных стран.

Ситуация, вне всякого сомнения, серьезная, но чрезмерно ее драматизировать не стоит. В меньшей мере подвержены “оптимизации” и замене машинами занятые в сфере услуг, в том числе личных услуг, которая стремительно расширяется и в РГ и в РС, – представители творческих профессий, предприниматели, менеджеры, изобретатели, стоматологи²⁴, тренеры, повара, медсестры, садовники, социальные работники и др. [Autor, 2015, p. 7, 13]. При этом в ближайшие десять лет в США предполагается создать в шесть раз больше рабочих мест медсестер и социальных работников, чем, например, программистов [Turner, 2016].

В целом, оценивая картину в области занятости населения на середину 2010-х гг., можно заметить, что, по имеющимся расчетам, как минимум 6–8% рабочей силы в мире составляли безработные, но, что не менее тревожно, 2/5 трудящихся на планете не имели устойчивых и надежных рабочих мест и были лишены каких-либо значимых социальных гарантий (рассчитано по: [*World Economic Forum Annual Meeting*, 2016; *Economic and Financial*

на предприятии, аналогичном тому, что функционировало до офшоринга, оказывается нередко в 5–10 раз меньшей [Spence, 2016; Тэнджел, 2016].

²² Реально доля занятых ниже, поскольку до трети работников заняты в промышленных компаниях исследованиями, торговлей и обслуживанием [*Human Development Report*, 2015, p. 80]. Подчеркивая, что существует определенная корреляция между процессом индустриализации КНР и деиндустриализации США, можно привести следующие цифры. Дефицит торгового баланса США с КНР в 1990–2015 гг. вырос примерно в 10 раз – с 0.24 до 2.4% их ВВП. Одновременно доля КНР в мировом экспорте готовых изделий увеличилась также в 10 раз – с 2% в 1991 г. до 20% в 2013 г. При этом занятость в обрабатывающей промышленности США сократилась в последние четверть века на 6 млн (в 2000–2015 гг. – на 5 млн человек, в том числе примерно на 1/5 в результате интенсивного наращивания конкурентной импортной продукции из КНР (рассчитано по: [*The Economic Report of the President*, 2016, p. 416; Coming and Going, 2016])).

²³ Согласно закону Роя Амара (Amara's Law), многолетнего руководителя частного научно-исследовательского Института изучения будущего, люди обычно “переоценивают роль технологий в краткосрочном плане и недооценивают эффект их действия в долгосрочном плане” [Mokyr, Vickers, Ziebarth, 2015, p. 48]).

²⁴ Вероятность автоматизации работы дантиста в 40–50 раз меньше, чем, например, бухгалтера [Automation, 2016].

Indicators, 2016, p. 76)]²⁵. Автоматизация наращивает обороты. По достаточно реалистичным оценкам, в ближайшие 5–10 лет не менее 1/10 рабочих мест в мире будет автоматизировано. При этом полностью автоматизировано будет около 5% профессий, а 60% профессий могут быть автоматизированы на треть или больше. В зоне риска может оказаться до четверти беднейшей части населения мира [*Poorer*, 2016, p. 54; *Global Growth*, 2016, p. 36; Chui, Manyika, Miremadi, 2016; *I'm Afraid I Can't Do That*, 2016; Ян, 2016].

Все более активное использование дешевеющих умных технологий в РГ и многих РС наряду с существенным дерегулированием их внешних экономических связей, внутренней экономики, в том числе финансового сектора, а также социальной сферы привело в мире в последние три–четыре десятилетия к заметному вытеснению мало-квалифицированного труда и в целом к углублению социального неравенства. В 1990–начале 2010-х гг. в среднем по 27 РГ и 28 достаточно значимым РС доля высококвалифицированных работников в корпоративных доходах компаний выросла более чем на 2/5 (с 16 до 23%), а низкоквалифицированных, наоборот, упала более чем на четверть (с 18 до 13%) [*Human Development Report*, 2015, p. 101].

В США в 1968–2013 гг. доля в национальном доходе заработков работников, занятых рутинным трудом, уменьшилась более чем на треть – с 2/5 до 1/4, и практически на столько же увеличился соответствующий показатель для работников, занятых более сложным трудом – с 1/4 до 1/3 [*World Development Report*, 2016, p. 119]. При этом в них в последние три–четыре десятилетия и медианный доход, и медианная зарплата росли в 3–5 раз медленнее, чем почасовая производительность труда и доходы верхнего дециля населения, а богатейшие 1% населения получили примерно 3/5 прироста национального дохода (рассчитано по: [*The Economic Report of the President*, 2016, p. 419; Wolf, 2016(1); *The Politics of Anger*, 2016; Мельянцева, 2016(1), с. 57]). Согласно обследованиям, проведенным в 25 РГ в 2005–2014 гг., реальный доход (без учета субсидий) не вырос примерно у 2/3, а реальный располагаемый доход – почти у четверти семей [Wolf, 2016 (2); *Poorer*, 2016, p. IX)].

