

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ВЗРЫВ, СТАРЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ И ТРУДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В XXI в.

© 2016 г. А. Акимов

Старение населения в развитых странах и в Восточной Азии может сдерживать экономический рост, но внедрение трудосберегающих технологий, включая робототехнику и искусственный интеллект, позволит снять это ограничение. В то же время увеличение численности населения в странах Южной Азии и Африки в условиях глобального развития трудосберегающих технологий приведет к нехватке рабочих мест для неквалифицированных кадров. Предложены различные сценарии положительного решения демографических проблем при развитии трудосберегающих технологий, дан анализ неудачных попыток, предпринятых в этой области странами Запада, Японией, Китаем, Индией, африканскими государствами.

Ключевые слова: старение населения, демографический взрыв, трудосберегающие технологии, робототехника, прогнозные сценарии.

Статья поступила в редакцию 11.12.2015.

Столь разные стороны социально-экономического развития – демографические процессы и новые технологии – рассматриваются в статье совместно. Как свидетельствуют многие факты, происходящие именно в этих сферах перемены могут в ближайшие десятилетия значительно изменить глобальную экономику, отразиться на социальных и политических процессах в мире.

Формируются разнонаправленные тенденции, но реализация каждой из них существенно повлияет на роль людей и живого труда в экономической жизни. В условиях глобализации эти тенденции, с разной силой проявляющиеся в зависимости от страны и региона, взаимодействуют, создавая мировые тренды, весьма важные для перспектив социально-экономического развития.

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Наиболее значимыми глобальными тенденциями являются *продолжающийся рост численности населения* в ряде развивающихся стран и *старение населения*, охватывающее не только экономически развитые страны¹, которые давно

завершили демографический переход. Многие развивающиеся страны и переходные экономики, в первую очередь Китай, также завершают этот период, достигнув низкого уровня рождаемости и смертности, что приводит к увеличению доли людей пожилого возраста в населении. Первый процесс – продолжающийся демографический взрыв – имеет достаточно четкую географическую локализацию. По прогнозу ООН, составленному в 2015 г., существенный рост населения ожидается в Африке и Азии. В Северной и Южной Америке и Австралии прирост населения невелик, особенно в сравнении с экономическим и природным потенциалом этих регионов. В Европе прогнозируется серьезная депопуляция (табл. 1).

Необходимо отметить, что Азия очень неоднородна по демографическим характеристикам. Страны Восточной и Юго-Восточной Азии уже совершили или завершают демографический переход, тогда как страны Южной Азии (Индия, Пакистан, Бангладеш) все еще имеют высокие уровни смертности и рождаемости. В последние годы на 1-м месте в мире по приросту населения находится Индия, которая по этому ежегодному показателю опережает Китай более чем в два раза. Китай занимает 2-е место, на 3-м и 4-м – Нигерия и Пакистан соответственно. Это указывает на то,

АКИМОВ Александр Владимирович, доктор экономических наук, заведующий отделом экономических исследований Института востоковедения РАН, РФ, 107031 Москва, ул. Рождественка, 12 (akimovivran@mail.ru).

¹ По мнению С. Афонцева, одним из ключевых вызовов для мировой экономики является меняющаяся глобальная демографическая ситуация, которая характеризуется старением населения в экономически развитых странах и сокращением

притока дешевой рабочей силы на рынки труда развивающихся стран. «Как следствие, – отмечает С. Афонцев, – для экономически развитых стран будет актуален переход к модели “рост экономики без роста населения”» [1, с. 6].

Таблица 1. Численность населения по прогнозу ООН 2015 г.

	Население, млн. человек			Прирост численности населения, млн. человек		
	2015	2030	2050	2015–2030	2030–2050	2015–2050
Мир в целом	7349	8501	9725	1152	1224	2376
Африка	1186	1679	2478	493	799	1292
Азия	4393	4923	5267	530	344	874
Европа	738	734	707	–4	–27	–31
Латинская Америка и Карибские страны	634	721	784	87	63	150
Северная Америка	358	396	433	38	37	75
Океания	39	47	57	8	10	18

Составлено и рассчитано по: [2].

что быстрый рост населения сосредоточен в странах Южной Азии и Африки.

С точки зрения динамики числа жителей, очевидно, что мир разделился на две принципиально разные части. В экономически развитых государствах, развивающихся странах Латинской Америки, в большой степени в Азии население растет замедляющимися темпами или, как в Европе, даже убывает, в то время как в Южной Азии, и особенно в Африке, неизбежно его значительное увеличение.

Именно здесь положительная динамика численности населения представляется острой проблемой для социально-экономического развития. Масштабы прироста жителей стран этих регионов велики, а экономические ресурсы недостаточны для обеспечения устойчивого развития, способного предоставить рабочие места выходящей на рынок молодежи и обеспечить повышающийся уровень потребления для всех.

Старение населения – процесс, затрагивающий те страны, которые прошли демографический переход. В Европе уже сейчас 24% населения старше 60 лет, а к 2050 г. эта доля вырастет до 34% [2, р. 8].

В Северной Америке за тот же период прогнозируется рост с 21 до 28%. Азиатские страны, в первую очередь за счет стран Восточной и Юго-Восточной Азии, увеличат долю пожилых людей с 12 до 25% [2, р. 9]. Старение населения сильно проявится и в Китае. Если в 2015 г. старше 60 лет были 15.2% жителей КНР, то к 2050 г. уже 36.5%. В то же время аналогичные показатели для Африки составят 5 и 9%.

