

УДК 330.341.11

## ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КОНВЕРГЕНТНЫЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ СТРУКТУРНЫХ СДВИГОВ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

Шавина Е.В.

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

### Аннотация.

Проблема преодоления технологического отставания российской экономики является определяющей как для разработки структурной политики, так и для принятия антирецессивных мер. Ее решение возможно только в ходе позитивного структурного сдвига, ядро которого составляют процессы межотраслевого трансфера и диффузии инноваций. Они радикально меняют отраслевые и воспроизводственные пропорции. Основным фактором процесса структурных сдвигов сегодня являются технологии конвергентного характера: именно на их основе происходит радикальная модернизация индустриального комплекса. Развитые страны мира характеризуются высоким уровнем проникновения инноваций в структуру экономики. Конкурентные преимущества инноваций обусловлены высокой долей наукоемких производств, ориентацией на развитие исследований и разработок, развертыванием промышленного производства на новой конвергентно-технологической основе. Трансформация воспроизводственного процесса происходит в форме сокращения жизненного цикла инноваций, ускорения накопления научных знаний, распространения технологической конвергенции на уровне глобальных кластеров информационных и когнитивных технологий, а также нанотехнологий. В результате формируются новые механизмы инвестирования инноваций и модернизации средств производства, хозяйственной деятельности.

### Информация о статье

Принята 08 июнь 2019 г.

**Ключевые слова:** структурный сдвиг, инновации, технологии, конвергенция, детерминанты, экономика.

DOI: 10.26730/2587-5574-2019-2-18-31

## INNOVATIVE AND TECHNOLOGICAL AND CONVERGENT DETERMINANTS OF STRUCTURAL SHIFTS IN THE MODERN ECONOMY

Evgenia V. Shavina

G.V. Plekhanov Russian University of Economics

### Abstract.

The problem of overcoming the technological lag in the Russian economy is decisive for both the development of structural policies and the development of anti-recessive measures. Its solution is possible only in the course of a positive structural shift, the core of which consists of the processes of inter-industry transfer and diffusion of innovations that radically change industrial and reproduction proportions. The main factors of the process of structural changes today are convergent technologies, on the basis of which a radical modernization of the industrial complex takes place. Developed countries of the world are characterized by a high level of innovations diffusions into the structure of economy, and their competitive advantages are due to the high share of knowledge-intensive industries, focus on the research and development, and the maintenance of industrial production on a new convergent-technological basis. The transformation of the reproduction system takes place in the form of shortening the life cycle of innovations, accelerating the accumulation of scientific knowledge, and spreading technological convergence at the level of global information, cognitive, and nanotechnology clusters. As a result, new mechanisms for investment in innovation, modernization of the means of production and economic activity are being formed.

### Article info

Received June 08, 2019

### Keywords:

structural shift, innovation, technology, convergence, determinants, economy.

## 1 Introduction / Введение

На сегодняшний день можно констатировать инициирование структурных сдвигов. Данный процесс протекает как в мировой экономике в целом, так и в технологически передовых странах в частности. Они обладают иными движущими силами, нежели экономические преобразования XX-го в. Трансформационные процессы в экономике современных стран прежде всего затрагивают воспроизводственные процессы, это создает фундамент долгосрочного экономического роста к середине XXI-го в. Сокращение технологических циклов инновационного развития отдельных производств и целых отраслей, ускорение накопления научных знаний, экспансия технологической конвергенции, сетевизация хозяйственной деятельности – все это стало неотъемлемой частью механизма структурных сдвигов, меняющего рекуррентность экономических циклов. В таких условиях именно технологическая модернизация играет роль формы разрешения структурных диспропорций экономики. В тоже время она порождает кризисы нового рода, в которых депрессия затрагивает преимущественно традиционные базовые отрасли.

Ускорение инновационного развития промышленности сопровождается существенными изменениями в структуре производства, социально-экономическими трансформациями, преобразованием этических ценностей бизнеса. На современном этапе развития экономики промышленно развитых стран ключевым фактором структурных преобразований являются технологические разработки и вовлечение нового продукта в рыночный оборот, его распространение. Развитие материально-технической базы стало определяющим фактором формирования технологий перспективной научно-технологической парадигмы. Этот процесс привел к кратному преобладанию сферы услуг над индустриальной сферой в структуре экономики развитых стран на сегодняшний день. Данный факт позволяет говорить о трансформации всего воспроизводственного процесса, который сопровождается технологическими, организационными и институциональными изменениями.

Вместе с тем рыночные реформы российской экономики вызвали деиндустриальный характер изменений ее структуры. Это проявилось в закреплении сырьевой ориентации на мировом рынке, разрушении технологического базиса, технологической деградации индустриального комплекса. Помимо этого, имеет место сокращение обрабатывающей промышленности и научно-исследовательского сектора в структуре экономики, катастрофическое старение средств производства. Радикальные рыночно-ориентированные преобразования в экономике России привели к ее отрицательным структурным сдвигам. Примерами являются деградация отраслевой структуры, чрезмерная монополизация экономики, снижение инвестиционной активности и технологический застой, десоциализация экономической и, в особенности, промышленной политики. Российские реформы имеют противоречивый характер и протекают без опоры на инновационную модернизацию и постепенное совершенствование институтов взаимодействия бизнеса и государства, с использованием научного и технологического наследия СССР, экспансией государственных инвестиций в промышленность. Все эти процессы сделали рыночные преобразования недостаточными для преодоления технологической деградации и повышения уровня международной конкурентоспособности, поэтому именно технологические детерминанты структурных сдвигов должны стать объектом экономического анализа в условиях структурного кризиса российской экономики. Следует также отметить наличие нарастающей дивергенции с технологически передовыми развитыми рыночными системами и усиление риска потери технологической идентичности.

## 2 Materials and Methods / Материалы и методы

Исследования структуры экономики, механизмов ее генезиса и трансформации, связи с процессами макроэкономической динамики отражены в трудах значительного числа зарубежных и российских ученых. Изменения отраслевой структуры экономики рассматривались А.Г. Аганбегяном [1], В.В. Леонтьевым [2], В.Л. Макаровым [3], А.А. Нечаевым [4], Р. Рейчем [5], Ю.В. Яременко [6], технологической – Д. Беллом [7], С.Ю. Глазьевым [8], М.А. Гасановым [9], О.Ю. Красильниковым [10] Ю.В. Яковцом [11], воспроизводственной – А.С. Булатовым [12], Н.И. Ильиным [13], И.А. Иванюк [14], С.А. Жиронкиным [15]. Преобразованиям институциональной структуры посвящены труды А.А. Гриценко [16], Д. Норта [17], Р.И. Капелюшника [18], Р. Фогеля [19], Ф. Эмар-Дювернье [20], социальной – А.В. Воронцова [21], З.Т. Голенковой [22], Д.С. Львова [23].