Распространение ИКТ и в последнее время роботов, замещающих труд, примерно на 2/5 обусловило тот факт, что доля зарплаты в мировом ВВП в 1985–1990/2011–2014 гг. сократилась примерно с 56–58 до 52–54%²⁶, в том числе без учета опережающего роста окладов и бонусов высшего звена чиновников и менеджеров, наблюдавшегося во многих странах мира, – с 51–53 до 44–46% (расчеты и оценки сделаны по: [Lawson, 2016; *Trade and Development Report*, 2016, p. 23]).

Хотя в целом в мире за последнюю четверть столетия глобальное неравенство по доходам, измеряемое коэффициентом Джини, возможно, сократилось примерно на 1/10 (с 0.69 до 0.62) [*Taking on Inequality*, p. 81], поскольку разрыв в подушевом доходе между РГ и РС уменьшился на четверть [Мельянцева, 2016(1), с. 66], средний по миру показатель внутристранового неравенства по располагаемым семейным доходам в долгосрочной тенденции, судя по имеющимся данным, вырос.

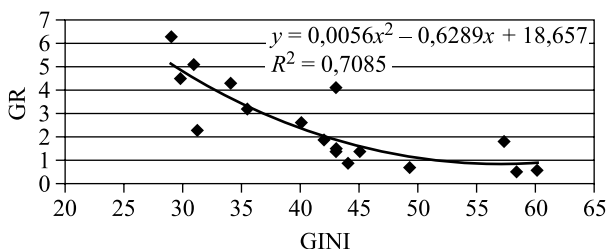
Средневзвешенный показатель Джини в целом по РГ увеличился, по меньшей мере, на 1/6 – с 0.30–0.32 в середине 1980-х гг. до 0.35–0.37 в 2011–2014 гг. (рассчитано по: [Мельянцева, 2009, с. 184; *World Development Indicators*, 2016]). Не исключено, что реальный рост показателя мог быть и выше. Дело в том, что за последнюю треть века по крупнейшим странам Запада и Японии доля богатейшего 1% населения в его совокупном доходе выросла более чем на 3/5 (с 7–9 до 12–14%) (рассчитано по: [*The Economic Report of the President*, 2016, p. 25]). Хотя в последнюю четверть века средний показатель Джини по распределению доходов по Африке южнее Сахары и Латинской Америке в целом сравнительно мало

²⁵ Вероятно, что исход президентских выборов в США 2016 г. во многом был предопределен существенным ростом безработицы. Доля безработных мужчин в возрасте 25–54 лет увеличилась с 6% в 1970 г. до 8% в 1980 г., 11% в 2000 г. и 15% в 2015 г. [Summers, 2016(1)].

²⁶ В среднем по РГ в 1990–2012 гг. показатель снизился с 61 до 56% [Мельянцева, 2015, с. 37].

График 4

Крупные развивающиеся страны: взаимосвязь неравенства в распределении доходов и роста ВВП в расчете на душу населения



Примечания. GR — среднегодовой темп прироста ВВП в расчете на душу населения в 1980–2015 гг., GINI — коэффициент Джини по распределению доходов по странам на начало периода.

Рассчитано по: [World DataBank; IMF Data; UNCTADstat; OECD.StatExtracts; UNDP.Data].

изменился²⁷, оставаясь при этом на относительно высоком уровне (0.44–0.50, что примерно на 2/5 выше, чем в среднем по РГ), в РС Азии он повысился приблизительно с 0.38–0.39 до 0.45–0.46 [Rhee, 2012; *Taking on Inequality*, 2016, р. 83]. В Китае он увеличился с 0.29–0.30 в 1980–1983 гг. до 0.35–0.36 в 1990–1993, 0.39 в 2000–2003 гг. и 0.47 (по неофициальным расчетам и оценкам — 0.55–0.61) в 2010–2014 гг. [Wu, 2014, р. 9; Roberts, 2014; Whyte, 2014, р. 41; Wil, Mitchell, 2016]²⁸.

График 4, рассчитанный мною по группе крупных РС (это 16 государств с объемом ВВП начиная примерно с 1 трлн долл. по ППС в 2015 г.), показывает, что в бедных и среднедоходных странах сравнительно высокий уровень неравенства распределения доходов (прежде всего на начальных стадиях экономической модернизации), ограничивая возможности расширения человеческого, социального капитала и емкости внутреннего рынка, может негативно сказываться на динамике роста ВВП в расчете на душу населения. Используя несложную формулу (см. *граф. 4*), можно установить, что, при прочих равных условиях, когда неравенство в доходах увеличивается на 10 Джини-пунктов с 30 до 40%²⁹, СГТП ВВП в расчете на душу населения уменьшается примерно вдвое — с 4.8 до 2.5 проц. пунктов, а при повышении показателя неравенства с 40 до 50% — сокращается еще вдвое — до 1.2 проц. пункта.