Продолжающийся демографический взрыв в одних странах и старение населения в других неизбежно порождает поток эмигрантов из государств с быстро растущим населением в те, где оно убывает.

В течение многих десятилетий преобладающими регионами, куда направлялись мигранты из Азии, Африки и Латинской Америки, были Северная Америка, Австралия и Европа. Отток населения был временный или носил характер переселения, но в обоих случаях это была преимущественно трудовая миграция, то есть люди ехали в поисках работы и обычно ее находили. В 2000–2015 гг. среднегодовой уровень иммиграции в Европу, Северную Америку и Океанию составил 2.8 млн. человек. Если исходить не из географического положения государств, а из их экономических параметров, то за тот же период в страны с высокими доходами населения ежегодно приезжали 4.1 млн. человек из стран со средними и низкими доходами. По прогнозу ООН, вплоть до 2050 г. 82% прироста численности населения стран с высокими доходами будет приходиться на иммиграцию [2, р. 6]. Основными странами с годовым притоком более 100 тыс. человек будут США, Канада, Великобритания, Австралия, Германия, Россия и Италия. Эмигранты придут главным образом из Индии, Бангладеш, Китая, Пакистана и Мексики [2, р. 7].

ТРУДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

В развитых странах на фоне вышеуказанных демографических изменений формируется новый технологический уклад, который уже оказывает и будет оказывать в будущем все возрастающее влияние на рынок труда². В обобщенном плане

² На недооценку роботизации в современных прогнозах указывают Ю. Лукашин и Л. Рахлина. «Например, с нашей точки зрения, – отмечают авторы, – в рассмотренных прогнозах недостаточно учтена специфика современного момента, когда передовые страны вплотную подошли к революционным технологическим сдвигам, связанным с массовой роботизацией основных видов работ в промышленности, сельском хозяйстве, домашнем хозяйстве, в сфере

это *трудосберегающие технологии*, которые развиваются на Западе еще со времен промышленной революции. Однако в ближайшие десятилетия для рынка труда большинства стран мира важным нововведением станет *роботизация* и *создание искусственного интеллекта*. Новые технические системы основаны преимущественно на информационных технологиях, но не сводятся только к прогрессу в средствах связи, компьютерах и развитию Интернета³. Распространение трудосберегающих технологий в перспективе может создать предпосылки для минимизации участия человека в производственных процессах. Зародившись в развитых странах, современные технологии рассчитаны на ситуацию, для которой характерен дефицит рабочей силы. Но в условиях глобализации, когда производство средств производства сосредоточивается в специализированных фирмах, ориентированных на мировые рынки, распространение трудосберегающих технологий становится безальтернативным.

Рассмотрим развитие трудосберегающих технологий по следующим группам:

– *технические системы, не связанные с робототехникой;*

– *робототехника;*

– *искусственный интеллект.*

Технические системы, не связанные с робототехникой. В *сельском хозяйстве* механизация развивается с XIX в. Производство основных зерновых культур за исключением риса высоко механизировано и оснащено комплексом разных машин для возделывания почвы и сбора урожая. Препятствием для повсеместного распространения трудосберегающих технологий является лишь избыток дешевой рабочей силы в странах с землесберегающей системой земледелия [6, сс. 417-454]. В растениеводстве же по-прежнему трудоемким и плохо поддающимся механизации остается выращивание некоторых видов овощей и фруктов.

услуг, государственном и корпоративном управлении» [3, с. 13]. Примером такой недооценки может служить прогноз перспектив ОЭСР до 2060 г., в котором рассматриваются демографические факторы, влияющие на макроэкономическую динамику (старение населения и иммиграция), но непосредственно внедрение робототехники не анализируется [4].

³ В исследовании лауреата Нобелевской премии по экономике М. Спенса [5], посвященном перспективам мировой экономики, рассматриваются только перемены в энергетической сфере и Интернете как технологических элементов, влияющих на экономическое развитие. Такой подход отражает общую недооценку технологических изменений, которые слабо освещаются в СМИ.

В животноводстве обозначились два направления, оба не требующих значительного привлечения рабочей силы. Первое – развитие животноводческих комплексов фабричного типа в свиноводстве, птицеводстве и молочном скотоводстве. Второе – выращивание крупного рогатого скота на обширных ранчо в Северной и Южной Америке и Австралии. На территориях площадью в сотни и тысячи гектаров скот пасется под присмотром ковбоев, передвигающихся на лошадях, джипах и вертолетах. В развитых странах сельское хозяйство в большей мере нуждается в низкоквалифицированной рабочей силе.

В *добывающей промышленности* научно-технический прогресс выразился в создании мощных машин, способных переваливать значительное количество породы, угля или руды. Шахтный способ добычи полезных ископаемых вытесняется открытым. Даже в Индии при изобилии дешевой рабочей силы предпочтение отдается открытому способу добычи угля. Если раньше обнаружение крупных запасов природных богатств приводило к образованию вокруг месторождения города или даже целого промышленного района типа Рура или Донбасса, то теперь его обслуживает весьма ограниченное количество занятых.

Монолитное *строительство* наряду с блочным также значительно сокращает потребность в строителях при возведении зданий и сооружений. Еще одним трудосберегающим направлением в этой области является сборка одноэтажных домов из конструкций, созданных в виде упакованных комплектов на предприятиях. Такая технология значительно упрощает и ускоряет строительство малоэтажных домов.

Трудосберегающие технологии *перевалки грузов на транспорте* дополняют контейнерные перевозки и транспортно-грузовые комплексы. Они сделали ненужной профессию грузчика в портах и на железнодорожных станциях: их заменили краны и автопогрузчики.