В наиболее общем понимании структура экономики представляет собой, с одной стороны, совокупность составляющих и связей между ними, обеспечивающих ее единство – отраслей, секторов, рыночных сегментов, крупнейших отраслеобразующих корпораций, территориальных кластеров (народнохозяйственное понимание). С другой стороны, структура экономики раскрывается на определенном уровне абстракции как комплекс макро- и мезоэкономических пропорций, экономических отношений, моделей рынка, институтов. Соединяя эти подходы, структуру экономики можно интерпретировать как целостную экономическую систему. Элементы этой системы – отрасли, сферы производства, сектора, процессы, комплексы и пр. – находятся в определенных пропорциональных взаимосвязях и отношениях подчиненности. Сам характер межэлементного подчинения и иерархического структурирования задан, с одной стороны, сложившимися формами государственного регулирования и системой институтов, регламентирующих экономическую деятельность; с другой стороны, он определяется господствующими в настоящее время цепочками производства добавленной стоимости. Они, в свою очередь, детерминированы научно-техническим прогрессом в его абстрактной (фундаментальные знания) и практической (инновации) формах. При этом характер структурирования элементов системы национальной экономики влияет на хозяйственную деятельность посредством образования аттракторов капитала, рабочей силы, предпринимательской активности – факторов производства, вовлечение которых в коммерческий оборот копирует логику структурообразования.

Категория структурного сдвига является имманентной феномену структурных трансформаций различного рода, смене одних структур другими, с количественными и качественными изменениями. Существует множество определений структурных сдвигов. Так, по мнению О.С. Сухарева, это «... сложная система изменений взаимосвязанных пропорций, протекающих под воздействием существующего технологического базиса, механизмов воспроизводства, распределение и обмен в соответствии с региональными потребностями, имеющимися в расположении ресурсами и достигнутым уровнем производительности труда» [24]. Согласно О.Ю. Красильникову, «... структурным сдвигом является качественное изменение взаимосвязей между сопоставимыми элементами макроэкономической системы, обусловленное неравномерной динамикой соотношения их количественных характеристик» [25]. Действительно, понятия «структурный сдвиг» и «структурное изменение» не тождественны: не каждое изменение можно считать сдвигом. Для интерпретации структурных трансформаций как сдвигов необходимо выполнение ряда условий: во-первых, сопоставляемые элементы должны быть однопорядковые, находиться в рамках одного структурного среза, во-вторых, необходим объективный подход к качественным и количественным изменениям.

Таким образом, научно-технический прогресс среди прочих причин возникновения структурных сдвигов консенсусно рассматривается как наиболее значимый фактор. Прогрессивные технологические изменения, трансформируя технологический базис, приводят к позитивным структурным сдвигам. Изменяется структура экономики, формируются новые высокотехнологичные и наукоемкие отрасли, происходит развитие структуры производства, перераспределение ресурсов, изменение пропорций между элементами системы национальной и мировой экономики. То есть структурный сдвиг можно считать центральным моментом структурного генезиса. В нем технологическое развитие наряду с постоянным усложнением и стремлением к удовлетворению общественных потребностей выступает в качестве основных структуроформирующих факторов, взаимопроникающих и взаимодополняющих.

По мнению большинства исследователей, квинтэссенцией сдвигового структурного генезиса в современной экономике, в которой факторы производства достаточно легко перемещаются между элементами ее структуры и при этом достаточно мобильны на наднациональном уровне, являются технологии. Они представляют собой (в широком смысле) зафиксированные, научно обоснованные и практически воспроизводимые способы соединения факторов производства, императивы практической деятельности людей. В узком смысле это совокупности процессов преобразования ресурсов. Свободно распространяясь и постоянно совершенствуясь, технологии определяют те элементы структуры экономики (сектора, отрасли, рынки), в которых модернизационный процесс становится ключевым фактором привлекательности для бизнеса.

Вместе с тем нельзя абсолютизировать самодостаточность технологий в качестве структурообразующего фактора. В российской экономике рыночные реформы вызвали технологиче-

скую деградацию. В результате на место ключевого инвестора в обрабатывающей промышленности вышло государство (до 65% от активов машиностроения, приборостроения и радиоэлектроники сконцентрировано в госкорпорации «РОСТЕХ») с низкой эффективностью капиталовложений [26]. Кроме того, усилилась импортозависимость данных отраслей промышленности (до 70% комплектующих и материалов [27]), инновационно активными являются не более 15% от российских предприятий (что в пять раз меньше уровня Южной Кореи [28]). Вместе с тем Россия находится на втором-третьем месте по экспорту вооружений в 2010-2017 гг. в мире [29]. В тоже время она располагает определенным заделом на мировом рынке IT-индустрии (порядка 30 млрд. долл. ежегодно благодаря экспорту программного обеспечения таких компаний, как «1С», «Лаборатория Касперского», «Галактика», «Парус» [30]).

Следовательно, неспособность самого факта наличия высокотехнологичных компаний в экономике страны, способных проводить НИОКР, не является определяющим фактором структурного сдвига. Из этого следует два вывода относительно детерминированности структурных сдвигов технологическими изменениями.

Первый – неотделимость технологий от факторов производства и воспроизводственных процессов делает любые технологические изменения прологом к структурным изменениям в экономике – как положительным, так и отрицательным.

Второй – технологические барьеры модернизации экономики в соответствии с достижениями научно-технического прогресса являются первичными по отношению к прочим препятствиям позитивной структурной трансформации (дефицит инвестиций, рабочей силы, ограниченность территории или другие экзогенные факторы). Следовательно, экономические стимулы технологического развития должны превалировать над стимулированием восстановления и увеличения промышленного выпуска, сглаживания социальных последствий рыночных реформ, экспансии на мировом рынке сырья и пр. Особую роль стимулы технологического развития получают в условиях преодоления отрицательного структурного сдвига. В российской экономике он имеет дегенеративный характер применительно к макроэкономическим пропорциям, рыночным моделям, институтам.

### 3 Results and Discussion / Результаты и обсуждение

Технологически детерминированные структурные изменения в экономике развитых стран направлены на формирование нового качества экономического развития. Они обусловлены существенно изменившимися за последние два десятилетия условиями протекания воспроизводственных процессов в глобальном масштабе. В качестве данных условий целесообразно выделить следующие:

- межотраслевая диффузия и глобальный трансфер цифровых технологий. Происходит их проникновение в традиционные отрасли экономики, что вызывает процессы технологической конвергенции, меняющие принципы образования новых отраслей. Они возникают не в ответ на общественные запросы, а исходя из новых возможностей науки и техники;
- усилие ориентации экономики на предпочтения конкретного потребителя. Это стало возможным благодаря распространению и развитию цифровых технологий. Большие массивы данных (Big Data), интернет вещей и другие новации цифровой экономики позволяют анализировать гигантские объемы информации и адаптировать материальные производства, исходя из запросов все более детализированных групп потребителей;
- углубление международного разделения труда, специализация стран по научно-технологическим направлениям ввиду аллокации глобальных цепочек стоимости вокруг центров научных исследований и разработок, которое сопровождается усилением конкуренции;
- ускорение диффузии потребительских и промышленных технологий (сокращение временного лага между появлением технологии и становлением ее в качестве основного конкурентного преимущества);
- трансформация процессов взаимодействия между субъектами воспроизводственного процесса, появление новых межхозяйственных связей и структур, таких как сетевые и платформенные;



- изменение характера взаимодействия между экономическими агентами: интенсификация процесса с одной стороны, и универсализация – с другой, благодаря которым нарастает селективность в процессе развития взаимодействий между субъектами экономической деятельности;
- радикальное повышение доступности инвестиционных ресурсов для фирм всех форм собственности, включая частные инновационные стартапы, в ходе развития и экспансии альтернативных традиционным источников финансирования (венчур и «бизнес-ангелы», краудфандинг и краудлендинг);
- ускорение снижения издержек появления новых технологий, массовая доступность возобновляемых источников энергии и рециклинга материалов, постепенное снижение зависимости бизнеса и населения от естественных монополий и контролируемых государством энергетических, коммунальных и других инфраструктурных концернов.

