

**МОДЕРНИЗАЦИЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ
В КОНТЕКСТЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРАНСФОРМАЦИЙ
МИРОВОГО ХОЗЯЙСТВА¹**

Задача модернизации российской экономики – один из важнейших стратегических приоритетов экономического развития России на среднесрочную перспективу (до 2030 г.). Наряду с задачей преодоления текущей рецессии и перехода к новому циклу устойчивого экономического роста, модернизация российской экономики должна стать основой обеспечения качественного рывка в уровне производительности труда, технологическом оснащении производства, повышении энерго- и ресурсоэффективности, изменениях структуры экономики и институциональной среды. Эти изменения призваны снизить отставание России в уровне конкурентоспособности от промышленно развитых и ряда развивающихся стран, в экономиках которых в настоящее время происходят значительные технологические и структурные трансформации, направленные на формирование новой волны долгосрочного экономического роста, базирующегося на шестом технологическом укладе. Кроме того, с учетом наблюдаемых с 2014 г. геополитических изменений успешность модернизации экономики во многом становится также вопросом обеспечения национальной безопасности, сохранения геоэкономического и геополитического потенциала России в первой половине XXI в.

При выборе приоритетов и разработки стратегии модернизации важен системный анализ и учет масштабных изменений мирового хозяйства, которые наблюдаются в настоящее время и будут уси-

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект №15-02-00411а «Модернизация высокотехнологичных секторов промышленности в контексте зеленого роста экономики»).

ливаться в течение ближайшего десятилетия. Можно говорить о трансформации мировой экономики и ведущих национальных экономик по нескольким направлениям: демографическому (старение населения); социальному (дальнейшая урбанизация, в результате по прогнозам ООН, к 2050 г. доля городского населения в мире может достичь 66% [1, р. 7]); технологическому (активное становление шестого технологического уклада); экологическому (активное формирование в мире глобальных экологически чистых низкоуглеродных энергетической, транспортной и производственной инфраструктур); структурному (изменение отраслевой структуры мировой экономики, перераспределение экономической мощи в пользу стран Азии), а также институциональному (новые международные соглашения, корпоративные стандарты, дальнейшее углубление интеграционных процессов). Далее остановимся на двух направлениях – технологическом и экологическом.

Технологические императивы трансформации производства при переходе к шестому технологическому укладу. Ряд часто относимых к новому укладу технологий, по прогнозам, уже к 2020 г. должен вступить в стадию ускоренного роста и в течение ближайших 20-30 лет (т.е. приблизительно до 2035-2045 гг.) сформировать контуры новой модели (парадигмы) промышленного производства.

Несмотря на то, что при анализе шестого технологического уклада, в качестве его основы называют нанотехнологии [2; 3]², многие исследователи выделяют несколько групп высоких технологий, которые в течение указанного периода существенно повлияют на мировую промышленность, в том числе высокоточное индивидуализированное производство с использованием 3D печати; робототехнику; электронику нового поколения, включая электронные элементы, встраиваемые в одежду и материалы; медицинские и биотехнологии, «зеленые» технологии, ведущие к снижению ресурсо-, энерго- и карбоноёмкости производства [4, р. 237]. При этом большое значение с точки зрения перспектив модернизации экономики имеет не просто развитие отдельных групп указан-

² Как отмечается в [3, с. 51], «граница между пятым и шестым укладами лежит в глубине проникновения технологии в структуры материи». Если в рамках пятого уклада оперирование осуществляется на микронном уровне, то в рамках шестого – на наноуровне (одной миллиардной метра), что откроет возможности видоизменять молекулярную структуру вещества и клеточную структуру живых организмов.

ных технологий, но тесные и сложные взаимосвязи между ними, мощные синергетические эффекты их синтеза [5].

Можно выделить несколько долгосрочных трендов, которые будут определять динамику технологических изменений в ближайшие два десятилетия.

