

УДК 338.2

Регион: экономика и социология, 2015, № 4 (88), с. 46–64

В.И. Суслов

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАЗИС РЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ СТРАНЫ И РЕГИОНА

Анализируются причины и последствия деиндустриализации в России и развитых странах. Дана характеристика основных черт технологического и организационного базисов новой индустриализации (роботизация, аддитивные технологии, новые материалы, большие данные, агентоориентированное моделирование, когнитивные системы, распределенные и облачные вычисления, индивидуализация производства, безлюдные технологии и т.д.). Показаны особенности процессов реиндустриализации в России, их отягощенность задачей создания внутренних механизмов поддержания технологического прогресса.

Ключевые слова: деиндустриализация, реиндустриализация, инновации, технологический базис, автоматизация, 3D-принтинг, большие данные, когнитивные системы, фаблабы

Процессы деиндустриализации в 1990-х – начале 2000-х годов прошли не только в России и на всем постсоветском пространстве, но и в промышленно развитых странах. «У нас» деиндустриализация явилась результатом шоковой терапии стихийными рыночными реформами. «У них» – результатом сознательного перехода к постиндустриальной экономике, в которой развитые страны уже не «пачкают руки», передав производство «железа» третьим странам и оставив себе науку, образование, дизайн, юридическое обеспечение, высокие технологии, медицину, культуру и т.д., т.е. «мозги». Хотя и в развитых странах в 1950–1980-х годах имели место достаточно масштабные стихийные

Таблица 1

Динамика структуры мирового производства, %

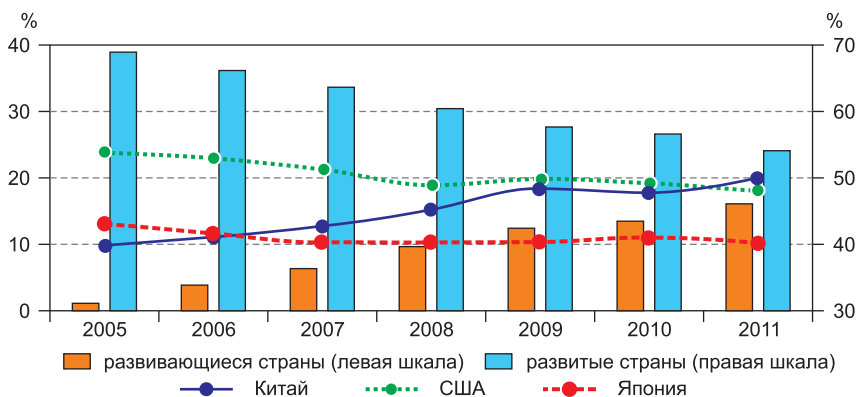
Страны	1800	1900	2000
Развивающиеся	71	13	27
Богатые	29	87	73
Китай	33	6	7

Примечание: деление мира на развивающиеся и богатые страны проведено в соответствии с современными критериями; таблица составлена с использованием данных работы [7].

разрушения ряда традиционных отраслей (металлургии, угольной промышленности, отдельных отраслей машиностроения и др.).

Наблюдаемые в последние десятилетия процессы вписываются в общемировые, многовековые тренды экономического развития. Экономика развивается циклично (см. табл. 1 и рисунок). На протяжении всей истории человечества вплоть до первой промышленной революции масштаб экономики страны определялся численностью ее населения. Только 200 лет назад на первое, решающее место вышли факторы технологии, науки и образования.

В начале XXI в. процессы ускоренного экономического роста развивающихся стран, и особенно Китая, интенсифицировались (см. рисунок).



Процессы развития стран в XXI в.

В США начиная с середины 1960-х годов за годы «рейганомики» и последующего постиндустриального развития численность занятых в промышленности сократилась почти в 2 раза, достигнув к 2010 г. 12 млн чел. [1]. Особенно быстро «сжимались» сталелитейная и металлообрабатывающая отрасли, весьма ощутимо деградировали текстильная и швейная промышленность, автомобилестроение, производство станков и оборудования и ряд других отраслей. При этом общая численность занятых в экономике страны росла. Одним из следствий этих процессов (похожее происходило и в других развитых странах) явился мировой финансово-экономический кризис 2008–2009 гг. Дело в том, что относительно резкое сокращение весьма капиталоемких секторов промышленности привело к избытку капитала, породившему разного рода спекулятивные финансовые «пузыри», которые, полопавшись, инициировали кризис.