Реализация условий развития воспроизводственного процесса в технологически передовых странах приводит к тому, что структура экономики начинает напрямую зависеть от темпов роста производства интеллектуальных продуктов. Это с одной стороны радикально меняет структуру корпоративной собственности, занятости и инвестиций, с другой – ускоряет и стабилизирует макроэкономическую динамику. На примере США отчетливо виден тренд интеллектуализации и цифровизации деятельности крупнейших представителей международного бизнеса. Эти процессы выводят его на новый уровень капитализации и, следовательно, исследовательских, производственных и рыночных возможностей (рис. 1).

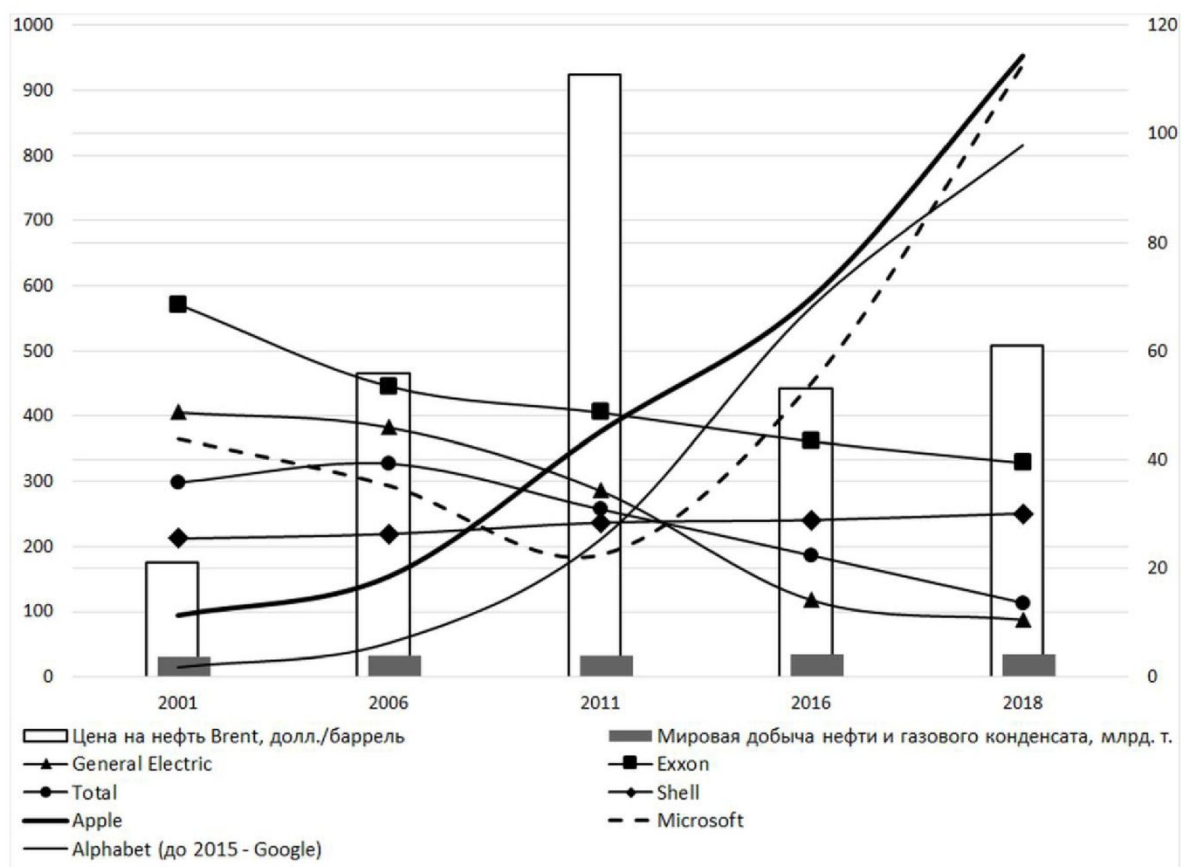


Рис. 1. Динамика рыночной капитализации крупнейших международных компаний базовых отраслей и ИТ-сектора (среднее по году, млрд. долл., левая шкала), цен на нефть и объемов добычи жидких углеводородов (правая шкала) [31] [32].

Как следует из данных, представленных на рис. 1, несмотря на рост мировых цен на нефть в 2001-2008 гг. и стабилизации их позитивного тренда в 2011-2018 гг., а также относительно стабильных объемов их добычи рыночная капитализация крупнейших транснациональных нефтедобывающих (Exxon, Shell, Total) и старейшей корпорации обрабатывающего сектора

(General Electric) неуклонно снижается, при этом если в 2006 г. Exxon, General Electric и Total составляли первую мировую тройку корпораций по объемам рыночной капитализации (1156 млрд. долл. суммарно), то в 2018 г. они не вошли даже в первую пятерку.

Напротив, крупные корпорации IT-сектора увеличили рыночную капитализацию за 2001-2018 гг. более чем в 10 раз, образовав пятерку лидеров (Apple, Alphabet-Google, Microsoft сконцентрировали в 2018 г. 2710 млрд. долл. инвестиций по рыночному курсу акций, а оставшиеся Amazon и Facebook – 723 млрд. долл.).

Такое гигантское межсекторное и межотраслевое перераспределение капитала вызвано не только ростом доходности инвестиций – результатом скачка производительности в ходе экспансии информационных технологий. Это также вызвано новыми принципами структурообразования (цифровизации, технологической конвергенции), когда сверхвысокотехнологичные отрасли формируют инновационный спрос во всех отраслях экономики и темпы их модернизации.

Структуро-генезис современной экономики происходит под влиянием прогресса уже не базовых, а конвергентных технологий (соединения нано-, био-, когнитивных и информационных технологий, или NBIC), а также под влиянием новой волны замещения человека машинами (фактически – цифровыми средствами) уже не только в производстве, но и в сфере финансового, социального, производственного сервиса. Внедрение прогрессивных технологий позволит сформироваться принципиально новым отраслям и существенно трансформировать уже существующие.

При этом уже к 2025 г. чистые продажи продуктов, основанных на конвергентных технологиях, могут превысить 30 трлн. долл. – больше прогнозируемого мирового рынка энергоносителей (рис. 2).