Роботизация. В настоящее время в *обрабатывающей промышленности* соперничают две тенденции: поиск мест с дешевой рабочей силой и замена людей машинами. В условиях глобализации перемещение ряда производств в страны с дешевой рабочей силой оказывается более выгодным, чем инвестиции в дорогостоящее роботизированное оборудование. Наиболее ярким примером является швейная и обувная промышленности. Пока дешевый труд в этих областях одерживает верх над автоматами: производство переместилось из Европы и Северной Америки в страны Азии и Латинской Америки.

В *машиностроении* также реальна конкуренция между людьми и техникой. Наиболее очевидна победа автоматов при проведении сварки. Сварочные автоматы достаточно разнообразны и распространены в автомобильной промышленности и судостроении. В автопроме сварка роботами повсеместно применяется даже в Индии, где нет проблемы нехватки рабочей силы. В этой отрасли технология рассчитана уже только на сварку роботами. В судостроении нужны более сложные роботы, поскольку сварка корпусов требует их движения вдоль корабля, но эта технология во много раз ускоряет сварочный процесс и гарантирует качество.

Наиболее отчетлива конкуренция между дешевым трудом и робототехникой в производстве *электроники*. Современные сотовые телефоны и *iPad* могут производить как люди, так и автоматы. В 60–80-х годах прошлого века, когда Япония выходила на позиции лидера в производстве электроники, сборка состояла из множества операций, требовавших ручной пайки. Тогда дешевый труд позволил стране занять передовые позиции в мировой электронной промышленности. И сейчас по американскому заказу *iPad* производит тайваньская фирма *Foxconn*, имеющая филиалы в КНР и входящая в десятку крупнейших в мире по числу занятых. Эта фирма действует, как в свое время предприятия в Японии, то есть обеспечивает себе мировое лидерство за счет дешевого труда. В настоящее же время альтернатива ручному труду есть.

Наиболее динамичную часть нового технологического уклада составляют *промышленные роботы*. Они были изобретены в США в 1959 г. В 1969 г. промышленные роботы проникают на японский рынок. И уже в 1971 г. в Японии была образована первая в мире национальная ассоциация робототехники, которая заложила фундамент успеха страны в создании и использовании этих электронных продуктов. В 1973 г. в мире функционировали 3 тыс. промышленных роботов [7], а в 2013 г. уже 1.6 млн. [8] (рис.).

Надежные статистические данные по роботам отсутствуют. Да и само понятие “робот” для разного типа устройств было согласовано на международном уровне относительно недавно. Хотя работа в этом направлении проводилась еще в 90-е годы, некоторые определения были приняты только после 2010 г. Это сдерживает статистический учет. Имеющиеся числовые данные являются оценками, которые дают в своих аналитических материалах Международная федерация робототехники (*International Federation of Robotics, IFR*), а также министерство экономики,

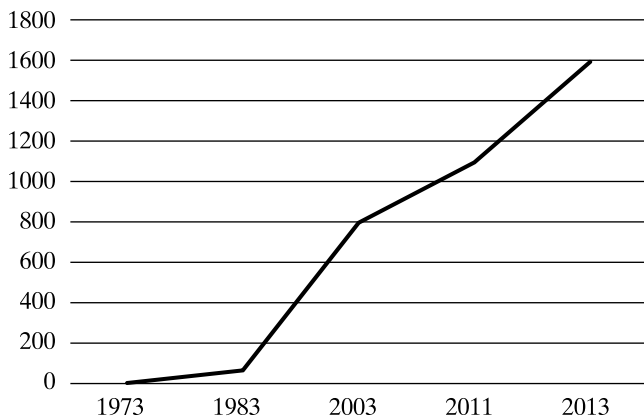


Рис. Парк промышленных роботов в мире, тыс. штук

торговли и промышленности Японии. Оценки *IFR* по состоянию на 2013 г. представлены в табл. 2.

Даже *Африка* включилась в процесс роботизации. В 2013 г. там было продано более 700 промышленных роботов, что на 87% больше, чем в 2012 г. [9].

Если рассматривать рынки отдельных стран, то явным лидером является *КНР*, занимающая первое место как по объемам прироста, так и по темпам. На Китай приходится 20% всех промышленных роботов, установленных в 2013 г., на Японию, США, Республику Корея и Германию, вместе взятых, приходится 50% [9], то есть пять стран обеспечивают 70% прироста парка роботов в мире.

Японский рынок демонстрирует признаки насыщения. Пик продаж пришелся на 2005 г. – 44 тыс. роботов. Мировой экономический кризис сильно повлиял на рынок всех стран. Суммарные продажи в мире в 2009 г. упали почти в два раза, но уже в 2010 г. превысили докризисный уровень. Спады в отдельных странах с не очень крупной промышленностью могут быть связаны с завершением значительных по объемам проектов, в которых устанавливались системы роботов, например строительство автозавода.

Азиатский рынок более чем в два раза крупнее европейского и более чем в три раза американского. Это свидетельствует о формировании новых неравномерностей в развитии традиционного ядра мирового хозяйства и наиболее быстро растущих экономик в ходе создания новой системы производительных сил. Следует отметить, что и среди развивающихся стран заметна значительная скачкообразность в продвижении этой системы. Сильно отстает Индия: робототехника развита непропорционально слабо в сравнении с удельным весом страны в глобальной экономике.

Европа относительно однородна в том, что касается внедрения робототехники – она используется

Таблица 2. Рост числа промышленных роботов по основным странам и регионам в 2013 г.