Что касается такого важного измерителя социального неблагополучия, как неравенство распределения мирового богатства, то оно, если судить по доле в нем верхнего дециля, едва ли существенно уменьшилось — с 88.3% в 2000 г. до 87.7% в 2015 г., оставаясь крайне несправедливым. При этом доля в нем верхнего перцентиля (1%) населения мира после снижения в 2000–2007 гг. с 48.9 до 44.8% в итоге выросла до 50% в 2015 г. Если учесть, что беднейшая половина населения планеты в 2015 г. обладала менее 1% мирового богатства, разрыв в современном мире, перешедшем, похоже, к четвертой промышленной революции, между имущими и неимущими достиг фантастических масштабов, серьезно угрожающих его социально-политической стабильности. Коэффициент Джини, рассчитанный по распределению мирового богатства в 2015 г., практически зашкаливает, составив

²⁷ В Бразилии он вначале вырос с 0.58 в 1990 г. до 0.63 в 1999 г., а затем сократился до 0.52 в 2014 г. [*Taking on Inequality*, 2016, р. 104].

²⁸ Считается, что, если коэффициент Джини по доходам (после выплаты налогов и социальных трансфертов) превышает «планку» в 0.4, общество может терять социально-политическую устойчивость.

²⁹ Здесь для удобства восприятия коэффициент Джини выражен в процентах.

0.915 [Credit Suisse. *Global Wealth Report*, 2015, p. 11–12, 149, 152; Credit Suisse. *Global Wealth Data*, 2015, p. 152]³⁰.

В итоге широкое распространение в последние десятилетия быстро дешевеющих и стремительно растущих в продуктивности инфотехнологий и роботов, несомненно, принесли массам людей и в РГ и в РС много пользы, существенно облегчили условия труда и быта, сделав жизнь более комфортной, способствовали решению многих производственных проблем, повысили качество и эффективность коммуникаций.

Скорость и интенсивность изменений могут завораживать. Если бы с такой же скоростью, с какой увеличивалась компьютерная мощь на планете с середины 1950-х гг., росли небоскребы, то крупнейший из них достиг бы Луны тридцать лет тому назад. Предполагается, что объем оцифрованной информации вырастет в ближайшие пятнадцать лет, удваиваясь каждые полтора года, по меньшей мере, в 1 тыс. раз [Michel, 2016].

В этой связи полезно сделать один уточняющий расчет, позволяющий, на мой взгляд, ослабить действие парадокса Солоу. Если в порядке первого приближения попытаться рассчитать *расширенный индекс человеческого развития* (РИЧР), который помимо душевого дохода, средней продолжительности предстоящей жизни от рождения, среднего числа лет обучения взрослого населения включает уровень его охваченности современными информационными технологиями (ИТ)³¹, можно обнаружить, что среднегодовой темп прироста индекса развития по РГ не сократился с 1.5–1.7% в 1950–1980 гг. до 0.9–1.0% в 1980–2015 гг. на 2/5, а наоборот, вырос более чем на 2/5 до 2.2–2.4%. Подчеркну, что и в РС темп прироста рассматриваемого показателя не снизился на треть (с 2.3–2.5 до 1.5–1.6%), а вырос на 1/10 (до 2.6–2.7%).

Хотя у ряда экспертов есть серьезные опасения, что быстрое развитие и распространение умных технологий небезопасно, поскольку, стремительно наращивая свою функциональность, они могут скоро (по оценке известного изобретателя и футуролога Рэя Курцвейла, через 20–30 лет) переиграть человека почти во всех сферах деятельности и выйти из-под контроля [Форд, 2016, с. 311; Махов, 2016, с. 578]³², отставание любой страны в их развитии даже в среднесрочной перспективе чревато заметным ослаблением ее экономической и военно-политической безопасности.

Огорчает в этой связи то, что, в частности, роботизация, которая сравнительно быстро разворачивается в РГ и ряде РС, пока еще сравнительно медленно осуществляется в Российской Федерации. Несмотря на то что продажи промышленных роботов в России в 2005–2015 гг. росли в среднем ежегодно на 27%, ее доля от мирового рынка в 2015 г. составляла, по ряду имеющихся оценок, всего 0.2–0.25% (КНР – 27–29%, Республики Кореи – 15–17%, Японии – 14–16%, США – 11–12%, Германии – 8–9%). На Россию к началу 2016 г. приходилось лишь 0.5% всех установленных в мире промышленных роботов, или один на 10 тыс. работников промышленности, в то время как в среднем по планете – 69, в КНР – 49, в Великобритании – 71, в Италии, США и Тайване – 160–190, Германии и Японии – 301–305, в Республике Корея – 531 робот [Кантышев, 2016].

По состоянию на конец 2015 г. производительность китайского суперкомпьютера Tianhe-2 (33.9 петафлопсов³³, мировой рейтинг № 1) была почти равна суммарной мощно-

³⁰ О тенденциях распределения мировых доходов и богатств см. также: [Пикетти, 2015; Стиглиц, 2016; Corlett, 2016].

³¹ $AD_{ij} = D_{ij}^{0.9} \cdot (T_{ij}/T_u)^{0.1}$, где AD_{ij} – расширенный индекс человеческого развития, D_{ij} – обычный индекс человеческого развития, T_{ij} и T_u – соответственно уровень охваченности населения страны i в год j и развитых государств в 2015 г. современными информационными технологиями (среднее из показателей охваченности Интернетом и мобильной связью) (рассчитано по источникам к *граф. 1, 3*).