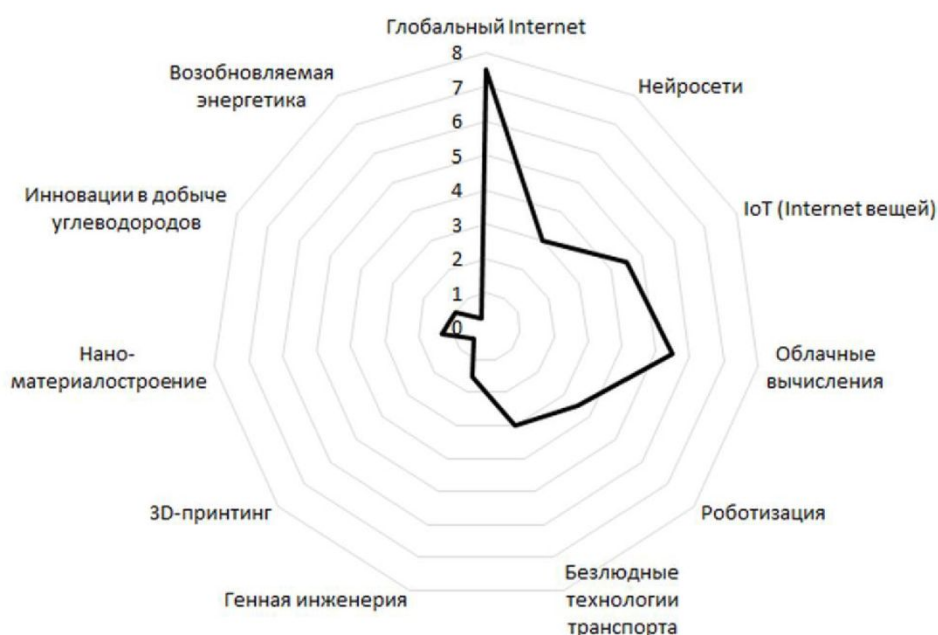


Рис. 2. Наиболее перспективные инновационные технологии конвергентного типа, прогноз рынка в 2025 г. [33]

Как следует из данных, представленных на рис. 2, важным является прогноз лидерства отраслевых сегментов конвергентно-технологических производств, связанных с наиболее динамично развивающимися Internet-технологиями. Сюда относятся глобальные и облачные вычислительные сервисы, Internet вещей, нейросети, искусственный интеллект на транспорте, которые могут принести инвесторам более 20 трлн. долл. Следовательно, именно эти отрасли будут воспроизводить технологические условия грядущего глобального структурного сдвига. В процессе такого сдвига будут формироваться и окончательно укореняться новые принципы структурообразования в технологически передовых странах. Трансформация практически во всех отраслях и

секторах экономики в ходе грядущего конвергентно-обусловленного структурного сдвига связывается прежде всего с повышением доступности сети Internet, в частности мобильного сегмента. Число его пользователей увеличится на 3,5 млрд. к 2025 г. [33] Сдвиги в структуре вовлечения факторов производства связаны с расширяющейся возможностью дистанционного трудоустройства, образования, инвестирования. Все это в ближайшие 20 лет (один промышленный цикл) будет доступно большинству жителей технологически передовых стран.

Структурные трансформации экономики, обусловленные ее глубокой цифровизацией, неизбежно порождают определенные экстерналии (внешние эффекты). Они могут негативным образом отразиться на всем обществе в целом. Так, прогнозируемый 2,5-кратный рост производительности труда в промышленности к 2050 г., вызванный полной роботизацией существенной части производственных процессов, может привести к исчезновению 35% индустриальных профессий [33]. По некоторым оценкам, может исчезнуть и современный «средний класс» как таковой (высококвалифицированные работники сферы обрабатывающих отраслей промышленности и сервисного сектора), вытесненный искусственным интеллектом [34]. При этом неквалифицированные работники могут остаться в тех сферах деятельности, где использование искусственного интеллекта экономически нецелесообразно.

Технологии, обеспечивающие цифровизацию производства материальных и нематериальных благ, можно условно разделить на три укрупненных блока:

- технологии в области работы с данными (искусственный интеллект, облачные вычисления, квантовые технологии, суперкомпьютерные технологии, технологии идентификации, математическое моделирование, сквозные технологии, технологии блокчейна);
- технологии в области материального производства (киберфизические системы, 3D-печать и аддитивные производства, роботизация на макро-, микро- и наноуровне);
- технологии в области взаимодействия с окружающей средой (беспилотные технологии на транспорте, безбумажные технологии в управлении и организации производства, биометрические технологии в медицине, доступные технологии связи человеческого и искусственного интеллекта).

Информационно-коммуникационные технологии являются основным драйвером грядущего структурного сдвига, поскольку являются связующим звеном между технологическими укладами – доминирующим сегодня (пятым) и ожидаемым в первой половине XXI в. (шестым). По оценкам исследователей, в рамках настоящего (пятого) технологического уклада вплоть до 2001 г. прирост комплекса информационно-коммуникационных технологий составлял до 20% ежегодно. На сегодняшний день комплекс информационных, нано-, биоинженерных и аддитивных технологий показывает ежегодный рост около 30% [35]. Однако, несмотря на существенную долю информационных технологий в рамках обоих (пятого и шестого) технологических укладов, существуют принципиальные отличия в степени диффузии технологий в создаваемые материалы и в глубине обработки информации. Наиболее передовые отрасли пятого технологического уклада связаны с экспансией микроэлектроники, с повсеместным внедрением микропроцессоров с наномикронным размером полупроводников. Сменяющий его шестой технологический уклад в качестве основы имеет отрасли, средства производства которого строятся на атомарном конструировании, на создании наноструктур с принципиально новыми свойствами, на появлении новых элементов живой и неживой материи. Степень обработки информации достигла совершенно нового уровня благодаря технологии больших данных, облачным вычислениям и системе распределенного реестра, а также квантовым технологиям.

В условиях цифровизации развитие новых средств производства, основанных на системах больших данных (Big Data) как средств обработки информации, имеет ряд преимуществ. Во-первых, системы больших данных делают информацию доступной и пригодной для использования не только в маркетинге и распределении готового продукта, но и в его производстве – персонализируя товары непосредственно для конкретного потребителя, совершенствуя процесс принятия управленческих решений. Во-вторых, такие системы уже сейчас позволяют вносить корректировки в функционирование отдельных производственных процессов, способствуя росту производительности труда. В-третьих, системы больших данных могут быть использованы для улучшения развития следующего поколения продукции путем обработки данных от датчиков,



встраиваемых в продукцию. Особую роль это играет в обеспечении бесперебойного производства путем превентивного устранения дефектов и поломок оборудования, учитывая накапливаемый опыт его эксплуатации.

Другой перспективный вид технологий, определяющих технологический уровень промышленности и экономики в целом в ближайшем будущем – облачные вычисления, которые повышают уровень доступности информации. Они представляют собой вычислительную модель, в которой пользователи получают доступ к глобальным ИТ-ресурсам как услугу. Потребители могут в любое время получить доступ к вычислительным мощностям независимо от местоположения, отслеживать их использование и наращивать возможности обработки данных в их больших системах по мере надобности без необходимости в огромных инвестициях в программное или аппаратное обеспечение. На смену обычным компьютерам, достигающим пределов своей вычислительной мощности, приходят квантовые компьютеры, ориентированные на решение более специализированных задач, требующих чрезвычайно надежных вычислений. Квантовый компьютер – это тип компьютера, который непосредственно использует законы квантовой механики для расчета. Квантовые компьютеры когда-то считались невозможной технологией, поскольку они использовали квантовую механику и размещались в крайне нетрадиционных средах. Сегодня квантовые компьютеры являются многозадачными: осуществляют как поиск лекарств, которые могут ориентироваться на конкретные виды рака, так и оценку риска инвестиционного портфеля. Квантовые компьютеры используются для повышения производительности, для решения проблем быстрее обычных компьютеров. Кроме того, информационно-коммуникационные каналы, функционирующие на основе квантовых технологий, позволяют сделать передаваемую информацию абсолютно конфиденциальной.