Регион или страна	Закуплено промышленных роботов в 2013 г., тыс. штук	Рост по сравнению с 2012 г., %
Азия, включая Австралию и Новую Зеландию	98 807	17
в том числе		
КНР	36 560	300 – производство в КНР, 20 – импорт
Япония	25 110	-12
Республика Корея	21 300	10
Таиланд	3200	
Турция	1100	
Индия	1900	
Европа	43 800	5
в том числе		
Германия	18 300	4
Италия	4701	7
Испания	2800	38
Великобритания	2486	16
Франция	2200	-27
Бенилюкс	1900	
Швеция	1200	
Америка	30 300	8
в том числе		
США	23 700	6
Канада	2250	29
Мексика	2739	30
Бразилия	1398	-15

Составлено по: [8].

повсеместно. Возглавляет список Германия, второе место занимает Италия с большим отрывом от Великобритании и Франции, что также указывает на формирование новых лидеров.

Не рекордными темпами, но стабильно растут продажи в США. Рост здесь связан с общей тенденцией автоматизации в промышленности, попыткой повысить конкурентоспособность американской продукции в мире, вернуть в США рабочие места, которые ранее были утрачены в связи с переносом производства в другие страны.

Сложившиеся в последние годы темпы роста закупок и числа устанавливаемых роботов явно опережают темпы глобального экономического роста. По расчетам В.А. Мельянцева, "...можно в порядке первого приближения предположить, что в течение ближайшего десятилетия среднегодовой темп прироста глобального продукта (без поправки на его качество) составит 3–4% ..." [10]. Таким образом, речь идет о структурном сдвиге в технологическом развитии, экономике и ее отдельных отраслях.

"Роботоемкой" отраслью промышленности является автостроение. В 2010–2013 гг. ежегодное увеличение количества роботов в этой отрасли составило 22%. В основном это касается КНР, Германии и США. В 2013 г. темп роста составил лишь 5%. Параллельно с автопромом машиностроение и металлообработка также росли на 22% в год в 2010–2013 гг., но в 2013 г. рост был ниже среднего за период и составил 17%. Потребителями роботов, существенно расширившими закупки в 2013 г., являются электротехническая и электронная, а также пищевая и фармацевтическая отрасли [9].

Японский парк роботов – самый передовой по числу и качеству, но, как уже отмечалось, здесь наблюдается тенденция к насыщению на уровне 340 роботов на 10 тыс. занятых в обрабатывающей промышленности. В Республике Корея достигнут уровень в 347 роботов на 10 тыс. занятых, в КНР – 21, а в Германии – 261 робот.

Некоторые особенности имеет рынок роботов в Китае. В КНР в 2011 г. половина продаж роботов

пришлась на автомобильную промышленность, а по видам использования на первом месте были сварка и пайка (56%), тогда как на обработку и перемещение пришлось 27%, что заметно отличается от средних по миру значений (табл. 3), то есть можно говорить об особом пути развития робототехники в экономике с избыточной рабочей силой. Там, где технологически по качеству выполняемой работы (сварка и пайка) роботы более выгодны, чем люди, робототехника применяется. В тех случаях, когда люди конкурентоспособны, роботы внедряются медленнее.

Как подчеркивается в докладе *IFR*, основными причинами роботизации промышленности являются следующие:

- стремление к энергоэффективности и появление новых материалов, что требует создания новых технологий производства;
- глобальная конкуренция, побуждающая наращивать производство и повышать качество продукции;
- растущие товарные рынки, для которых нужны дополнительные производственные мощности;
- сокращение жизненного цикла продукции и расширение спектра производимых товаров, для обеспечения которых необходима гибкая автоматизация;
- улучшение с помощью роботов качества трудовой среды за счет выполнения ими опасных, грязных и утомительных видов работы.

Главные направления технологического использования роботов иллюстрирует табл. 3. Очевидно, что устранение человеческого фактора в процессах сварки, пайки и дозирования подачи вещества гарантирует более высокое качество операции, в частности повышенную точность,

в остальных направлениях – обеспечивает такой же уровень выполнения работ благодаря устранению фактора усталости оператора.

Роботизация проникает и в *сельское хозяйство*. В молочном животноводстве это роботизация дойки коров (*robotic milking*). Животных привлекают в стойло, где робот без участия человека осуществляет дойку.

Сфера услуг также переживает этап интенсивного внедрения роботов. В медицине роботы используются для диагностики и ухода за больными, в частности в США, Японии и Республике Корея. Например, в Южной Корее в 2013 г. завершена работа по созданию робота-медсестры *KIRO-M5* [12]. Таким образом, сфера, традиционно обеспечивавшая низкоквалифицированные рабочие места для женщин, сжимается под воздействием роботизации, хотя демографические тренды указывают на ее расширение в силу старения населения.

Что касается роботов медицинского назначения, то здесь рост продаж составил 20% к 2011 г., а количество проданных роботов выросло до 1308 штук, и доля этой группы в общем числе профессиональных служебных роботов составила 8%. Наибольшее распространение такие роботы получили при проведении хирургических операций и лечении больных. Для этих целей было закуплено 1053 робота или на 6% больше, чем годом ранее. Стоимость проданных медицинских роботов выросла почти до 1.5 млрд. долл., что составляет 44% суммарной стоимости проданных профессиональных роботов. Медицинские роботы дороги – их средняя цена примерно 1.5 млн. долл., включая обслуживание [9].