³² Глава компаний Tesla Motors и SpaceX Илон Маск предупреждает, что “человечество ожидает катастрофа в случае, если люди не смогут адаптироваться и найти свою нишу при повсеместном внедрении роботов”. Он уверен, что в ближайшем будущем искусственный интеллект заменит почти всех профессионалов, а нейросети смогут выполнять лучше человека даже работу творческого порядка [Маск, 2016].

³³ Петафлопс – единица мощности или производительности суперкомпьютеров. Равен 10^{15} (квадриллиону) операций в секунду.

сти двух американских супергигантов (Titan и Sequoia, соответственно производительностью в 17.6 и 17.2 петафлопсов, второе и третье место в мире), более чем втрое превышала самый производительный на конец 2015 г. японский суперкомпьютер (K computer, 10.5 петафлопсов, мировой рейтинг № 4) и в 19 (!) раз самый мощный российский компьютер (Lomonosov-2, МГУ им. М. В. Ломоносова, 1.8 петафлопсов, в конце 2015 г. — 36-е место в мире) (рассчитано по: [Top500 List, 2015]).

По оценкам Merrill Lynch и McKinsey, в ближайшие два-три десятилетия внедрение компьютеров, роботов и других технологий приведет к тому, что скорость технико-экономических трансформаций будет на порядок выше, чем в предшествовавшие 50–150 лет [Poorer, 2016, p. 54; *Global Growth*, 2015, p. 36; Ян, 2016]. Чтобы резко не отстать от других стран на этом, возможно, бифуркационном этапе мирового развития, следует, как представляется, иметь в виду следующее: “если в экономике заметно присутствие искусственного интеллекта и система насыщена программным продуктом, то удвоение ВВП происходит примерно в два раза быстрее” [Восстание машин, 2016].

Но нельзя сбрасывать со счетов и собственно социальный аспект технологической модернизации. Быстрый скачок в автоматизации и все более глубокая интеграция Китая, Индии и ряда других РС в глобальную экономику в ближайшее время будут по нарастающей усиливать перенапряжение и конкуренцию на мировом рынке труда, о чем предупреждают ведущие экономисты и предприниматели, в том числе Дж. Стиглиц, Илон Маск, Билл Гейтс [Эппел, 2015; Stiglitz, 2016]. При этом весьма интенсивно начала нарастать конкуренция на рынке интеллектуального труда. Как отмечает А. В. Акимов, “в инженерно-конструкторских работах, медицинской диагностике и биржевой торговле искусственный интеллект уже проявил себя как фактический соперник” [Акимов, 2016, с. 56]. Главный робототехник Фонда “Сколково” А. Ефимов указывает на то, что “развитие технологий искусственного интеллекта ставит под угрозу благополучие работников умственного труда. 230 млн рабочих мест в мире занято представителями умственного труда, на них приходится 27% мирового фонда оплаты труда, т.е. 9 трлн долл. Через десять лет влияние искусственного интеллекта на рынок труда составит порядка 6–7 трлн долл.” [Восстание машин, 2016].

В мире усиливаются концентрация производства и централизация капитала, резко интенсифицируется экономия труда, в том числе в ИКТ-компаниях, уменьшается, в том числе в США и ряде других РГ, равенство возможностей и создаются условия для сильной социальной поляризации между всемогущим топовым 1% (мирового) населения³⁴ и всеми остальными, о чем говорилось выше [Харари, 2016, с. 495–498].

Разумеется, для адаптации к технологическим вызовам и вызовам глобализации увеличение человеческого капитала и повышение уровня образования полезно, но недостаточно. Ввиду роста дороговизны качественного образования оно не для всех доступно. В США в последние 30–35 лет стоимость высшего образования росла среднегодовым темпом примерно в 2.5 раза большим, чем общий индекс потребительских цен (рассчитано по: [Brynjolfsson, McAfee, 2016, p. 190; Foroohar, 2016(2); *The Economic Report of the President*, 2016, p. 411]). К тому же знания и навыки в современном мире в целом достаточно быстро обесцениваются, поскольку, в частности, скорость наращивания полезной информации и знаний многократно превышает темпы увеличения человеческого капитала. По одному из расчетов, сделанных в начале 2000-х гг., если 20–30 лет назад полученного высшего образования хватало на 20–25 лет практической деятельности, то сейчас — всего на 5–7 лет,

³⁴ Оценки неравенства по доходам и богатству во многих странах мира, которые приводились ранее, скорее приукрашивают картину, поскольку недоучитывают тот факт, что наиболее состоятельная часть глобального сообщества спрятала в налоговых гаванях индивидуальные богатства, по оценкам, большие, чем совокупный доход Великобритании и Германии [Lawson, 2016]. В США доля налогооблагаемой прибыли, которая крупными компаниями укрывалась от обложения в различного рода офшорах или иным способом, в тенденции нарастала — с 1/10 в 1950-е гг. до 1/3 в 1960–1980-е гг. и примерно от 2/5 до 1/2 в 1990–2013 гг. [New Rules, Same Old Paradigm, 2015].