К настоящему моменту экспансия цифровизации в экономике технологически передовых стран затрагивает в первую очередь отрасли инфраструктуры (главным образом транспорт) и такие социально значимые сервисы, как здравоохранение. Так, в Великобритании в 2016 г. был запущен масштабный проект цифровой трансформации железных дорог. Он был нацелен на повышение безопасности, увеличение объемов перевозок, повышение удобства для клиентов (доступ ко всей информации и покупке билетов через мобильные устройства), формирование гибкого расписания, призванного быстро реагировать на потребности пассажиров и управление схемой движения в реальном времени. Полностью цифровая система управления железнодорожным транспортом дает возможность автоматической регулировки движения поездов и возможность создания двуправленных путей, это позволит увеличить объем перевозок и сделать инфраструктуру более продуктивной. Датчики, установленные на путях, обеспечивают поезда необходимой информацией и сообщают ее в центр управления движением, ведется непрерывный двусторонний обмен данными.

Подобные технологии уже прошли апробацию в авиационных перевозках Великобритании. Пропускная способность аэропорта «Хитроу» в Лондоне увеличилась на 61% за последние 15 лет за счет внедрения цифровых технологий. В национальной сфере автомобильного транспорта сокращение времени грузоперевозок на 22% и снижение инцидентов на 55,7% в дороге было достигнуто при помощи информатизации системы автострад, позволяющей отслеживать происшествия и своевременно передавать информацию водителям. Лондонский метрополитен увеличил свою мощность приблизительно на 40%, пассажиропоток – на 3%, снизил потребление электроэнергии на 30% и сократил задержки на 5000 часов благодаря автоматическим системам сигнализации, цифровому оборудованию, цифровым центрам управления и возможности удаленного мониторинга всех систем [36].

Структурный сдвиг в передовых странах, вызванный цифровизацией большинства сторон экономики и общественной жизни, инициируется в настоящее время не только в отраслях промышленности и инфраструктуры. Ключевыми технологическими тенденциями в медицине и фармацевтике являются персонализация услуг здравоохранения и производство современных лекарств (подбор методов и средств лечения и диагностики исходя из каждого конкретного случая), использование искусственного интеллекта при диагностике и лечении, 3D-биопринтинг трансплантируемых органов и онлайн-хирургия. Так, с 2017 г. суперкомпьютер «IBM Watson» (часть проекта компании IBM по цифровизации в США – DeepQA) использует свыше 600 тыс. медицинских заключений, 2 млн. страниц текста из 42 медицинских научных журналов и описаний



результатов клинических испытаний в области исследования онкозаболеваний для предоставления врачу рекомендаций касательно лечения. Вычислительные мощности платформы DeepQA позволяют проводить анализ 1,5 млн. историй болезни и многолетней терапии онкологических заболеваний всего за несколько секунд и обеспечить принятие более быстрых и информированных решений о лечении больного [37]. Потенциал рынка онлайн-медицины огромен. Только в Китае к 2020 г. он может составить порядка 110 млрд. долл. [38]. Государственная поддержка развития онлайн-медицины со стороны китайских властей заключается в финансировании всемирного внедрения электронных медицинских карт, создании национальной информационной системы здравоохранения, ускоренной регистрации онлайн-аптек и поддержки удаленной выписки рецептов в отдаленных северных и восточных районах Китая.

Важное значение в становлении факторов грядущего технологически детерминированного структурного сдвига приобретает конвергенция нано- и цифровых технологий. В результате него возникают новые производства с надотраслевым принципом функционирования. Методологически цифровые технологии выступают перспективной отраслью нового технологического уклада и базой для трансформации всех остальных отраслей и секторов. Нанотехнологии имеют аналогичный принцип функционирования, но при этом создают свою собственную материальную базу в виде принципиально новых типов материалов. Изменяя свойства материалов и методы их создания, нанотехнологии предполагают модернизацию на новом уровне развития промышленного производства – атомарном. Наряду с этим нанотехнологии позволяют существенно снизить энерго- и ресурсоемкость производства за счет возможности конструирования материалов с заданными многомерными характеристиками.

Технологическая конвергенция активно формирует новые отрасли, использующие постоянно модифицирующиеся биотехнологии. Продвинутое и высокотехнологичные методы генной и клеточной инженерии, лежащие в основе биотехнологий, позволяют полноценно использовать потенциал живых существ. Биотехнологии конвергируют с технологиями других отраслей – к примеру, в сельском хозяйстве (агробiotехнологии – изучают генетическую селекцию), медицине (преимущественно для диагностики), фармацевтике (эффективная терапия заболеваний), альтернативной биоэнергетике. Одним из перспективных направлений нового отраслевого генезиса также является биоинформатика – результат конвергенции биотехнологий и цифровых технологий и анализа систем больших данных. Расшифровка генома и создание его новых сочетаний приводит к модернизации существующих продуктов, товары и услуги приобретают новые свойства и характеристики. Сельскохозяйственные культуры становятся менее восприимчивыми к окружающей среде и более урожайными; медицинская диагностика – более быстрой, мобильной и точной; медикаменты – более эффективными и безопасными.

Соединение конвергентных технологий с новыми формами инвестирования (блокчейн, краудфандинг, IPO и пр.) является сильным эндогенным фактором структурного сдвига. Он знаменуется переходом от пятого к шестому технологическому укладу, который в технических передовых странах ожидается завершить к 2035 г. Вместе с тем нельзя принижать значение экзогенных факторов сдвига. Они связаны, в частности, с выходом экологических проблем и обсуждения путей их решения на надгосударственный уровень. В связи с обострением экологических проблем переход на более рациональные, экономически продуктивные ресурсо- и природосберегающие способы производства становится как никогда актуальным. Технологии эффективного природопользования – это прежде всего технологии малоотходного и безотходного производства, переработки и вторичного использования отходов, моделирования климатических условий, обезвреживания накопленных токсических отходов.

В области энергетики прогнозируется радикальная трансформация энергетической инфраструктуры путем замещения традиционных источников энергии на «зеленую» энергетику: энергия солнца, ветра, воды, недр планеты, возобновляемого биогаза. Альтернативная энергетика позволит улучшить экологическую ситуацию, повысить энергоэффективность за счет системы сетей с интеллектуальным управлением, сделать энергию более доступной. В настоящий момент лидером по производству энергии с помощью ветра является Великобритания. В 2017 г. там была запущена самая крупная в мире ветроэлектростанция Burbo Bank с 32 установками общей площадью 40 квадратных километров мощностью 346 МВт [39] (что сопоставимо с мощностью средней тепловой электростанции в России и странах Евросоюза – 400-450 мВт). В связи с тем, что объем энергии, производимой альтернативными источниками, невозможно спрогнозировать,

это привело к такому экономическому эффекту, как «отрицательные цены» на электроэнергию, возникающие за счет переполнения национальной энергосистемы. В Великобритании за счет большого объема полученной энергии и стабильного спроса отрицательные цены на энергоресурсы наблюдались в течение 5 часов. Это свидетельствует о возможности практически полной замены невозобновляемых источников генерации электроэнергии возобновляемыми к середине 2030-х гг. Данный факт способен коренным образом изменить место добывающих отраслей в экономике не только технологически передовых, но и догоняющих стран.