Отсчет российской новой (далеко не первой, но, есть все еще надежда, последней) деиндустриализации можно начать тоже с середины 1960-х годов. Эти процессы более отчетливо проявились в годы горбачевской перестройки и резко интенсифицировались во время ельцинских реформ. Масштабы произошедшей деградации промышленности огромны. Россия за последние 20 лет не только повторила западный путь деиндустриализации, но и продвинулась гораздо дальше назад. Производство товаров на душу населения у нас в десятки раз ниже, чем в любой развитой стране. Будучи шестой в мире по ВВП, Россия занимает 17-е место по абсолютному размеру добавленной стоимости в обрабатывающих отраслях. По этому показателю она находится на уровне Турции и Таиланда, он вдвое меньше, чем у Тайваня, в три с лишним раза меньше, чем у Южной Кореи, и в 24 раза меньше, чем у США. Выработка продукции обрабатывающей промышленности на душу населения в России за 2010 г. составила 504 долл. США (в постоянных ценах 2000 г.). Разрыв с Америкой достиг 11 раз, с лидирующими по этому показателю Сингапуром и Японией – 16 раз. Обходят нас по душевой промышленной выработке не только Китай и Бразилия, но и, например, Греция, Таиланд и Уругвай, не славящиеся богатыми промышленными традициями [8].

Масштабы деиндустриализации России в последней четверти прошлого века сопоставимы с потерями во время Гражданской или Великой Отечественной войны. Количество крупных промышленных предприятий сократилось за это время в десятки раз [4]. Но вряд ли стоит сожалеть о разрушении гигантов советской тяжелой промышленности. Более того, существует мнение, что «очистительное разрушение» не было доведено до необходимого уровня. Меры поддержки крупнейших предприятий («динозавров»), предпринятые правительством Российской Федерации в бытность его председателем В.С. Черномырдина, а затем организация малоэффективных и «бюджетопглощающих» государственных корпораций замедлили процессы обновления экономики, затормозили ее модернизацию и реиндустриализацию, переход на инновационный путь развития. Негативные социальные последствия разрушения гигантов социалистической индустрии государство должно было купировать иными средствами, давно известными в мировой практике.

Необходимость реиндустриализации для России очевидна, альтернатива – навсегда остаться в списке третьеразрядных стран с высоким потенциалом распада. Надо заметить, что понимание необходимости реиндустриализации к развитым странам пришло сравнительно недавно: происходившие события показали, что «мозги» потянулись к «рукам» и «передовые» страны начали терять свои передовые позиции в мире.

Реиндустриализация ни в коем случае не означает восстановление индустрии в ее прежних форматах. Этот процесс будет происходить на инновационном поле, на базе совершенно новых технологий, которые еще совсем недавно казались фантастическими. Важно не повторить ошибок недавнего прошлого – предыдущей реиндустриализации. Как отмечает С.Д. Бодрунов, «послевоенное восстановление пошло по пути именно восстановления и копирования на просторах страны (т.е. де-факто – замораживания) довоенного (в основе своей – третьего) технологического уклада, тогда как в экономиках развитых стран активно формировался четвертый уклад. Это предопределило всю дальнейшую траекторию индустриального движения России – отставание примерно на один технологический уклад» [1].

Для того чтобы «вспахать» новое инновационное поле, мир должен преодолеть инновационную паузу, когда предыдущий технологический уклад вступил в фазу старения, а новый еще не вошел в силу (такие инновационные паузы – ложе всех глобальных кризисов, в том числе и наблюдаемого). Вероятно, в конце концов нас ждет так называемая NBIC-конвергенция (нано-, био-, инфо-, когноконвергенция), но не только и даже не столько.

Существует несколько концепций современной реиндустриализации: третья промышленная революция [9], новая индустриальная революция [7], новая промышленная революция [12]. При всех различиях эти подходы едины в главном: нас ждут коренные, принципиальные изменения в используемых технологиях, организационно-управленческих механизмах, инфраструктурном обеспечении¹. Весьма оригинальную точку зрения высказывает российский ученый С. Чернышев (см., например, [11]). Он считает, что третий этап технологического прогресса связан с переводом на машинные технологии процессов создания и преобразования стоимости, тогда как на первом этапе (промышленная революция) машинам передавалось преобразование энергии, на втором (информационная революция) – преобразование информации.

В деятельности по созданию материальных продуктов, по производству услуг и обеспечению условий для жизни человека можно выделить три группы процессов, или три технологических этажа (табл. 2): первый – собственно производство (ковать, пилить, пахать и т.д.), второй – организация этого производства, управление производственными процессами, третий – обеспечение экономической целесообразности (результаты должны окупать затраты, а лучше превосходить их, чтобы давать возможность роста), сохранение и создание новой стоимости. Такие группы процессов (технологические этажи) можно наблюдать в деятельности человека с доисторических времен, а также в деятельности многих видов высших животных. Технологический прогресс проявляется в передаче выполняемых в этих процессах функций от человека к машинам. Сначала, с конца XVIII в. – массово в собственно производстве (на первом этаже). Это называется

¹ В обобщенной форме эти принципиальные изменения будут показаны ниже.