а в отраслях, интенсивно использующих или “производящих” НТП, — на 2–3 года [Садовничий, 2003, с. 10; Степанова, Манохина, 2008, с. 105]. Между тем на переобучение рабочей силы даже в РГ выделяются смехотворно малые суммы: в среднем 0.6% ВВП, в том числе в США всего 0.1% ВВП [Why They Are Wrong, 2016]. В результате, по имеющимся оценкам, даже в РГ от 1/5 до 1/4 взрослого населения функционально неграмотны [Мельянцева, 2016(1), с. 51]. Более того, как полагает исполнительный директор ВЭФ Клаус Шваб, в современную эпоху для успешного развития одного человеческого капитала недостаточно, важен талант [Schwab, 2016]. И, конечно, для него важно создание и поддержание инклюзивных социальных и экономических институтов, дефицит которых — одна из острейших проблем не только РС, но и РГ, переживающих ныне системный кризис, выразившийся в долговременной стагнации в Японии, росте антиглобализационных настроений и движений в ЕС и США

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акаев А. А. *От великой дивергенции к эпохе великой конвергенции*. М., 2015 [Акаев А. А. *От velikoi divergentsii k epokhe velikoi konvergentsii*. М., 2015].
- Акимов А. В. Трудосберегающие технологии и общественное развитие в XXI веке // *Восток (Oriens)*. 2015. № 1. С. 87–96 [Akimov A. Labour-Saving Technologies and Social and Economic Development in the Twenty First Century // *Vostok (Oriens)*. 2015, No. 1. Pp. 87–96].
- Акимов А. В. Демографический взрыв, старение населения и трудосберегающие технологии: взаимодействие в XXI веке // *Мировая экономика и международные отношения*. 2016. № 5 [Akimov A. Demographic Burst, Population Ageing and Labor Saving Technologies: Interaction in 21st Century // *Mirovaia ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniia*. 2016, No. 5. Pp. 50–60].
- Восстание машин. Как искусственный интеллект поработил “Сколково” // *LENTA.RU*. 16.11.2016. <https://lenta.ru/articles/2016/11/15/sk2> (дата обращения: 16.11.2016).
- Кантышев П. Роботы не приживаются на российских заводах // *Ведомости*. 14.11.2016.
- Маск предрек человечеству катастрофу из-за роботов // *LENTA.RU*. 07.11.2016. <https://lenta.ru/news/2016/11/07/fail> (дата обращения: 07.11.2016).
- Махов В. А. *Счастливый клевер человечества. Всеобщая история открытий, технологий, конкуренции и богатства*. М., 2016 [Makhov V. A. *Schastlivyi klever chelovechestva. Vseobshchaia istoriia otkrytii, tekhnologii, konkurentsii i bogatstva*. М., 2016].
- Мельянцева В. А. *Анализ важнейших трендов глобального экономического роста*. М., 2013 (1) [Meliantsev V. A. *Analiz vazneishich trendov global'nogo ekonomicheskogo rosta*. М., 2013].
- Мельянцева В. А. *Восток и Запад во втором тысячелетии: экономика, история и современность*. М., 1996. [Meliantsev V. A. *Vostok i Zapad vo vtorom tisiacheliii: ekonomika, istoria i sovremenno'st'*. М., 1996].
- Мельянцева В. А. Возможности и ограничения адекватной эконометрической оценки темпов, уровней и факторов экономического развития стран Запада и Востока // *Эконометрические методы в исследовании глобальных экономических процессов*. М., 2013 (2) [Meliantsev V. A. Opportunities and Limitations of the Adequate Econometric Assessment of the Rates, Levels and Factors of Economic Development of the Countries of the West and East // *Ekonometricheskii metodi v issledovanii globalnich ekonomicheskikh processov*. М., 2013].
- Мельянцева В. А. Долгосрочные тенденции, контртенденции и факторы экономического роста развитых и развивающихся стран. М., 2015 [Meliantsev V. A. *Dolgovremennye tendentsii, kontrtendentsii i faktori ekonomicheskogo rosta razvitych i razvivauchichs'a stran*. М., 2015].
- Мельянцева В. А. *Информационная революция, глобализация и парадоксы современного экономического роста в развитых и развивающихся странах*. М., 2000 [Meliantsev V. A. *Informatsionnaya a revolutsiya, globalizatsiya i paradoksi sovremennogo ekonomicheskogo rosta v razvitych razvivayushichs'a stranach*. М., 2000].
- Мельянцева В. А. Противоречивые тренды в современной мировой экономике и развивающиеся страны. Ч. 1 // *Вестник Московского университета*. Сер. 13. Востоковедение. 2016. № 2 (1). С. 45–74; Ч. 2. № 3 (2). С. 3–35 [Meliantsev V. A. Controversial Trends in the Contemporary World Economy and Developing Countries. Part 1 // *Vestnik Moskovskogo Universiteta*. Seria 13. Vostokovedenie, 2016, No. 2. Pp. 45–74; Part 2. № 3 (2). No. 3. Pp. 3–35].
- Мельянцева В. А. *Развитые и развивающиеся страны в эпоху перемен (сравнительная оценка эффективности роста в 1980–2000-е гг.)*. М., 2009 [Meliantsev V. A. *Razvitye i razvivauchiessia strani v epochu peremen (sravnitel'naya otsenka effektivnosti rosta v 1980–2000-ye godi*. М., 2009].