#### 4 Conclusion / Заключение

Таким образом, технологические детерминанты структурных сдвигов в современной экономике представлены не только новыми технологиями. К ним также относятся и принципиально новые формы воспроизводственных отношений, способы производства и потребления, а также потребительские предпочтения, индивидуализирующиеся по мере разворачивания цифровизации. Важно, что при персонализированном подходе к производству не происходит удорожание продукта, как этого следовало бы ожидать. Напротив, сетевой подход позволяет максимально оптимизировать затраты при условии глубокой автоматизации производственных процессов, их ориентации на максимальное рациональное использование технических ресурсов, эффективное энергосбережение и природопользование.

Технологическими детерминантами структурного сдвига (радикальных необратимых изменений макро- и мезоэкономических пропорций) можно считать те явления в воспроизводственной системе, которые опосредуют проникновение технологий в процессы создания, распределения и потребления благ, меняя картину вовлечения факторов производства.

Во-первых, межотраслевой трансфер и международную диффузию инноваций, которые порождают технологическую конвергенцию и создают синергетический эффект глобального научно-производственного сотрудничества. Отличием последнего от формирования глобальных цепочек движения первичных ресурсов в XX в. является выигрыш всех стран-участниц инновационно-технологического сотрудничества в отличие от неэквивалентного использования сырьевого потенциала развивающихся стран.

Во-вторых, децентрализацию производственных процессов, их максимальную автоматизацию и интеграцию, направленность на минимизацию доли материальных и природных ресурсов.

В-третьих, индивидуализацию производимого продукта и подключение к сети как можно большего количества устройств (Internet вещей, промышленный Internet).

В-четвертых, конвергенцию когнитивных и информационных технологий, а также нанотехнологий с характерным для них принципом надотраслевого функционирования и высоким уровнем интеграционного потенциала.

В-пятых, смещение акцента в фундаментальных исследованиях с анализа веществ и процессов к синтезу принципиально новых материалов с новыми свойствами и характеристиками. Дальнейшее конструирование их на атомарном уровне с сокращением разрыва времени между лабораторными исследованиями коммерциализацией инноваций с 8-10 лет в 1970-80 гг. до 2-3 лет с выходом на менее высокий уровень рисков инвестирования инноваций.

Для российской экономики положительный технологически индуцированный структурный сдвиг являет собой единственную возможность сокращения технологического отставания. Это в свою очередь требует пересмотра роли государства в регулировании национального воспроизводства. Необходимо расширение его партнерства с высокотехнологичным бизнесом, создание максимальных стимулов межотраслевого трансфера инноваций и инвестирования конвергентно-технологических производств.

#### Список источников

1. Аганбегян А.Г., Гранберг А.Г. Экономико-математический анализ межотраслевого баланса СССР. – М.: Мысль, 1968. – 326 с.
2. Леонтьев В.В. Избранные произведения в 3 т. Т.1.: Общеэкономические проблемы межотраслевого анализа. – М.: Экономика, 2006. – 388 с.
3. Макаров В. О применении метода эволюционной экономики // Вопросы экономики. – 1997. – №3. – С.24-25.

4. Нечаев А.А. Межстрановой анализ структуры экономики. – М.: Наука, 1988. – 168 с.
5. Reich R. The work of nations. Preparing ourselves for 21 Century capitalism. – New York: Univ. of N.Y. Pub., 1992. – 188 p.
6. Яременко Ю.В. Структурные изменения в социалистической экономике. – М.: Мысль, 1981. – 300 с.
7. Bell D. The coming of post-industrial society. Venture in social forecasting. – New York: Collman Pub., 1973. – 884 p.
8. Глазьев С. Мировой экономический кризис как процесс смены технологических укладов // Вопросы экономики. – 2009. – №3. – С.26-32.
9. Гасанов М.А. Структурные сдвиги в условиях трансформации экономики России и становления инновационного типа развития: Дисс. д-ра экон. наук. – Томск: ТГУ, 2012. – 447 с.
10. Красильников, О.Ю. Структурные сдвиги как фактор экономического роста в современной России Ч. 2. – М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2003. – 232 с.
11. Яковец Ю.В. Эпохальные инновации XXI века. – М.: Экономика, 2004. – 439 с.
12. Булатов А.С. Система глобальной экономики: алгоритмы и векторы эволюции // Мировая экономика и международные отношения. – 2010. – № 2. – С. 119-127.
13. Ильин Н.И. Воспроизводственная структура экономики, основанной на знаниях: методология, теория, практика: Дисс. д-ра экон. наук. – Саратов: СГСЭУ, 2006. – 358 с.
14. Иванюк И.А. Воспроизводство интеллектуального капитала. – М.: Креативная экономика, 2010. – 184 с.
15. Жиронкин С.А. Неоиндустриально-ориентированные преобразования российской экономики: Дисс. д-ра экон. наук. – Томск: ТГУ, 2015. – 341 с.
16. Гриценко, А.А. Институциональная архитектура: объект, теория и методология: В сб.: Постсоветский институционализм / Под ред. Р.М. Нуреева, В.В. Дементьева. – Донецк: Каштан, 2005. – 488 с.
17. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. – М.: Начала, 1997. – 361 с.
18. Капелюшников, Р.И. Новая институциональная теория. История экономических учений (современный этап) / Под ред. А.Г. Худокормова. – М.: Инфра-М, 1998. – 355 с.
19. Блауг М. Фогель, Роберт У. 100 великих экономистов после Кейнса. – СПб.: Экономикс, 2009. – С. 313-315.
20. Эмар-Дювернье Ф. Конвенции качества и множественность форм координации // Вопросы экономики. – 1997. – №3. – С. 104-116.
21. Воронцов А.В. Социальная структура современного российского общества: к постановке проблемы. – СПб.: СПбГУ, 2010. – 235 с.
22. Голенкова З.Т., Игитханян, Е.Д. Социальная структура общества: в поисках адекватных ответов // Социологические исследования. – 2008. – №7. – С.134-136.
23. Львов, Д.С. и др. Путь в XXI век: стратегические проблемы и перспективы российской экономики. – М.: Экономика, 1999. – 422 с.
24. Сухарев О.С. Элементарное математическое описание кризиса и роста в рамках теории цикла // Журнал экономической теории. – 2013. – №1. – С. 22-34.
25. Красильников О.Ю. Взаимосвязь структурных сдвигов и экономического развития России // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. – 2017. – №2. – С.127-133.
26. Рогозина А.Ю. Инвестиции российских государственных корпораций в инновации // European Research. – 2015. – №6 (7). – С.21-23.
27. Стрижкова Л.А. Доклад ИЭ РАН «Сводные оценки импортозависимости экономики и основных сегментов внутреннего рынка экономики», 26.10.2015. – М.: Институт экономики РАН: URL: [http://inecon.org/docs/Strizhkova\\_paper\\_20151126.pdf](http://inecon.org/docs/Strizhkova_paper_20151126.pdf) (последнее обращение 17.04.2019).
28. Рязанова А.Н. Политика Республики Корея в формировании инновационной экономики // Вестник Томского государственного университета. – 2010. – №339. – С.78-81.
29. Балашов А., Мартыанова Я. Реиндустриализация российской экономики и развитие оборонно-промышленного комплекса // Вопросы экономики. – 2015. – №9. – С.31-44.
30. Вертакова Ю.В., Плотников В.А. Перспективы импортозамещения в высокотехнологичных отраслях промышленности // Совет Федерации Федерального Собрания РФ. Аналитический вестник. Серия: Проблемы национальной безопасности. – 2014. – № 27 (545). – С.8-19.
31. ТОП 10 самых дорогих компаний мира в 2019 году. Официальный сайт информационного агентства FXSSI. URL: <https://ru.fxssi.com/top-10-samyx-dorogix-kompanij-mira> (последнее обращение 17.04.2019).
32. Цены на нефть Brent. Официальный сайт информационно-консалтингового агентства РБК. Раздел «Котировки». URL: <https://quote.rbc.ru/ticker/181206> (последнее обращение 17.04.2019).
33. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy // McKinsey&Company. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies> (последнее обращение 17.04.2019).
34. Исчезновение среднего класса тормозит глобальную экономику // РИДУС. – 2019. – 16.04. URL: <https://www.ridus.ru/news/297147> (последнее обращение 17.04.2019)
35. Глазьев С. Экономика будущего. Есть ли у России шанс? – М.: Книжный мир, 2017. – 640 с.