индустриализацией, применительно к нашему времени – новой индустриализацией. Затем, с последней трети XX в. – в организации и управлении (на втором этаже). Происходит фронтальное внедрение информационных и телекоммуникационных технологий. Наконец с начала XXI в. – в создании стоимости (на третьем этаже). Эта новая технологическая волна (если ее «поймать») обеспечит выход из глобального финансово-экономического кризиса и начало глобального экономического подъема.

Происходит технологизация человеческой деятельности. Главную роль в этом процессе играют машины – искусственные устройства для извлечения, преобразования, хранения и передачи энергии (первый этаж), информации (второй), стоимости (третий).

Как видно из табл. 2, наблюдаемое в наше время отставание России от развитого мира составляет примерно один технологический уклад – 30–50 лет. Еще один комментарий: капитализм в своем развитии проходит три этапа. Первый этап – «хищнический», когда стремление к наживе заслоняет все, – именно он стал объектом и предметом изучения в «Капитале» Маркса. Второй этап – «капитализм с человеческим лицом», когда надо вспоминать о людях, об экологии, т.е. это устойчивое развитие, благотворительность, социальная ответственность («достали» – так и быть, вот вам «с нашего стола»). Третий этап – «коммунистический»: именно служение обществу гарантированно обеспечивает устойчивую прибыль, если «посмотреть за горизонт». Сегодня передовые страны переходят на этот этап развития капитализма (позитивная экономика, формирование общих ценностей и т.д.). Россия же еще по-настоящему не вступила даже во вторую стадию.

Последняя колонка табл. 2 означает следующее: мир, планета требует нового равновесия, симбиоза человеческой цивилизации и природы, утраченных со времени неолитической революции. Экспансия человека в масштабах Земли должна прекратиться.

Можно выделить несколько основных черт нового технологического (инновационного) базиса². *Первая* – автоматизация на базе производственных роботов. Промышленный робот – весьма эффективное

² Используются данные работы [5].

Технологический «пирог»

Технологический этаж (слой)	Уклады Львова – Глазьева, волны Кондратьева	Время начала	Технологии
Hard (жесткий) – энергия	1–4-й (США: 1–2-й – 5%, 3-й – 10%, 4-й – 20%; Россия: 1–2-й – 15%, 3-й – 50%, 4-й – 30%)	Конец XVIII в.	Индустриальные (текстиль, пар, уголь, сталь, нефть, двигатель внутреннего сгорания)
Soft (мягкий) – информация	5–6-й (США: 5-й – 60%, 6-й – 5%; Россия: 5-й – 5%, 6-й – 0%)	Последняя треть XX в.	Информационные (компьютеры, телекоммуникации, ПО, системы управления)
Intangible (нематериальный, неразличимый) – стоимость		Начало XXI в.	Финансово-экономические, культурно-гуманистические

средство производства, на конвейере он окупается за 1,5–2 года. По состоянию на 2012 г. наиболее насыщенной антропогенными роботами была экономика Южной Кореи: там на одного такого робота приходилось 25 обычных занятых. В Японии на одного робота приходилось 30 занятых, в Германии – 40, в США – 65. Динамика насыщения экономики развитых стран робототехникой в целом соответствует закону Мура. Масштабы огромны: в том же 2012 г. только в промышленность США поступило почти 20 тыс. роботов. В России роботов в 2012 г. было немногим более 300, а в соседней Чехии их тогда было 1000. Эта статистика взята из разных источников, и стоит весьма критично относиться к подобным цифрам. Так, в США около 150 млн рабочих мест и, следовательно, примерно (по приведенным данным) 2–2,5 млн промышленных роботов. Чтобы соответствовать закону Мура, их количество должно за год вырасти не на 20 тыс., а на

Таблица 2

современного мира

XXI в. (первая половина)	Что дальше
Новая индустриализация, третья промышленная революция. Новое ремесленничество (индивидуализация). 3D-принтеры, роботы, «зеленая» экономика, альтернативная энергетика. Био-, мед-, нанотехнологии, холодный термомод, гиперзвуковые аппараты, сверхоружие	Равновесие и симбиоз в системе «человек – природа» (как альтернатива – конец «человеческой» – очередной? – страницы в истории Земли). Преодоление эгоцентризма «золотого миллиарда», его многократного отрыва от остального населения планеты. Выход в космос
Объемы (биты) и скорости (флопсы) – экс- (10 ¹⁸) к 2020–2025 (дальше фантазии не хватает). Новая математика, математические модели, практически гомоморфные реальным объектам. Проектирование, управление, регулирование в режиме онлайн. Сетевая экономика, цифровая экономика, Интернет вещей. Виртуальный мир, практически неотличимый от реального (инфо-, когнитивные технологии и т.д.)	
Устойчивое развитие (функционирование), проектное финансирование, импакт-инвестирование, принцип экватора (организации EPFI), формирование долгосрочных общечеловеческих ценностей (creating shared value), позитивная экономика, преодоление классического эгоизма бизнеса, международное сотрудничество, помощь и взаимоподдержка	

1,5–2 млн единиц. Лукавы и данные по России, так как российские высокотехнологичные производства стараются себя не рекламировать: поднимешь голову – отрубят. В Новосибирске только на одной из промышленных площадок, ранее занятых каким-нибудь гигантом социалистической индустрии, можно насчитать не одну сотню роботов.