В *сфере образования* появились роботы, работающие с учениками, в том числе с ограниченными возможностями. Это антропоморфные роботы,

Таблица 3. Продажи промышленных роботов по сферам применения в мире в целом¹

Направления использования	2005		2011	
	количество, штук	%	количество, штук	%
Обработка и перемещение деталей	44 822	37.3	68 540	41.3
Сварка и пайка	36 567	30.4	47 938	28.9
Дозированная подача вещества	4999	4.2	6941	4.2
Обработка резанием, полирование и удаление заусенцев	1916	1.6	2333	1.4
Сборка и разборка	15 383	12.8	19 531	11.8
Прочее	14 520	12.1	16 821	10.1
Всего	120 100	100.0	166 028	100.0

¹ Роботы, используемые для упаковки, исключены.
Источник: [11].

внешне похожие на человека. Такого вида работы могут использоваться также в кафе, на выставках, в медицине. Уже создан автомат для производства гамбургеров [13], что является свидетельством удешевления технологий в области робототехники, появления достаточно недорогих стандартных технических решений, позволяющих внедрять робототехнику там, где ранее выигрывала неквалифицированная рабочая сила.

В 2012 г. было установлено 1376 роботизированных *логистических систем*, что на 11% выше показателей 2011 г. На них пришлось 9% суммарного объема продаж профессиональных роботов стоимостью около 200 тыс. долл. По оценке *IFR*, роботизированные логистические системы наряду с медицинскими роботами имеют большой потенциал роста.

Другие направления внедрения профессиональных роботов вне сферы производства – это *строительство* и *взрывные работы, безопасность и спасение людей*, а также *подводные роботы*. Последние относятся к разряду наиболее дорогих: цена одного подводного робота в среднем равна 1 млн. долл. [9].

Еще одной категорией являются роботы для *индивидуального и домашнего использования*. В 2012 г. было продано около 3 млн. роботов этого типа, что на 20% выше уровня 2011 г. Стоимость продаж превысила 1.2 млрд. долл. [9]. Такие роботы выделены в особую категорию, поскольку они проще профессиональных и производятся для массового рынка с различной стоимостью и для всевозможных маркетинговых каналов. К ним относятся устройства для чистки полов, стрижки газонов, отдыха и развлечения, включая игрушечные роботы для детей и пр.

В 2012 г. было продано около 1.96 млн. роботов для домашнего использования. Как считают эксперты *IFR*, эти данные занижены, поскольку полной статистики нет. То количество проданных роботов, которое учтено, по стоимостной оценке соответствует 697 млн. долл., что означает рост на 53% к уровню 2011 г. [9].

Очевидно, что в экономически и технологически развитых странах в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, образовании, домашней работе, общественном питании робототехника уверенно завоевывает позиции, увеличивая производительность, повышая качество изделий. Она вытесняет живой труд, обесценивая такое важное преимущество неквалифицированного труда, как дешевизна.

Искусственный интеллект. Если банкоматы и интернет-банкинг стали привычными в *банковской сфере*, то новым значимым явлением представляются автоматы в биржевой торговле (программы, которые на бирже по заложенным правилам совершают сделки спекулятивного характера). Они вытесняют с рынка считавшихся незаменимыми биржевых брокеров, профессия которых относилась к числу престижных и высокооплачиваемых.

Разработанная в США фирмой *IBM* интеллектуальная система *Watson* используется в частности и для *медицинских целей*. Она ставит диагноз на основе большой и постоянно пополняемой базы медицинских знаний по результатам анализов больного. В отличие от врача система не устает и обладает обширной памятью, которая богаче, чем у человека. Эта же система способна работать с любыми массивами данных, обрабатывая их для практических целей пользователей [14].

По мнению директора Института проблем передачи информации им. А.А. Харкевича академика РАН А.П. Кулешова, *современные средства проектирования* уменьшают востребованность инженеров средней квалификации, их навыки становятся не нужны. Реальной перспективой, считает А.П. Кулешов, может стать разработка автомобиля без водителя к 2020 или 2025 г., что также подрывает современный рынок труда средней квалификации [15].

Таким образом, в инженерно-конструкторских работах, медицинской диагностике и биржевой торговле искусственный интеллект уже проявил себя как фактический соперник человека. Эти сферы не относятся к дешевому сегменту рынка рабочей силы и в большей степени ориентированы на работников развитых стран, чем на иммигрантов. Но даже они могут стать сжимающейся частью рынка рабочей силы, что в будущем еще более обострит ситуацию.

ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ И НАСЕЛЕНИЯ

В основу предложенного в статье ранжирования стран и регионов с разными демографическими трендами и технологическим уровнем положены показатели размера экономики, численности населения и развитости технологий. Деление на развитые и развивающиеся страны для анализа такого типа не подходит. Как подчеркивает В.Г. Хорос, «...бывший Третий мир распадается на а) многие новые индустриальные страны

и подымающиеся гиганты (Китай, Индия, Бразилия, Малайзия и др.), б) страны Юга преимущественно сырьевой ориентации (среди которых особая группа нефтедобывающих государств), в) наименее развитые страны Юга и Востока (большинство из них в Африке), г) так называемые проблемные (*fragile*) государства, “четвертый мир непризнанных, разделенных и угнетенных наций”» [16, с. 63].

Для стран и регионов, которые не рассматриваются в представленных ниже сценариях, проблемы старения населения менее острые, а социально-экономические вопросы постепенно решаются, то есть эта группа государств способна адаптироваться к демографическим и технологическим переменам без критически важных изменений в траекториях развития.