Интеллектуализация производства. К 2030-2035 гг. представляется вероятным завершение информационной революции, по итогам которой в мире сформируется по-настоящему глобальное информационное общество со 100%-ным проникновением интернета, мобильной связи, социальных сетей, интернета вещей³. В этих условиях промышленные компании получают ряд принципиально новых аналитических и управленческих возможностей. Среди них – мониторинг в режиме реального времени всех текущих производственных процессов, расходования ресурсов, перемещаемых грузов. Это создаст условия для дальнейшего повышения эффективности производства и поставок, позволит своевременно выявлять отклонения и сбои (в том числе вызванные природными катастрофами и другими чрезвычайными ситуациями). Кроме того, техническая возможность встраивания интернет – модулей в каждое выпускаемое изделие потенциально даст возможность производителям отслеживать режим эксплуатации продукции, оперативно информировать потребителей о выявляемых сбоях, использовать получаемую информацию при совершенствовании либо разработке новой продукции. В результате, взаимодействие производителя и потребителя перестает быть «дискретным» (в моменты покупки товара, его гарантийного обслуживания и утилизации), а становится постоянным на протяжении всего жизненного цикла конкретного изделия (см. подроб. в [7]).

Роботизация производства. Как показало исследование, проведенное Boston Consulting Group, уже к 2025 г. доля всех производственных операций в мире, выполняемых роботами, возрастет до 25% (по сравнению с 10% в настоящее время), что может привести к повышению производительности на 30% и существенному снижению себестоимости продукции за счет экономии на оп-

³ Согласно данным Международного союза электросвязи на конец 2015 г. уровень проникновения мобильной связи в мире достиг 96,8% (более 7 млрд. подписок), а проникновения широкополосного мобильного интернета – 47,2% [6].

лате труда [8]. Согласно прогнозам, одной из особенностей предстоящего этапа ускоренной роботизации производства может стать переход от парадигмы вытеснения человеческого труда к парадигме дополнения человеческого труда и тесного взаимодействия роботов и человека в производственных процессах [4].

Индивидуализация производства. Данный тренд предполагает дальнейшее развитие концепции кастомизации производства. Если до настоящего времени компании часто вынуждены ограничиваться детальной сегментацией рынка, пытаясь найти оптимальный баланс между эффектом масштаба и широтой ассортимента продукции, то в последующем благодаря ИКТ, 3D печати и нанотехнологиям появятся возможности индивидуализации производства, т.е. придания конкретному изделию набора целевых свойств и характеристик, отвечающих потребностям и запросам конкретного потребителя. Примерами все более широкого применения такого подхода служит производство обуви, продуктов питания, развитие персонализированной медицины и т.д. [9, р. 4; 10, р. 26-29].

Прогресс в развитии энергетики. В качестве отдельного тренда можно выделить наблюдаемый прогресс в развитии энергетических технологий: устойчивое повышение энергоэффективности производства, освоение новых источников энергии – сланцевого газа, возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и др. Данные процессы ведут к снижению в среднесрочной и долгосрочной перспективе спроса на экспорт российских энергоносителей, делая необходимой диверсификацию экспорта отечественной экономики. В то же время, за счет синтеза ИКТ, нанотехнологий и энергетических технологий, создается новая инфраструктура промышленного производства.

Эколого-климатические императивы трансформации мирового хозяйства. Одним из определяющих факторов будущей структуры и вектора развития мировой экономики выступают также нарастающие экологические и климатические ограничения хозяйственной деятельности и вызванные ими изменения рыночной среды, в первую очередь международных и национальных норм регулирования.

На протяжении последних десятилетий наблюдается устойчивая тенденция увеличения ущербов от природных бедствий, а

также негативных последствий климатических изменений. С 1980-1989 гг. по 2004-2013 гг. количество природных катастроф возросло в среднегодовом выражении в 2,1 раза, число погибших – в 2,7 раза, пострадавших – в 4 раза, а прямой экономический ущерб – более чем в 8 раз, до 190 млрд. долл. США [11, с. 4]. По данным ООН, среднегодовой ущерб мировой экономике от природных бедствий находится в диапазоне 250-300 млрд. долл. США и имеет тенденцию к увеличению [12, р. 44].