Вторая черта – аддитивные технологии: нужное изделие изготавливается путем последовательного наращивания. Современные же «негативные» («дедитивные») технологии построены по принципу Родена: взять глыбу мрамора и отсечь от нее все лишнее. В современных производствах (особенно в добывающей промышленности) этого «лишнего» может быть слишком много, да и часто оно оказывается более ценным, чем полученная в итоге «статуя». Одним из важнейших направлений аддитивных технологий является 3D-принтинг. 3D-принтер не наносит краску на поверхность, а послойно формирует

изделие, пока оно не примет окончательный вид. Он «выращивает» объект из пластмассы, металла или других материалов, используя разные физико-химические эффекты: наносимые слои жидкого материала (керамики или пластика) быстро застывают, или слои формируются из металлического порошка, частицы которого сплавляются лазером, или как-то иначе. Об исключительной перспективности таких технологий говорит тот факт, что в США начинают бесплатно поставлять 3D-принтеры в школы и обучать ребят на уроках труда работать с ними. Так же в свое время поступали с компьютерами. К концу 2013 г. мировой рынок 3D-принтеров оценивался в 3–3,5 млрд долл. США. Его динамика подчиняется закону Мура. Безусловным лидером являются США, за ними следуют Япония, Германия, Китай и Великобритания. Россия в сфере промышленного применения этих средств занимает 10-е место. В нашей стране минифабрик, оснащенных такими средствами производства, не замечено, за исключением нескольких учебных лабораторий.

Третья черта нового технологического (инновационного) база – новые материалы для 3D-печати, микроэлектроники, медицины и т.д. Они не обязательно наноструктурированы. Важно другое: они обладают заранее заданными свойствами, необходимыми для конечного изделия. Лидерами в новом материаловедении и производстве принципиально новых материалов являются опять же США, Япония и Германия. Россия, несмотря на колоссальный научный и, частично, технический задел, созданный еще в советские годы благодаря достижениям институтов АН СССР и работе композитной промышленности, в настоящий момент не входит в число лидеров. Хотя отдельные разработки у российских ученых имеются.

Четвертая черта – информационные технологии, пронизывающие деятельность всех производственно-логистических структур и кластеров, интегрирующие их в некие макротехнологические комплексы (цифровая экономика). Эта интеграция осуществляется на базе сочетания и взаимодействия нескольких факторов.

Фактор 1 – «большие данные» (Big Data, bigdata). Это полная, исчерпывающая, а не выборочная информация об объекте в режиме онлайн. Использование такой информации исключает наиболее распространенные и наиболее серьезные ошибки, обусловленные выбо-

рочным характером данных. Еще важнее другое: актуальность выявления причинности теряется, найденные простые корреляции становятся надежными основаниями для принятия решений. Сегодня безусловными лидерами в сфере больших данных являются США, Великобритания, Япония и Китай. В нашей стране разработана мощнейшая алгоритмическая и математическая база для интеллектуального анализа больших данных, но она не применяется. Большие данные, генерируемые таможенными, налоговыми, транспортными службами, торговыми сетями, финансовыми структурами, лежат мертвым грузом. То, что у нас называют анализом больших данных, это в подавляющей части уже много лет применяемая за рубежом традиционная бизнес-аналитика. Специалисты по большим данным у нас пока не готовятся, нет также ускоренных центров переподготовки.

Фактор 2 – агентоориентированное (элементоориентированное) моделирование. В агентоориентированных моделях (АО-моделях) описывается поведение агентов – участников процесса исходя из их собственных, естественных стремлений. Макродинамика оказывается следствием этих микроэкономических причин и проявляется как результат компьютерного эксперимента. Теоретические концепции, будь то концепции Маркса или Кейнса, Вальраса или Кругмана, отступают на второй план. Генерируются альтернативные позиции. Вырабатываются более конструктивные меры государственной политики, малозависимые от теоретических предпочтений лиц, принимающих решения. В применении к техногенным системам (Интернет вещей и др.) подобные модели (элементоориентированные, ЭО-модели) позволят не только и даже не столько предсказывать техногенные катастрофы, сколько определять время замены детали, узла, ремонта текущего или капитального и т.д. АО- или ЭО-модели, конечно же, должны базироваться на больших данных.