Мельянцев В. А. Торможение глобальной экономики и (полу)периферийные страны // *Азия и Африка сегодня*. 2016. № 10 (3). С. 27–34 [Meliantsev V. A. The Slowdown in the Global Economy and (Semi)Peripheral Countries // *Azia i Afrika Segodnya*. 2016, No. 10. Pp. 27–34].

Мировая экономика: глобальные тенденции за 100 лет / Под ред. чл.-корр. И. С. Королева. М., 2003 [Mirovaya ekonomika: globalniye tendentsii za 100 let. Moscow, 2003].

Пикетти Т. *Капитал в XXI веке*. М., 2015 [Piketti T. *Kapital v XXI veke*. М., 2015].

Садовничий В. А. Высшая школа России: традиции и современность // *Новая и новейшая история*. 2003, № 2. С. 9–16 [Sadovnichii V. A. Russian Universities: Traditions and Modernity // *Novaya i noveishaia istoriia*. 2003, № 2].

Степанова Т. Е., Манохина Н. В. *Экономика, основанная на знаниях*. М., 2008 [Stepanova T. E., Manokhina N. V. *Ekonomika, osnovannaiia na znaniiakh*. М., 2008].

Стиглиц Дж. *Великое разделение. Неравенство в обществе или что делать оставшимся 99% населения?* М., 2016 [Stiglitz G. *Velikoe razdelenie. Neravenstvo v obshchestve ili chto delat' ostavshimsia 99% naseleniia?* Moscow, 2016].

Тэнджел Э. Новые роботы помогают людям на заводах, а не заменяют их // *Ведомости*. 10.11.2016.

Форд М. *Роботы наступают. Развитие технологий и будущее без работы*. М., 2016 [Ford M. *Roboty nastupaiut. Razvitiie tekhnologii i budushchee bez raboty*. М., 2016].

Цветкова Н. Н. *Информационно-коммуникационные технологии в странах Востока: производство товаров ИКТ и ИТ-услуг*. М., 2016. [Tsvetkova N. N. *Informatsionno-kommunikatsionnye tekhnologii v stranakh Vostoka: proizvodstvo tovarov IKT i IT-uslug*. Moscow, 2016].

Харари Ю. *Sapiens/ Краткая история человечества*. М., 2016 [Kharari Yu. *Sapiens/ Kratkaia istoriia chelovechestva*. М., 2016].

Эппел Т. Умные роботы вытесняют людей с рынка труда // *Ведомости*. 26.02.2015

Ян Д. Новый мир: если ли место человеку // *Ведомости*. 30.08.2016.

Acemoglu D., Restrepo P. The Race Between Machines and Humans: Implications for Growth, Factor Shares and Jobs // *VoxEU*. July 05, 2016. <http://www.voxeu.org/article/job-race-machines-versus-humans> (дата обращения: 05.07.2016).

Acemoglu D., Robinson J. *Why Nations Fail. The Origins of Power, Prosperity, and Poverty*. L., 2012.

Adshead A. Data Set to Grow 10-fold by 2020 as Internet of Things Takes off // *Computerweekly*. April 9, 2014. <http://www.computerweekly.com/news/2240217788/Data-set-to-grow-10-fold-by-2020-as-internet-of-things-takes-off> (дата обращения 09.04.2014).

Automation and Anxiety // *The Economist*. July 25, 2016.

Autor D. Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation // *The Journal of Economic Perspectives*. 2015. Vol. 29. № 3.

Average annual hours actually worked per worker <http://stats.oecd.org> (дата обращения: 02.11.2016).

Bairoch P. *Victoires et déboires. Histoire économique et sociale du monde du XVI siècle à nos jours*. Paris, 1997. Tome 1–3.

Bean Ch. *Independent Review of UK Economic Statistics*. London, 2016.

Benioff M. On the Cusp of an AI Revolution // *The Project-Syndicate*. September 13, 2016. <https://www.project-syndicate.org/commentary/artificial-intelligence-revolution-by-marc-benioff-2016-09> (дата обращения: 13.09.2016).

Brynjolfsson E., McAfee A. *The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. N.Y., 2016.

Campanella E. Is It Time to Abandon GDP? // *Project-Syndicate*. November 04, 2016. <http://www.project-syndicate.org/onpoint/is-it-time-to-abandon-gdp> (дата обращения: 04.11.2016).

Cassidy J. The Great Productivity Puzzle // *The New Yorker*. August 10, 2016.

China's Choice: Capturing the \$5 Trillion Productivity Opportunity. McKinsey Global Institute. San Francisco, June 2016 (1).

Chui M., Manyika J., Miremadi M. Four Fundamentals of Workplace Automation // *McKinsey Quarterly*. November 2015. http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/four_fundamentals_of_workplace_automation# (дата обращения: 20.10.2016).

Coming and Going // *The Economist*. October 01, 2016.

Corlett A. *The 'Elephant Curve': A Much More Complicated Story Than You Might Think*. September 13, 2016. <https://www.weforum.org/agenda/2016/09/the-elephant-curve-a-much-more-complicated-story-than-you-might-think> (дата обращения: 13.09.2016).