Масштаб экологических проблем и климатических изменений привел к активному формированию концепции и методологии «зеленой» экономики и «зеленого» роста [13; 14]. В рамках данных концепций широкое внедрение «зеленых» технологий в экономическом плане направлено на формирование низкоуглеродной малоотходной экономики, в которой будут минимизированы объемы утилизируемых без вторичной переработки отходов, загрязнение окружающей среды и выбросы парниковых газов. Это, по оценкам, может обеспечить смягчение ресурсных, экологических и климатических ограничений развития, а значит, создать в мире возможности дальнейшего долгосрочного экономического роста и благосостояния населения. В экологическом плане внедрение «зеленых» технологий нацелено на недопущение чрезмерной деградации экосистем и реализации катастрофических сценариев климатических изменений. Конечной целью экологизации мирового хозяйства, в этом смысле, является сохранение для текущего и будущих поколений природной среды, разрушение которой, вероятно, будет носить необратимый характер и приведет к угрозе существования цивилизации на ее современном уровне развития. Наконец, в социальном плане, «зеленые» технологии направлены на смягчение колоссальных дисбалансов мирового населения в уровне доходов, обеспечении водой, продуктами питания, энергией, медикаментами и т.д.

Рассмотренные тенденции свидетельствуют о значительных изменениях структуры и облика мировой экономики, которые будут оказывать возрастающее воздействие на развитие российской экономики. При этом, на наш взгляд, такие изменения выступают не только как факторы стратегических рисков экономического развития России, но открывают в период до 2030 г. окно возможностей, которое в случае успешной модер-

низации отечественной экономики до 2030 г. потенциально может позволить России осуществить прорыв в новый технологический уклад, создать на десятилетия основу устойчивого социально-экономического развития страны.

Литература

1. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision. Final Report. UN DESA, New York, 2015. 493 p.*
2. Глазьев С.Ю. *Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. М.: Экономика, 2000. 254 с.*
3. Миндели Л.Э., Клеева Л.П., Медведева Т.Ю. и др. *Научно-техническое развитие Российской Федерации: состояние и перспективы / Гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2010. 422 с.*
4. De Weck O.L., Reed D. *Trends in Advanced Manufacturing Technology Innovation In: MIT (2014) // Production in the Innovation Economy / Edited by R.M. Locke and R.L. Wellhausen, pp. 234-261.*
5. Schwab K. *The Forth Industrial Revolution: What it Means and How to Respond. 14 January 2016. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>*
6. *ICT Facts and Figures: The World in 2015. International Telecommunication Union. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2015.pdf>*
7. *The Future of Manufacturing: Making Things in a Changing World, Deloitte University Press, 2015. 50 p.*
8. Sirkin H.L., Zinser M., Rose J. *The Robotics Revolution: The Next Great Leap in Manufacturing. BCG Perspectives, September 2015. Режим доступа: <https://www.bcgperspectives.com/content/articles/lean-manufacturing-innovation-robotics-revolution-next-great-leap-manufacturing/>*
9. Gandhi A., Magar C., Roberts R. *How Technology Can Drive the Next Wave of Mass Customization // McKinsey on Business Technology. Winter 2013. № 32. P. 2-9.*
10. *Emerging Trends in Global Manufacturing Industries. UNIDO, Vienna, 2013.*
11. Порфирьев Б.Н. *Экономика природных катастроф // Вестник РАН. 2016. № 1. С. 3-17.*
12. *Making Development Sustainable: The Future of Disaster Risk Management. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Geneva, Switzerland: United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), UNISDR, 2015.*
13. *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, UNEP, 2011. 630 p.*
14. Терентьев Н.Е. *«Зеленая» модернизация: содержание, компоненты и приоритеты // Научные труды Института народнохозяйственного прогнозирования РАН. / Под ред. А.Г. Коровкина. М.: МАКС-Пресс, 2015. С. 418-434.*