Фактор 3 – когнитивные экспертные системы. В основу когнитивных вычислений заложены программы, в определенной степени моделирующие и имитирующие некоторые известные психофизиологические процессы. За счет этого созданы программы, которые обладают возможностями самодописываться и совершенствоваться, учитывая допущенные ими ранее при решении тех или иных задач ошибки. Наиболее известной экспертной системой, базирующейся на когни-

тивных вычислениях, стал знаменитый компьютер Watson корпорации IBM, победивший во вполне человеческой игре «Своя игра». После победы на игровом поле Watson показал высокие результаты в качестве экспертной системы в медицине (диагностика онкологических заболеваний), фармацевтике, полицейских расследованиях, биржевом деле. По оценкам различных экспертов, в ближайшие 7–12 лет подобные системы, базирующиеся на больших данных, могут вытеснить до 70% работников, занимающихся рутинным умственным трудом в самых различных сферах деятельности. Россия на этом направлении к лидерам даже не приближается.

Фактор 4 – облачные и распределенные вычисления. Такие технологии дают возможность миллионам обычных пользователей обращаться в удаленном режиме к мощнейшим вычислительным средствам и огромным базам данных, иметь которые у себя «на столе» неимоверно дорого. Уже сегодня компания IBM открыла облачный Watson для сторонних разработчиков, и они делают программы под заказ для небольшого бизнеса.

Новые организационные структуры. Основные направления новой индустрии – гибкость, миниатюризация, индивидуализация. Значительную часть индустриального поля займут минифабрики и мини-заводы, фаблабы, оснащенные роботами и 3D-принтерами, устройствами лазерной и лучевой обработки, прецизионными измерительными и контрольными приборами, системами компьютерного моделирования и проектирования, имеющие доступ к облачным технологиям и т.д. Так называемые фаблабы кроме того будут обладать некоторыми свойствами живых организмов. Они будут способны к воспроизводству, в том числе расширенному: смогут самостоятельно достраивать недостающие технологические звенья в своем составе. Все более важным средством работы таких производственных единиц будет становиться так называемое цифровое производство. Это когда либо в облаке ищется и находится техническая документация на изделие, которое надо изготовить в данной микропроизводственной ячейке, либо в этой ячейке формируется заказ на производство нужного изделия, который передается в облако, и после исполнения (все равно где и кем) готовое изделие через мировую сеть передается заказчику.

Цифровое производство приобретает самые неожиданные формы. В настоящее время несколько американских компаний, занятых изготовлением роботов и 3D-принтеров, включая Google, реализуют проект Factory-in-a-Day. Первые мини-заводы по этому проекту предполагалось запустить уже в 2015 г. Проект должен позволить разворачивать автоматизированное производство не только на крупных, но и на средних, мелких и сверхмелких предприятиях не более чем за 24 часа. Эти заводы комплектуются гибкими многофункциональными роботами, 3D-принтерами, лазерными резаками и т.п.

Роботы, принтеры и другое оборудование поставляются с уже загруженными в них наиболее популярными программами, обеспечивающими их эффективную работу. То есть завод поставляется примерно так, как сегодня продается смартфон или планшет с предустановленным ПО. Все необходимое в течение дня можно получить из облака. В ходе эксплуатации завода, так же как и в случае бытовой техники, 24 часа в сутки на связи с пользователями находится служба поддержки и консультирования.

В такой промышленности фрезеровщики, слесари и токари если и нужны, то только в очень небольшом количестве и только высшей квалификации. Нужны информатсионщики, ремонтники, наладчики, операторы, техники и инженеры, проектировщики, дизайнеры, исследователи – тоже очень высокой квалификации.

Крупные производственные центры в новой индустрии останутся необходимыми. Без них не построить корабль, ракету, вагон, локомотив, ядерный реактор, не изготовить 100-метровый рельс или полутораметровую в диаметре трубу для газопровода, трактор или автомобиль, не соорудить многоэтажное здание или мост через широкую реку. Но они не будут гигантами индустрии советского типа, заводами «полного цикла» с многотысячным трудовым контингентом. Это будут крупные, в том числе сборочные, производства, практически безлюдные, полностью автоматизированные и роботизированные, компьютеризированные, информатизированные, частично самовоспроизводящиеся. Примеров таких производств в мире достаточно. В России удачным прототипом таких центров являются некоторые технологически модернизированные металлургические комбинаты. Такие крупные производственные центры в своей деятельности будут опираться на широкие сети микропроизводителей: мини-фабрики

и минизаводы, фаблабы, о которых говорилось чуть выше. Именно эти сети будут снабжать производственные центры деталями, фурнитурой, комплектующими и т.д.