36. Куприяновский В.П., Суконников Г.В., Синягов С.А., Намиот Д.Е., Карасев О.И., Бубнов П.М. Цифровая трансформация экономики, железных дорог и умных городов. Планы и опыт Великобритании // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – № 10. – С. 22-31.

37. Meet the faces behind conversational AI. Официальный сайт компании IBM. Раздел «Built with Watson». URL: <https://www.ibm.com/blogs/watson/page/8/> (последнее обращение 17.04.2019).

38. Рынок здравоохранения Китая ожидает рост инвестиций и появление новых возможностей в ближайшие 15 лет. Официальный сайт агентства «Интерфакс». URL: <https://www.interfax.ru/pressreleases/555477> (последнее обращение 17.04.2019).

39. Официальный сайт европейской программы развития ветряной энергетики «The Wind Power». URL: [https://www.thewindpower.net/windfarm\\_en\\_10684\\_burbo-bank.php](https://www.thewindpower.net/windfarm_en_10684_burbo-bank.php) (последнее обращение 17.04.2019)

## References

1. Aganbegyan A.G., Granberg A.G. Ekonomiko-matematicheskij analiz mezhotraslevogo balansa SSSR [Economic-mathematical analysis of the inter-branch balance of the USSR]. Moscow: Mysl' = Thought, 1968. 326 p.
2. Leont'ev V.V. Izbrannye proizvedeniya v 3 t. T.1.: Obshcheekonomicheskie problemy mezhotraslevogo analiza [Selected works in 3 volumes. Vol.1: General economic problems of intersectoral analysis]. Moscow: Ekonomika = Economy, 2006. 388 p.
3. Makarov V. O primeneniі metoda evolyucionnoy ekonomiki [On the application of the method of evolutionary economics]. Voprosy ekonomiki = Economic issues. 1997. Vol. 3. pp. 24-25.
4. Nechaev A.A. Mezhsranovoj analiz struktury ekonomiki [Cross-country analysis of the structure of the economy]. Moscow: Nauka = Science, 1988. 168 p.
5. Reich R. The work of nations. Preparing ourselves for 21 Century capitalism. New York: Univ. of N.Y. Pub., 1992. 188 p.
6. Yaremenko Yu.V. Strukturnye izmeneniya v socialisticheskoy ekonomike [Structural changes in a socialist economy]. Moscow: Mysl' = Thought, 1981. 300 p.
7. Bell D. The coming of post-industrial society. Venture in social forecasting. New York: Collman Pub., 1973. 884 p.
8. Glaz'ev S. Mirovoj ekonomicheskij krizis kak process smeny tekhnologicheskikh ukladov Gglobal economic crisis as a process of changing technological structures]. Voprosy ekonomiki = Economic issues. 2009. Vol. 3. pp. 26-32.
9. Gasanov M.A. Strukturnye sdvigi v usloviyakh transformacii ekonomiki Rossii i stanovleniya innovacionnogo tipa razvitiya [Structural changes in the conditions of transformation of the Russian economy and the emergence of an innovative type of development]: Doctoral Thesis. Tomsk: TSU, 2012. 447 p.
10. Krasil'nikov, O.Yu. Strukturnye sdvigi kak faktor ekonomicheskogo rosta v sovremennoj Rossii Ch. 2. [Structural changes as a factor of economic growth in modern Russia. Part 2.]. Moscow: Ekonomicheskij fakul'tet MGU, TEIS = Economic Department of Moscow State University, THESIS, 2003. 232 p.
11. Yakovec Yu.V. Epohal'nye innovacii XXI veka. [Epochal Innovations of the 21st Century] Moscow: Ekonomika = Economy, 2004. 439 p.
12. Bulatov A.S. Sistema global'noj ekonomiki: algoritmy i vektory evolyucii [Global economy system: algorithms and evolution vectors]. Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya = World economy and international relations. 2010. World economy and international relations. Vol 2. pp. 119-127.
13. Il'in N.I. Vosproizvodstvennaya struktura ekonomiki, osnovannoj na znaniyah: metodologiya, teoriya, praktika [Reproductive structure of the knowledge-based economy: methodology, theory, practice]; Doctoral Thesis. Saratov: SGSEU, 2006. 358 p.
14. Ivanyuk I.A. Vosproizvodstvo intellektual'nogo kapitala. [Reproduction of intellectual capital. Moscow: Kreativnaya ekonomika = Creative Economy, 2010. 184 p.
15. Zhironkin S.A. Neoindustrial'no-orientirovannye preobrazovaniya rossijskoj ekonomiki [Neo-industrial-oriented transformation of the Russian economy]: Doctoral Thesis. Tomsk: TSU, 2015. 341 p.
16. Gricenko, A.A. Institucional'naya arhitektonika: ob'ekt, teoriya i metodologiya: V sb.: Postsovetskij institucionalizm / Pod red. R.M. Nureeva, V.V. Dement'eva. [Institutional Architectonics: Object, Theory and Methodology: In Collection: Post-Soviet Institutionalism / Ed. By R.M. Nureev, V.V. Dementiev]. Donezk: Kashtan = The Chestnut, 2005. 488 p.
17. Nort D. Instituty, institucional'nye izmeneniya i funkcionirovanie ekonomiki [Institutions, institutional changes and the functioning of the economy]. Moscow: Nachala = Genesis, 1997. 361 p.
18. Kapelyushnikov, R.I. Novaya institucional'naya teoriya. Istoriya ekonomicheskikh uchenij (sovremennyy etap) / Pod red. A.G. Hudokormova [New institutional theory. The history of economic studies (modern stage) / Ed. By A.G. Khudokormov]. Moscow: Infra-M, 1998. 355 p.
19. Blaug M. Fogel', Robert U. // 100 velikih ekonomistov posle Kejnsa [Vogel, Robert W. The 100 Great Economists After Keynes]. Saint Petersburg: Economicus, 2009. pp. 313-315.
20. Eymard-Duvernay F. Konvencii kachestva i mnozhestvennost' form koordinacii [Conventions of quality and multiplicity of forms of coordination]. Voprosy ekonomiki = Economic issues. 1997. Vol. 3. pp. 104-116.