Credit Suisse. *Global Wealth Data, 2015*. Geneva, 2015 (1).

Credit Suisse. *Global Wealth Report, 2015*. Geneva, 2015 (2).

- Cuesta J., Negre M., Lakner Chr. Know Your Facts: Poverty Numbers // *VoxEU*. November 07, 2016. <http://voxeu.org/article/know-your-facts-poverty-numbers> (дата обращения: 07.11.2016).
- Dervis K., Qureshi Z. Probing the Productivity Paradox // *Project-Syndicate*. September 14, 2016. <https://www.project-syndicate.org/commentary/productivity-growth-and-technological-innovation-by-kemal-dervis-and-zia-qureshi-2016-09> (дата обращения: 14.09.2016).
- Digital Globalization. The New Era of Global Flows*. McKinsey Global Institute. San Francisco, March 2016 (2).
- Diminishing Returns*. McKinsey Global Institute. London, May 2016 (3).
- Economic and Financial Indicators // *The Economist*. October 22, 2016.
- Feldstein M. How Scary Is Disruptive Technology? // *Project-Syndicate*. September, 28, 2016 URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/how-scary-is-disruptive-technology-by-martin-feldstein-2016-09>.
- Fleming S. US Economy: Decline of the Start-up Nation // *The Financial Times*. August 04, 2016.
- Foroohar R. *Makers and Takers. The Rise of Finance and the Fall of American Business*. N. Y., 2016 (1).
- Foroohar R. The US Student Debt Bubble Is a Study in Financial Dysfunction // *The Financial Times*. July 29, 2016 (2).
- Frey C. B., Rahbari E. Technology at Work: How Digital Revolution Is Reshaping the Global Workforce // *VoxEU*. March 25, 2016. <http://www.voxeu.org/article/how-digital-revolution-reshaping-global-workforce> (дата обращения: 25.03.2016).
- Global Competitiveness Report, 2016–2017*. The World Economic Forum. Geneva, 2016.
- Global Employment Trends, 2012*. ILO, Geneva, 2012.
- Global Growth*. McKinsey Global Institute. San Francisco, January 2015.
- Gordon R. Off Its Pinnacle // *The Finance and Development*. 2016. Vol. 53. № 2.
- Human Development Report, 2015*. UNDP. N. Y., 2015.
- I'm Afraid I Can't Do That // *The Economist*. 2016. June 04, 2016.
- IMF Data. <http://www.imf.org/external/data.htm> (дата обращения: 19.09.2016).
- IMF. *World Economic Outlook*. Washington, D. C. October 2016.
- Juma C. Innovation and Its Discontents // *Project-Syndicate*. July 1, 2016. <https://www.project-syndicate.org/commentary/technological-progress-barriers-by-calestous-juma-2016-07> (дата обращения: 01.07.2016).
- Kaldor M. Our Global Institutions Are Not Fit for Purpose. It's Time for Reform. July 8, 2016. <https://www.weforum.org/agenda/2016/07/our-global-institutions-are-not-fit-for-purpose-it-s-time-for-reform> (дата обращения: 19.09.2016).
- Key Indicators of the Labour Market. Employment by Detailed Sector*. ILO. *KILMR4.xlsx*. http://www.ilo.org/ilostat/faces/help_home (дата обращения: 19.09.2016).
- Keynes J. M. *Possibilities for Our Grandchildren (1930)*. — <http://www.econ.yale.edu/smith/econ116a/keynes1.pdf>. (дата обращения: 29.09.2016).
- Lawson M. It's Time to Demolish the Myth of Trickle-down Economics. July 19, 2016. <https://www.weforum.org/agenda/2016/07/it-s-time-to-demolish-the-myth-of-trickle-down-economics> (дата обращения: 19.07.2016).
- Lies, Damned Lies and a Better Path for Statistics // *The Financial Times*. August 5, 2015.
- Maddison A. *Chinese Economic Performance in the Long Run*. Paris, 1998.
- Maddison A. *Contours of the World Economy, 1–2030 AD*. Oxford, 2007.
- Meliantsev V. Russia's Comparative Economic Development in the Long Run // *Social Evolution and History*. 2004. Vol. 3. № 1. Pp. 106–136.
- Michaels G., Graetz G. Estimating the Impact of Robots on Productivity and Employment // *VoxEU*. 2015. March 18, 2015. <http://www.voxeu.org/article/robots-productivity-and-jobs> (дата обращения: 18.03.2015).
- Michel B. The Future of Computing // *Project-Syndicate*. June 30, 2016. <https://www.project-syndicate.org/commentary/computing-will-mimic-human-brain-by-bruno-michel-2016-06> (дата обращения: 30.06.2016).
- Mokyr J., Vickers Ch., Ziebarth N. The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different? // *The Journal of Economic Perspectives*. 2015. Vol. 29. № 3.
- New Rules, Same Old Paradigm // *The Economist*. October 10, 2015.
- OECD. *Income Inequality*. <https://data.oecd.org/inequality/income-inequality.htm> (дата обращения: 15.11.2016).
- OECD.StatExtracts*. <http://stats.oecd.org> (дата обращения: 29.08.2016).
- Poorer than Their Parents? Flat or Falling Incomes in Advanced Economies*. McKinsey Global Institute. San Francisco, July 2016 (4).