Российская специфика. Если процесс реиндустриализации, начавшийся в развитых странах, можно назвать рещорингом – возвращением индустрии «на родину» (в противоположность офшорингу – выводу промышленного производства в третьи страны), то для России реиндустриализация – это скорее возрождение и даже создание заново, потому что возвращать нечего и неоткуда. У России былые успехи индустриализации, ощущение мощной индустриальной державы, мирового лидера по многим научно-технологическим направлениям остались (но пока остались) только в памяти, развитые же страны, как правило, сохранили у себя головные (управляющие, финансовые, исследовательские, образовательные) структуры промышленных компаний. Поэтому для развитых стран реиндустриализация достаточно безболезненна и идет «семимильными шагами». Поразительный рост демонстрируют производства совсем не пятого или шестого технологического уклада. В начале второго десятилетия нового века в США двузначными темпами прироста характеризовались такие отрасли, как производство полупроводников, сельскохозяйственных, строительных и горно-добывающих машин, токарных изделий, шурупов, гаек и болтов, чугуна и стали, автомобильных запчастей, промышленного оборудования, двигателей, турбин и оборудования для передаточных устройств, обработка металлов (черных и цветных), нанесение покрытий на металлы [10]. В предыдущее десятилетие почти все эти отрасли показывали падение.

В России процессы реиндустриализации имеют тяжелейшее обременение: необходимо решать сверхзадачу – создавать внутренние механизмы инициализации и поддержания экономического роста и научно-технологического прогресса. Именно этим вопросам так или иначе посвящено большинство публикаций по реиндустриализации (см., например, [2]). И в гораздо меньшей степени рассматриваются вопросы технологического и организационного базисов новой индустрии, обсуждаемые выше.

Положение России в мировом научно-технологическом развитии достаточно своеобразно (см., например, работу [6]). Все чаще западные

историки науки и техники признают, что русские действительно первыми построили паровоз и тепловоз, осветили крупные города электричеством, стали передавать радиоволны, предложили строить нефтепроводы, построили многомоторный пассажирский самолет, были пионерами в области разработки транзисторов и диодов, лазерных технологий, электронно-вычислительной техники. Но предвзятое и нарочито пренебрежительное отношение к российским научно-технологическим достижениям остается характерным для европейцев и североамериканцев. Так, известный экономист «социалистического» происхождения Я. Корнай в одной из своих последних работ [3] практически все научно-технологические достижения последних 100–150 лет приписывает США (совсем немного – Франции, Великобритании, Японии). Он не нашел места для СССР даже в тех областях, в которых современная Россия все еще значима, – в атомной и аэрокосмической.

Но придумать и изобрести – одно дело, а внедрить, или, говоря современным языком, коммерциализировать, – дело совсем другое. Российские ученые-изобретатели по-интеллигентски, в российском же смысле этого слова, коммерцией пренебрегали. Да и общая атмосфера этому не способствовала.

Новые технологии, в том числе имеющие российские корни, приходят к нам как иностранные, очень недешевые, ставящие Россию в зависимость от развитых мировых держав, нанося тем самым все возрастающий ущерб национальной безопасности. Механизмы генерации новых технологий, поддержания внутреннего научно-технологического прогресса в России так и не были созданы. Инициатором очередного технологического прорыва приходилось выступать государству.

Вся российская экономическая история на протяжении последних трех веков – череда циклов «реиндустриализация – деиндустриализация». Самые технологичные для своего времени заводы, построенные при Петре, к концу XVIII в. пришли в упадок, но обеспечили процветание екатерининской России, победы Меншикова, Шереметева, Орлова, Румянцева, Суворова, колонизацию Сибири и Дальнего Востока. Модернизация промышленности, проведенная Александром I по западным лекалам, обеспечила победу над Наполеоном, но иссякла к Крымской войне с Англией, Францией и Турцией, обозначив начало сжатия территории России (отторжение Калифорнии и Аляски). На-

чавшийся было в конце XIX – начале XX в. естественный рост капитализма не успел дать России окрепнуть перед Русско-Японской войной и противостоять краху Российской империи. Сталинская индустриализация, разорив крестьянство, но способствовав победе СССР во Второй мировой войне, исчерпала свой потенциал к «брежневскому застою», породив в конце концов «горбачевскую перестройку» и «ельцинский беспредел». А нынешнее руководство России даже очередной «пинок» дать не в состоянии, ограничиваясь разговорами и призывами к инновациям и принимая решения, порой прямо противоположные требуемым.

В каких отраслях Россия может и должна занимать достойное положение? Все силы государство и бизнес должны приложить к тому, чтобы удержать лидирующие позиции в космической и атомной промышленности, укрепить и в определенном смысле вернуть позиции в авиа-, судо-, автомобилестроении, микроэлектронике и микробиологии. Необходимо максимально сосредоточиться на восстановлении компетенций в станкостроении, материаловедении.

Но главное все-таки в другом. В рамках предстоящей реиндустриализации следует осуществить глубокую модернизацию на основе высоких наукоемких технологий, во-первых, секторов добычи и переработки природного сырья, во-вторых, отраслей, ориентированных на внутренний потребительский спрос (строительство дорог, жилья, промышленность стройматериалов, сельское хозяйство и агропром, медицина и здравоохранение, транспорт, коммуникации, энергетика и жилищно-коммунальное хозяйство), особенно в той части, которая нацелена на жизнеобеспечение в Сибири и на Дальнем Востоке, на Севере и в Арктике. Потенциал развертывания таких производств в Сибири и на Дальнем Востоке весьма высок.