21. Voroncov, A.V. Social'naya struktura sovremennogo rossijskogo obshchestva: k postanovke problem [The social structure of modern Russian society: the formulation of the problem]. Saint Petersburg: SPbSU, 2010. 235 p.
22. Golenkova Z.T., Igithanyan, E.D. Social'naya struktura obshchestva: v poiskah adekvatnykh otvetov [The social structure of society: in search of adequate answers] Sociologicheskie issledovaniya = Sociological studies. 2008. Sociological studies. Vol. 7. p. 134-136.
23. L'vov, D.S. i dr. Put' v XXI vek: strategicheskie problemy i perspektivy rossijskoj ekonomiki [The path to the XXI century: strategic problems and prospects of the Russian economy]. Moscow: Ekonomika = Economy, 1999. 422 p.
24. Suharev O.S. Elementarnoe matematicheskoe opisanie krizisa i rosta v ramkah teorii cikla [An elementary mathematical description of crisis and growth within the framework of the cycle theory] Zhurnal ekonomicheskoy teorii = Journal of Economics. 2013. Vol. 1. pp. 22-34.
25. Krasil'nikov O.Yu. Vzaimosvyaz' strukturnykh sdvigoj i ekonomicheskogo razvitiya Rossii [The relationship of structural changes and economic development]. Izv. Sarat. un-ta. Nov. ser. Ser. Ekonomika. Upravlenie. Pravo = Bulletin of Saratov University. The new Issue. Issue "Economics. Management. Law". 2017. Vol. 2. pp. 127-133.
26. Rogozina A.Yu. Investicii rossijskih gosudarstvennykh korporacij v innovacii [Investments of Russian state corporations in innovations]. European research. 2015. Vol.6 (7). pp. 21-23.
27. Strizhkova L.A. Doklad IE RAN «Svodnye ocenki importozavisimosti ekonomiki i osnovnykh segmentov vnutrennego rynka ekonomiki», 26.10.2015 [Report of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences "Consolidated assessment of the import dependence of the economy and the main segments of the domestic economic market" 26.10.2015]. Moscow: Institut ekonomiki RAN = Institute of Economics of RAS. URL: [http://inecon.org/docs/Strizhkova\\_paper\\_20151126.pdf](http://inecon.org/docs/Strizhkova_paper_20151126.pdf) (last access: 17.04.2019).
28. Ryazanova A.N. Politika Respubliki Koreya v formirovanii innovacionnoj ekonomiki [Policy of the Republic of Korea in the formation of an innovative economy]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta = Tomsk State University Bulletin. 2010. Vol. 339. pp. 78-81.
29. Balashov A., Mart'yanova Ya. Reindustrializaciya rossijskoj ekonomiki i razvitie oboronno-promyshlennogo kompleksa [Re-industrialization of the Russian economy and the development of the military-industrial complex]. Voprosy ekonomiki = Economic issues. 2015. Vol. 9. pp. 31-44.
30. Vertakova Yu.V., Plotnikov V.A. Perspektivy importozameshcheniya v vysokotekhnologichnykh otraslyah promyshlennosti [Prospects for import substitution in high-tech industries]. Sovet Federacii Federal'nogo Sobraniya RF. Analiticheskij vestnik. Seriya: Problemy nacional'noj bezopasnosti = Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation. Analytical Bulletin. Series: National Security Issues. 2014. Vol. 27 (545). pp. 8-19.
31. TOP 10 samykh dorozih kompanij mira v 2019 godu. Oficial'nyj sajt informacionnogo agentstva FXSSI [Top 10 most expensive companies in the world in 2019. Official website of the FXSSI news agency]. URL: <https://ru.fxssi.com/top-10-samyx-dorogix-kompanij-mira> (last access: 17.04.2019).
32. Ceny na neft' Brent. Oficial'nyj sajt informacionno-konsaltingovogo agentstva RBK. Razdel «Kotirovki» [Brent oil prices. The official website of the information and consulting agency RBC. Quotes section.]. URL: <https://quote.rbc.ru/ticker/181206> (last access: 17.04.2019).
33. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy // McKinsey&Company. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies> (last access: 17.04.2019).
34. Ischeznoenie srednego klassa tormozit global'nyu ekonomiku [The disappearance of the middle class hinders the global economy]. RIDUS. 2019. April, 16. URL: <https://www.ridus.ru/news/297147> (last access: 17.04.2019).
35. Glaz'ev S. Ekonomika budushchego. Est' li u Rossii shans? [Economy of the future. Does Russia have a chance?]. Moscow: Knizhnyj mir = Book world, 2017. 640 p.
36. Kupriyanovskij V.P., Sukonnikov G.V., Sinyagov S.A., Namiot D.E., Karasev O.I., Bubnov P.M. Cifrovaya transformaciya ekonomiki, zhelezných dorog i umnyh gorodov. Plany i opyt Velikobritanii [The digital transformation of the economy, railways and smart cities. UK plans and experiences]. International Journal of Open Information Technologies. 2016. Vol. 4. Issue 10. pp. 22-31.
37. Meet the faces behind conversational AI. Official IBM website. Section «Built with Watson». URL: <https://www.ibm.com/blogs/watson/page/8/> (last access: 17.04.2019).
38. Rynok zdavoohraneniya Kitaya ozhidaet rost investicii i poyavlenie novyh vozmozhnostej v blizhajshie 15 let. Oficial'nyj sajt agentstva «Interfaks» [The Chinese healthcare market expects growth in investment and the emergence of new opportunities in the next 15 years. The official website of the agency "Interfax"]. URL: <https://www.interfax.ru/pressreleases/555477> (last access: 17.04.2019).
39. Official website of the European Wind Energy Development Program «The Wind Power». URL: [https://www.thewindpower.net/windfarm\\_en\\_10684\\_burbo-bank.php](https://www.thewindpower.net/windfarm_en_10684_burbo-bank.php) (last access: 17.04.2019).

**Авторы**

*Шавина Евгения Викторовна*, кандидат экономических наук, доцент кафедры политической экономики и истории экономической науки  
Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова  
117997, Москва, Стремянный переулок, д.36.  
E-mail: evgeniyashavina@gmail.com

**Authors**

*Evgenia V. Shavina*, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Political Economy and History of Economic Science  
G.V. Plekhanov Russian University of Economics  
117997 36 Stremyanny lane, Moscow, Russia  
E-mail: evgeniyashavina@gmail.com

**Библиографическое описание статьи**

Шавина Е.В. Инновационно-технологические и конвергентные детерминанты структурных сдвигов в современной экономике // Экономика и управление инновациями — 2019. — № 2 (9). — С. 18-31.

**Reference to article**

Shavina E.V. Innovative and technological and convergent determinants of structural shifts in the modern economy. Economics and Innovation Management, 2019, no. 2 (9), pp. 18-31.