Если трудосберегающие технологии и миграция – процессы, частично регулируемые мерами государственной политики (промышленное и миграционное направления), то старение населения – процесс, к которому вынуждены приспосабливаться во всех странах, так как остановить его невозможно. Эти условия определяют возможности управления в сфере развития применительно к рассмотренным странам и регионам.

Сценарии возможного развития ситуации на рынке труда основных стран и регионов, которые складываются уже сейчас и получают дальнейшее развитие в период до 2050 г., оказывают влияние на общее направление социально-экономического развития отдельных государств и мировую экономику в целом. Для каждого региона определены два сценария, один из которых может считаться *успешным*, а другой – *негативным*.

Для стран *Запада и Японии*⁴ можно выделить такие варианты: “Запад закрывается” и “Запад растворяется”. В первом случае технологические достижения в сфере робототехники и других трудосберегающих технологий, а также в энергетике⁵ создают возможности для западных стран отгородиться от нестабильных и инокультурных Востока и Юга, поскольку ни нефть, ни импортная рабочая сила не являются основополагающими элементами экономического развития. В условиях старения населения такой прогноз означает значительный рост производительности труда, который перекрывает макроэкономические потери

от сокращения численности рабочей силы. Этот сценарий предполагает кардинальное изменение политики по отношению к импортной рабочей силе, закрытие границ для массовых миграций. При этом экономический рост за счет широкого применения робототехники и других трудосберегающих технологий не страдает.

Второй сценарий реализуется при сохранении практики, существенно не ограничивающей приток мигрантов в страны Запада. Увеличение численности переселенцев не ведет к экономическому процветанию, технологические позиции в хозяйстве заняты высокопроизводительной техникой, а дешевая рабочая сила не нужна. Иммигранты остаются социальной проблемой, инокультурной частью общества, не способствуя решению экономических проблем принимающих стран, а только отягощая их ввиду необходимости расходования на их содержание государственных средств.

Разразившийся во второй половине 2015 г. в Европе кризис беженцев, выходцев из охваченных гражданскими войнами стран Ближнего Востока и Северной Африки, ярко показал уязвимость позиции западных стран. Следуя в русле политики США, они пытаются сочетать глобализацию, гуманитарные ценности и социальное государство с деструктивной политикой в странах Третьего мира. Хронические экономические проблемы в ряде государств Азии и Африки могут породить несопоставимо большие потоки иммигрантов, которые поставят перед Европой, возможно, позже и перед США, дилемму: закрыться от иммигрантов, отгородиться от проблем развивающихся стран или помогать их развитию для предотвращения хаоса в этой части мира.

Для *Китая* можно наметить следующие сценарии: “*RoboChina*” и “Два Китая”. “*RoboChina*” – вариант успеха роботизации, повышения производительности труда, совершенствования производительных сил страны. Неизбежно появление избыточной рабочей силы, но старение населения и плановое руководство экономикой смягчают отрицательные социальные последствия этого процесса. КНР сможет решить проблемы старения населения и сокращения притока дешевой рабочей силы и производить продукцию, которая по качеству и издержкам конкурентоспособна на мировом рынке.

“Два Китая” – образование в стране, наряду с внедрением высоких технологий, огромной армии лишних для экономики людей, с которыми государственной машине удастся справиться с большим трудом. Такой вариант возможен в

⁴ Для Японии реален только первый вариант, так как эта страна закрыта для широкой иммиграции.

⁵ Имеется в виду, что технологии в гораздо большей степени значимы, чем природные ресурсы, например АЭС, ветроэнергетика, гелиоэнергетика и пр.

силу того, что сельское население КНР все еще многочисленно. Вытеснение его из деревни породит поток приезжих в города, которые не смогут вписаться в современную городскую экономику, ориентированную на стандарты мирового рынка. Только мощные перераспределительные процессы в экономике, запущенные государством, позволят обеспечить соседство двух разных частей китайского населения.

Для *Индии* представляются возможными такие варианты: “Частичное встраивание в роботизированную экономику” и “Вне новой экономики”. Необходимо отметить, что в любом случае будут развиваться и современное станкостроение, и робототехника, но их значимость для экономики и социальной сферы страны окажутся разными. В первом сценарии предполагается, что стремление Запада закрыться, а Китая построить не только самодостаточную экономику, но и осуществлять экономическую экспансию на основе новых трудосберегающих технологий, обеспечивающих высокое качество продукции, не воспрепятствует Индии занять заметную нишу в мировом разделении труда. Социальные аспекты этого сценария будут схожи с теми, что описаны для сценария “Два Китая”.

Выбрав второй путь, Индия останется в ряду развивающихся государств, хотя и с высоким технологическим потенциалом, который будет работать как на собственный, так и на рынки других стран. Для большого числа людей по-прежнему будут сохраняться полутрадиционные общественные отношения без связи с новыми секторами, ориентированными на трудосбережение. Такой ход событий сильно замедлит социально-экономическое развитие страны.

Для *Африки* представляются вероятными иные перспективы: “Рентная экономика” и “Тяготы демографического взрыва”. При “Рентной экономике” будет использован природный потенциал Африки, главным образом минерально-сырьевой и энергетический. Иностранные инвесторы, в первую очередь китайские, будут развивать африканскую экономику, и ВВП континента будет расти. Но участие местной рабочей силы возможно в очень ограниченных масштабах, так как технологическая база в горнодобывающей промышленности основана на высокотехнологичных машинах и механизмах большой мощности. Только налаживание эффективных перераспределительных процессов в экономике может дать положительный результат для социально-экономического развития. Наряду с этим африканские страны станут регионом исхода эмигрантов, ко-

торые будут пытаться найти применение своим силам в других более богатых странах.