Еще один срез реиндустриализации – освоение территории. Технологический барьер рубежа XIX и XX вв. (освоение невозобновляемых источников энергии, использование двигателя внутреннего сгорания, электричества, создание транспортной и энергетической инфраструктуры) смогли преодолеть США и Германия. Но США имели территорию для экспансии, порождающей спрос на высокие технологии того времени (автомобиль, трактор, техника карьерной добычи природных ископаемых), а Германия – нет. В результате США стали

мировым доминантом на целый век, а Германия инициировала две проигранные ею мировые войны. Столетием раньше Великобритания, оказавшись на гребне технологической волны, завоевала мировое господство также благодаря территориальной экспансии. А еще раньше в этой роли выступали Испания и Португалия, Венеция и Генуя, Голландия и Франция. Можно также вспомнить Рим и Грецию.

Россия же, имея в конце XIX в. и высокий потенциал технологического прорыва, и огромную территорию для его реализации, потонула в социальных преобразованиях (сталинская индустриализация сыграла свою роль, но методы ее проведения в исторической перспективе оказались несостоятельными). Сибирь и Арктика до сих пор остаются для России стимулом и полем для реиндустриализации. Если, конечно, усилия высшего руководства страны по разрушению отечественной науки и отечественного образования не увенчаются «успехом». Если говорить о препятствиях для реиндустриализации на региональном уровне, то важнейшее из них – разобщенность местных элит, их нежелание преодолеть свои узкокорыстные, краткосрочные стремления, увидеть общие цели более высокого порядка. Там, где это препятствие удалось преодолеть (Томская, Калужская области, Татарстан и немногие другие регионы), складываются благоприятные тенденции.

* * *

Реиндустриализация России, высокотехнологичное освоение Сибири, Дальнего Востока и Арктики рано или поздно обязательно произойдут. Но пока наиболее реалистичным сценарием представляется следующий: «прилетят инопланетяне и все сделают». Технологическим базисом нашей экономики станут автоматизированные производственные участки, минизаводы, фаблабы, роботизированные установки по добыче и переработке полезных ископаемых в экстремальных условиях, поставляемые крупными иностранными транснациональными компаниями. Россия окончательно потеряет суверенитет, как это с ней случилось в сферах производства компьютеров, микроэлектроники, фармацевтики, производства различных гаджетов и бытовой техники. Как это произошло со странами Центральной Европы, входившими в социалистический блок.

Статья подготовлена по плану НИР ИЭОПП СО РАН в рамках приоритетного направления IX.84 (проект IX.84.2.1)

Список источников

1. Бодрунов С.Д. Реиндустриализация российской экономики – возможности и ограничения. – URL: <http://inir.ru/wp-content/uploads/2014/04/Реиндустриализация-российской-экономики-возможности-и-ограничения.pdf> (дата обращения 12.07.2015).
2. Валентей С.Д., Белозерова С.М., Хасбулатов Р.И. и др. Реиндустриализация экономики России в условиях новых угроз. – URL: http://www.rea.ru/Documents/Doc/Nauchnyj_doklad_Reindustrializaciya_ekonomiki_Rossii_v_usloviyah_novux_ugroz.pdf (дата обращения 12.07.2015).
3. Корнаи Я. Инновации и динамизм: взаимосвязь систем и экономического прогресса // Вопросы экономики. – 2012. – № 4. – С. 4–31.
4. Кулешов В.В., Селиверстов В.Е. Программа реиндустриализации Новосибирской области: идеология разработки и основные направления реализации // Регион: экономика и социология. – 2015. – № 3 (87). – С. 88–122.
5. Ларина Е., Овчинский В. Русское чудо XXI века. – URL: <http://zavtra.ru/content/view/russkoe-chudo-xxi-veka> (дата обращения 05.02.2015).
6. Лорен Г. Сможет ли Россия конкурировать? История инноваций в царской, советской и современной России. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 272 с.
7. Марш П. Новая промышленная революция: Потребители, глобализация и конец массового производства / Пер. с англ. А. Шоломицкой. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2015. – 420 с.
8. Механик А. Слушай заводской гудок. – URL: <http://worldcrisis.ru/crisis/1451832> (дата обращения 03.08.2015).
9. Рифкин Дж. Третья промышленная революция: Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом. – М.: Альпина нон-фикшн, 2014. – 410 с.
10. Толкачев С. Парадоксы американской реиндустриализации. – URL: <http://worldcrisis.ru/crisis/1804649> (дата обращения 21.06.2015).
11. Чернышев С. Институциональные истины: производительность // Expert Online. – 2013. – 18 дек.
12. Anderson Ch. Makers: The New Industrial Revolution. – Crown Business, 2012. – 272 p.