Projected operational stock of multipurpose industrial robots from 2010 to 2018, by region (in 1,000 units). <http://www.statista.com/statistics/281379/estimated-operational-stock-of-industrial-robots-by-region> (дата обращения: 22.06.2016).

Rhee Ch. Inequality Threatens Asia Growth Miracle // *The Financial Times*. May 7, 2012.

Roberts D. China's Income-Inequality Gap Widens Beyond U.S. Levels // *BloombergBusinessweek*. April 30, 2014. <http://www.businessweek.com/articles/2014-04-30/chinas-income-inequality-gap-widens-beyond-u-dot-s-dot-levels> (дата обращения: 30.04.2014).

Schwab K. *The Fourth Industrial Revolution: What It Means, How to Respond*. January 14, 2016. <http://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond> (дата обращения: 29.08.2016).

Sleepy Giant // *The Economist*. June 25, 2016.

Solow R. Secular Stagnation // *Finance and Development*. 2014. Vol. 51. № 3.

Solow R. We'd Better Watch Out // *New York Review of Books*. July 12, 1987.

Spence M. Growth in a Time of Disruption // *Project-Syndicate*. July 27, 2016. <https://www.project-syndicate.org/commentary/developing-countries-growth-models-by-michael-spence-2016-07> (дата обращения: 27.07.2016).

Stiglitz J. What America's Economy Needs from Trump // *Project-Syndicate*. November 13, 2016. <https://www.project-syndicate.org/commentary/trump-agenda-america-economy-by-joseph-e-stiglitz-2016-11> (дата обращения: 13.11.2016).

Summers L. Men Without Work // *The Financial Times*. September 26, 2016 (1).

Summers L. The Case for Secular Stagnation Is More Convincing than Ever // *The Financial Times*. February 18, 2016 (2).

Taking on Inequality. World Bank. Washington, D.C., 2016.

Technology and Information Report, 2015. UNCTAD. N.Y.; Geneva, 2015.

The Economic Report of the President, 2016. Washington, D.C., 2016.

The Global Innovation Index, 2016. WIPO, Geneva, 2016.

The Politics of Anger // *The Economist*. July 02, 2016.

Top500 List. November, 2015. <http://www.top500.org/lists/2015/11> (дата обращения: 07.03.2016).

Trade and Development Report, 2016. UNCTAD. N.Y.; Geneva, 2016.

Turner A. The Skills Delusion // *Project-Syndicate*. October 12, 2016 (<https://www.project-syndicate.org/commentary/education-less-valuable-than-believed-by-adair-turner-2016-10>) (дата обращения: 12.10.2016).

Tyson L., Lund S. Digital Globalization and the Developing World // *Project-Syndicate*. March 25, 2016 (<https://www.project-syndicate.org/commentary/digital-globalization-opportunities-developing-countries-by-laura-tyson-and-susan-lund-2016-03>) (дата обращения: 25.03.2016).

UNCTADstat (<http://unctadstat.unctad.org>) (дата обращения: 29.08.2016).

UNDP.Data (<http://hdr.undp.org/en/data>) (дата обращения: 29.08.2016).

Why They Are Wrong // *The Economist*. October 01, 2016.

Whyte M. Soaring Income Gap: China in Comparative Perspective // *Daedalus*. 2014, Spring. Vol. 143. № 2.

Wil G., Mitchell T. China Income Inequality Among World's Worst // *The Financial Times*. January 14, 2016.

Wolf M. An End to Facile Optimism about the Future // *The Financial Times*. July 12, 2016 (1).

Wolf M. Global Elites Must Heed the Warnings of Populist Rage // *The Financial Times*. 2016. July 19, 2016 (2).

Wolf M. Sluggish Global Trade Growth Is Here to Stay // *The Financial Times*. September 25, 2016 (3).

Workforces Are Getting Older. Here's How This Will Impact Productivity and Growth. August 18, 2016. <https://www.weforum.org/agenda/2016/08/workforces-are-getting-older-heres-how-this-will-impact-productivity-and-growth> (дата обращения: 18.08.2016).

World DataBank. <http://databank.worldbank.org>. (дата обращения: 29.08.2016).

World Development Indicators. World Bank. Washington, D.C., 1998, 2003, 2012, 2016.

World Development Report, 2016. Digital Dividends. World Bank. Washington, D.C., 2016.

World Economic Forum Annual Meeting. Davos, 20–23 January, 2016. <http://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2016/sessions/the-future-of-growth-technology-driven-human-centred> (дата обращения: 22.09.2016).

World Record. June 22, 2016 (http://www.worldrobotics.org/index.php?id=home&news_id=290). P. 5, 9–10) (дата обращения: 22.06.2016).

World Robotics. *Presentation_CEO_RT*. Munich, June 22, 2016. http://www.worldrobotics.org/uploads/tx_zeifr/Presentation_CEO_RT.pdf (дата обращения: 30.09.2016).

Wu X. Introduction // Kwok-bin Ch., ed. *Social Transformations in Chinese Societies*. Leiden, 2009.