Второй сценарий исходит из того, что описанный выше механизм не сработает. В этом случае демографический рост, неизбежный в силу уже сложившейся половозрастной структуры населения и все еще традиционно высокой рождаемости, породит гигантскую армию безработных. Они будут расшатывать политические устои африканских государств и попытаются эмигрировать в развитые страны, не заинтересованные в импорте рабочей силы. Африканский континент имеет некоторый природный потенциал в виде ныне не используемых для сельского хозяйства земель (леса и саванны), который позволит в течение непродолжительного времени поддерживать функционирование полутрадиционного общества за счет освоения этих территорий. Однако существующий ресурс может быть быстро исчерпан. Возможным выходом из положения представляется оказание международной помощи странам Африки с целью предвосхитить массовую эмиграцию населения⁶.

Описанные сценарии могут сочетаться разным образом, порождая многочисленные и острые внутренние экономические и социальные проблемы, а также международные конфликты. Для их предотвращения необходим не только мониторинг ситуации, но и выработка стратегий решения проблем и устранение факторов возникновения конфликтов путем согласования усилий мирового сообщества.

⁶ И.О. Абрамова предлагает деление стран по демографическому признаку на “Первый мир”, куда входят страны Запада и Восточной Азии, завершившие демографический переход, “Второй мир” с быстро растущими и экономически динамичными странами с оптимальной пропорцией молодого и пожилого населения (Бразилия, Иран, Мексика, Таиланд, Вьетнам, Индия и КНР до 2030 г.) и “Третий мир”, к которому относятся страны с ускоренным ростом населения, но низким уровнем жизни и слабыми правительствами (большинство стран Африки). В своей книге автор подчеркивает: «Для предотвращения нестабильности и террористической угрозы, которые существенно возрастут в ходе ускоренной урбанизации нового “Третьего мира”, стареющим государствам “Первого мира” необходимо эффективное сотрудничество с новыми центрами силы “Второго мира”, роль которых будет все более возрастать в XXI в. не только потому, что они будут стимулировать рост мировой экономики и выступать основными потребителями новых технологий, но и потому что в силу своего географического положения, культурных и религиозных традиций они будут играть центральную роль в обеспечении международной безопасности и сотрудничества между государствами и во многих вопросах служить посредником между “Первым” и “Третьим” миром» [17, с. 149]. Представляется, что такая схема взаимодействия государств может быть вариантом решения проблем развития стран Африки.

Россия в настоящее время не относится к числу значимых игроков на мировом рынке трудосберегающих технологий. Она выступает только как покупатель различного оборудования этого типа – от промышленных роботов до технологических комплексов для разработки месторождений полезных ископаемых. В то же время современная структура экономики России такова, что импорт трудосберегающей техники вполне обеспечивает потребности страны, позволяет ей экономически развиваться в условиях старения и естественной убыли населения без масштабной иммиграции, но делает ее в большой мере зависимой от иностранных поставщиков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Афонцев С.А. Мировая экономика в поисках новой модели роста. *Мировая экономика и международные отношения*, 2015, № 2, сс. 3-12. [Afontsev S.A. Mirovaya ekonomika v poiskakh novoi modeli rosta [World Economy: A Quest for the New Growth Model]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*, 2015, no. 2, pp. 3-12.]
2. *World Population Prospects: The 2015 Revision. Key Findings and Advance Tables*. United Nations, New York, 2015. 59 p.
3. Лукашин Ю.П., Рахлина Л.И. Долгосрочное прогнозирование мировой экономики. *Мировая экономика и международные отношения*, 2014, № 12, сс. 5-14. [Lukashin Yu.P., Rakhlina L.I. Dolgosrochnoe prognozirovaniye mirovoi ekonomiki [Long-term Forecasting of World Economy]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*, 2014, no. 12, pp. 5-14.]
4. Йоханссон А., Гийемет И., Тернер Д., Николетти Д., де ла Мезонев К., Буске Г., Спинелли Ф. Сценарий долгосрочного глобального роста до 2060 г. *Вестник международных организаций*, 2013, т. 8, № 4, сс. 7-39. [Johansson A., Guillemette Y., Turner D., Nicoletti G., de la Maisonneuve Ch., Bousquet G., Spinelli F. Stsenarii dolgosrochnogo global'nogo rosta do 2060 g. [OECD Looking to 2060 Long-term Global Growth Prospects]. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsii*, 2013, vol. 8, no. 4, pp.7-39.]
5. Спенс М. *Следующая конвергенция: будущее экономического роста в мире, живущем на разных скоростях*. Москва, Изд-во Института Гайдара, 2013. 336 с. [Spence M. *Sleduyushchaya konvergentsiya: budushchee ekonomicheskogo rosta v mire, zhivushchem na raznykh skorostyakh* [The Next Convergence: The Future of Economic Growth in a Multispeed World]. Moscow, Gaidar Institute Press, 2013. 336 p.]
6. Растянников В.Г., Дерюгина И.В. *Модели сельскохозяйственного роста в XX веке. Индия, Япония, США, Россия, Узбекистан, Казахстан*. Москва, ИВ РАН, 2004. 640 с. [Rastyannikov V.G., Deryugina I.V. *Modeli sel'skokhozyaistvennogo rosta v XX veke. Indiya, Yaponiya, SShA, Rossiya, Uzbekistan, Kazakhstan* [Patterns of Agricultural Growth Through the 20th Century. India, Japan, USA, Russia, Uzbekistan, Kazakhstan]. Moscow, IV RAN, 2004. 640 p.]
7. *History of Industrial Robots from the First Installation until Today. Milestones of Technology and Commercialization*. IFR International Federation of Robotics. Available at: <http://www.ifr.org> (accessed 12.05.2015).
8. *World Robotics 2014. Industrial Robots*. IFR International Federation of Robotics. Available at: <http://www.ifr.org/industrial-robots/statistics/> (accessed 18.09.2015).
9. *Global Robotics Industry: Record Beats Record. 2013: 179.000 Industrial Robots Sold – 2014: Continued Increase Expected*. Available at: <http://www.ifr.org/news/ifr-press-release/global-robotics-industry-record-beats-record-621/> (accessed 18.09.2015).
10. Мельянцев В.А. *Анализ важнейших трендов глобального экономического роста*. Москва, ИД “Ключ-С”, 2013. 80 с. [Mel'yantsev V.A. *Analiz vazhneishikh trendov global'nogo ekonomicheskogo rosta* [Analysis of the Most Important Trends of the Global Economic Growth]. Moscow, Publ. House “Klyuch-S” (“Key-S”), 2013. 80 p.]
11. *Trends in the Market for the Robot Industry in 2012. July 2013*. Industrial Machinery Division, Ministry of Economy, Trade and Industry. Available at: <http://www.meti.go.jp> (accessed 20.06.2015).
12. *Корейские инженеры создали KIRO-M5 – еще одного робота-медсестры*. [Korean Engineers Designed KIRO-M5 – One More Nurse Robot (In Russ.)] Available at: <http://nauka21vek.ru/archives/46520> (accessed 18.09.2015).
13. Flacy Mike. *Robotic Alpha Machine Can Produce Six Hamburgers a Minute*. 22.01.2013. Available at: <http://www.digitaltrends.com/cool-tech/robot-dishes-up-six-hamburgers-a-minute/#!VTd1C> (accessed 13.09.2015).
14. *IBM Watson is Fueling a New Era of Cognitive Apps Built in the Cloud*. 18.11.2013. Available at: http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/ibmwatson/tech.html?cmp=usbrb&cm=s&csr=watson.site_20140319&cr=index&ct=usbrb301&cn=sec2menu (accessed 15.09.2015).