Информация об авторе

Суслов Виктор Иванович (Россия, Новосибирск) – член корреспондент РАН, заместитель директора. Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, пр. Акад. Лаврентьева, 17, e-mail: suslov@ieie.nsc.ru).

DOI: 10.15372/REG20151203

Region: Economics & Sociology, 2015, No. 4 (88), p. 46–64

V.I. Suslov

TECHNOLOGICAL BASIS FOR THE REINDUSTRIALIZATION OF THE COUNTRY AND REGION

The article analyzes the reasons and consequences of deindustrialization in Russia and advanced economies. Here we define the prominent features of technological and organizational basis for a new industrialization (robotic automation, additive technologies, new materials, big data, agent-oriented modeling, cognitive systems, distributed and cloud computing, the production differentiation, unmanned technologies, etc.). The emphasis is put on the characteristics of reindustrialization processes in Russia and how they are slowed down by the need to create internal mechanisms for maintaining technological and economic progress.

Keywords: deindustrialization, reindustrialization, innovation, technological basis, automation, 3D-printing, big data, cognitive systems, fab labs

The publication is prepared within the priority IX.84 (project No. IX.84.2.1) according to the research plan of the IEIE SB RAS

References

1. *Bodrunov, S.D.* (2014). Reindustrializatsiya rossiyskoy ekonomiki – vozmozhnosti i ogranicheniya [Reindustrialization of the Russian economy: possibilities and limitations]. Available at: <http://inir.ru/wp-content/uploads/2014/04/Реиндустриализация-российской-экономики-возможности-и-ограничения.pdf> (date of access: 11.07.2015).
2. *Valentey, S.D., S.M. Belozerova, R.I. Khasbulatov et al.* (2015). Reindustrializatsiya ekonomiki Rossii v usloviyakh novykh ugroz [Reindustrialization of the Russian economy in the face of new threats]. Available at: http://www.rea.ru/ru/Documents/Doc/Nauchnyj_doklad_Reindustrializaciya_ekonomiki_Rossii_v_usloviyakh_novykh_ugroz.pdf (date of access: 12.07.2015).
3. *Kornai, Ya.* (2012). Innovatsii i dinamizm: vzaimosvyaz sistem i ekonomicheskogo progressa [Innovation and dynamism. Interaction between systems and technical progress]. *Voprosy ekonomiki* [Problems of Economics], 4, 4–31.

4. *Kuleshov, V.V. & V.Ye. Seliverstov.* (2015). Programma reindustrializatsii Novosibirskoy oblasti: ideologiya razrabotki i osnovnye napravleniya realizatsii [Program for reindustrialization of Novosibirsk Oblast: ideology and main directions for its implementation]. Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology], 3(87), 88–122.

5. *Larina, Ye. & V. Ovchinskiy.* (2014). Russkoe chudo XXI veka [Russian wonder of the XXI century]. Available at: <http://zavtra.ru/content/view/russkoe-chudo-xxi-veka> (date of access: 05.02.2015).

6. *Loren, G.* (2014). Smozhet li Rossiya konkurirovat? Istoriya innovatsiy v tsarskoy, sovetской i sovremennoy Rossii [Will Russia manage to compete? The history of innovation in Tsarist, Soviet and contemporary Russia]. Moscow, Mann, Ivanov i Ferber Publ., 272.

7. *Marsh, P.* (2015). Novaya promyshlennaya revolyutsiya. Potrebiteli, globalizatsiya i konets massovogo proizvodstva [The New Industrial Revolution. Consumers, Globalization and the End of Mass Production]. Transl. by Anna Sholomitskaya. Moscow, Gaidar Institute Press, 420.

8. *Mekhanik, A.* (2014). Slushay zavodskoy gudok [Listen to the factory whistle]. Available at: <http://worldcrisis.ru/crisis/1451832> (date of access: 15.07.2015).

9. *Rifkin, J.* (2014). Tretya promyshlennaya revolyutsiya: Kak gorizontálne vzaimodeystviya menyayut energetiku, ekonomiku i mir v tselom [The Third Industrial Revolution; How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy, and the World]. Moscow, Alpina Nonfiction Publ., 410.

10. *Tolkachev, S.* (2015). Paradoкsy amerikanskoy reindustrializatsii [Paradoxes of Americal reindustrialization]. Available at: <http://worldcrisis.ru/crisis/1804649> (date of access: 21.06.2015).

11. *Chernyshev, S.* (2013). Institutsionalnye istiny: proizvoditelnost [Institutional facts: productivity]. Expert Online, December 18.

12. *Anderson, Ch.* (2012). Makers: The New Industrial Revolution. Crown Business Publ., 272.

Information about the author

Suslov, Viktor Ivanovich (Novosibirsk, Russia) – Corresponding Member of the RAS, Deputy Director at the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (17, Ac. Lavrentiev av., Novosibirsk, 630090, Russia, e-mail: suslov@ieie.nsc.ru).

Рукопись статьи поступила в редколлегию 17.08.2015 г.