15. Механик А. Квант технологической революции. Интервью с академиком РАН А.П. Кулешовым. *Эксперт*, 2015, № 36, сс. 48-53. [Mekhanik A. Kvant tekhnologicheskoi revolyutsii. Interv'yu s akademikom RAN A.P. Kuleshovym [A Quantum of Technological Revolution. Interview with Academician A.P. Kuleshov]. *Ekspert*, 2015, no. 36, pp. 48-53.]
16. Хорос В. Центро-периферийные отношения за полвека: основные тренды изменений. *Мировая экономика и международные отношения*, 2014, № 2, сс. 53-66. [Khoros V. Centro-periferiinye otnosheniya za polveka: osnovnyye trendy izmenenii [Center-periphery Relations for the Half Century: Basic Trends of Changes]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*, 2014, no. 2, pp. 53-66.]
17. Абрамова И.О. *Население Африки в новой глобальной экономике*. Москва, 2010. 496 с. [Abramova I.O. *Nasele-nie Afriki v novoi global'noi ekonomike* [Africa's Population in New Global Economy]. Moscow, 2010. 496 p.]

**DEMOGRAPHIC BURST, POPULATION AGEING AND LABOR-SAVING
TECHNOLOGIES: INTERACTION IN THE 21st CENTURY**

(World Economy and International Relations, 2016, vol. 60, no. 5, pp. 50-60)

Received 11.12.2015.

Alexandr V. AKIMOV (akimovivran@mail.ru),

*Institute of Oriental Studies, Russian Academy of Sciences, 12, Rozhdestvenka Str., Moscow, 107031,
Russian Federation.*

The ageing of population in the coming decades is becoming a constraint on economic growth in developed economies and countries of Eastern Asia, but labor-saving technologies including robotics and artificial intelligence may remove this limitation. At the same time, population growth in South Asia and Africa will face lower demand for cheap and low-qualified labor. Pairs of scenarios (success and failure) are proposed for principal regions and countries. For the West, a positive scenario is "the West closes", which foresees high level of the industrial application of robots and no labor immigration. A negative one – "The West dissolves", which means high immigration, but no jobs for immigrants, and immigrants' straddle for domination in social life. The "robo China" foresees high level of robotics in China, high productivity and governmental planning of labor market. The "two Chinas" contemplates an urban high-tech China and a rural China which is not integrated into technological modernization. Central government hardly keeps social situation stable in this case. For India, the "partial participation in robotized economy" is a positive choice making India an element of the new global economy. India develops in the same vein as the West and China. "Out of the new economy" leaves India in the group of developing nations. For Africa, a positive scenario is "rental economy". Human potential of Africa is not in demand as labor-saving technologies dominate in the global economy, but natural resources attract foreign investors. They pay rent, and it is distributed by governments among inhabitants. "Population growth burden" is a negative variant that foresees high unemployment and lack of financial resources. International assistance is the only way out in this case. Russia is buying labor-saving technologies abroad. The structure of Russian economy now enables to remove limitations resulting from the population ageing, but technological import makes Russia highly vulnerable.

Keywords: ageing of population, population growth, robotics, labor-saving technologies, scenario forecasts.

About author:

Alexandr V. AKIMOV, Dr. Sci. (Economics), Head of Economic Research Department.