



DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.4.15>

UDC 336:378(73)
LBC 65.30

Submitted: 14.09.2022
Accepted: 21.10.2022

SUBREGIONAL ASYMMETRY AND MESOECONOMIC MODELING OF THE EVOLUTIONARY DYNAMICS OF US MANUFACTURING INDUSTRIES UNDER THE CONDITIONS OF REINDUSTRIALIZATION

Valerij N. Minat

Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russian Federation

Abstract. The key element in the modernization of the US economy, which implies re-industrial qualitative development and quantitative growth in industrial production within the country, is the manufacturing industry. The use of evolutionary-genetic, systemic and territorial approaches to the study of American industry as an open meso-level economic system made it possible to identify the dynamics of the US manufacturing industry spatio-temporal development, one of the results of which is subregional asymmetry. Based on traditional methods of economic and statistical analysis and conditional mapping, a holistic “‘geographical’ picture” of the asymmetry of the spatial development of the US manufacturing industry according to the characteristic “center-periphery” principle is presented. The use of mathematical modeling techniques made it possible to identify the stages of the studied industries evolutionary development over the past two decades, quantitatively and qualitatively reflecting the essence of the US economy transition from the deindustrial to the initial stage of the reindustrial development paradigm. The results of the study made it possible to fully confirm the hypothesis put forward about the existence of a relationship between the uneven development of US manufacturing industry over time and heterogeneity in the geo-economic space, on the one hand, and their evolutionary dynamics, on the other. In addition, on the basis of mesoeconomic modeling, empirical results were obtained indicating signs of the initial sustainable formation of the re-industrial direction of development of the US industrial mesosystem. Thus, empirical evidence has been obtained that in the advanced economic system of the modern capitalist world, on the wave of an objective change in technological and world economic structures, a steady trend towards Industrialization 4.0 based on NBIC convergence has formed. The conclusion is made not only about the objective process of the need to rely on one’s own resources in the conditions of the world economy deglobalization, but also about the change in the course of the United States national policy in terms of the formation of a competitive basis of the neo-industrial type.

Key words: US manufacturing industry, reindustrialization of the US economy, mesoeconomic system, modeling of economic dynamics, subregional asymmetry.

Citation. Minat V.N. Subregional Asymmetry and Mesoeconomic Modeling of the Evolutionary Dynamics of US Manufacturing Industries Under the Conditions of Reindustrialization. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Journal of Volgograd State University. Economics], 2022, vol. 24, no. 4, pp. 179-191. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.4.15>

УДК 336:378(73)
ББК 65.30

Дата поступления статьи: 14.09.2022
Дата принятия статьи: 21.10.2022

СУБРЕГИОНАЛЬНАЯ АСИММЕТРИЯ И МЕЗОЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ДИНАМИКИ ОТРАСЛЕЙ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ США В УСЛОВИЯХ РЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ

Валерий Николаевич Минат

Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева,
г. Рязань, Российская Федерация

Аннотация. Ключевым элементом модернизации экономики США, предполагающей реиндустриальное качественное развитие и количественный рост производства промышленной продукции внутри страны, выступают отрасли обрабатывающей промышленности. Использование эволюционно-генетического, системного и территориального подходов к изучению американской индустрии как открытой экономической системы мезоуровня позволило выявить динамику пространственно-временного развития отраслей обрабатывающей промышленности США, одним из результатов которой выступает субрегиональная асимметрия. Используя традиционные приемы экономико-статистического анализа и условного картографирования, мы получили результирующие данные, характеризующие асимметрию пространственного развития обрабатывающей промышленности США по центрo-периферийному принципу. Применение математических приемов моделирования позволило выявить этапы эволюционного развития исследуемых отраслей за последние два десятилетия, количественно и качественно отражающие сущность перехода экономики США от деиндустриальной к начальному этапу реиндустриальной парадигмы развития. Результаты проведенного исследования позволили полностью подтвердить выдвинутую гипотезу о наличии зависимости между неравномерностью развития отраслей обрабатывающей промышленности США во времени и неоднородности в геоэкономическом пространстве, с одной стороны, и их эволюционной динамикой – с другой. Кроме того, на основе мезоэкономического моделирования получены эмпирические результаты, указывающие на признаки начального устойчивого формирования реиндустриального направления развития индустриальной мезосистемы США. Таким образом, обоснованы эмпирические подтверждения того, что в передовой экономической системе современного капиталистического мира на волне объективной смены технологических и мирохозяйственных укладов сформировался устойчивый тренд к Индустриализации 4.0, базируемой на NBIC-конвергенции. Сделан вывод не только об объективном процессе необходимости опоры на собственные ресурсы в условиях деглобализации мировой экономики, но и смене курса государственной национальной политики Соединенных Штатов в части, касающейся формирования конкурентной основы неоиндустриального типа.

Ключевые слова: обрабатывающая промышленность США, реиндустриализация экономики США, мезоэкономическая система, моделирование экономической динамики, субрегиональная асимметрия.

Цитирование. Минат В. Н. Субрегиональная асимметрия и мезоэкономическое моделирование эволюционной динамики отраслей обрабатывающей промышленности США в условиях реиндустриализации // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2022. – Т. 24, № 4. – С. 179–191. – DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.4.15>

Введение

Реиндустриализация хозяйства Соединенных Штатов Америки в последнее межкризисное десятилетие (характеризуемое некоторыми специалистами «глобальной экономической рецессией» – *global economic recession* [Zakaria, 2020]) является не просто новым этапом постглобалистского развития наиболее передовой экономической и инновационной системы мира, но национальной стратегией модернизации отраслей промышленности на основе технологий шестого технологического уклада или четвертой промышленной революции. Конкуренентоспособность американского государства на мировом рынке все более зависит от успешного внедрения элементов Индустрии 4.0, цифровой трансформации производства, использования высококвалифицированного сегмента человеческого капитала, протекционистских мер внешнеторгового регулирования, целесообразного рещоринга.

Таким образом, Америка модернизирует традиционные и создает новые отрасли промышленного производства, которые уже становятся драйверами экономического роста в условиях «новой индустриализации» США. Тем более что последняя по значению и масштабам сопоставима с промышленным подъемом страны после Великой депрессии 1930-х годов. Иными словами, нарастающая «волна» реиндустриализации и рещоринга (сменившая процессы деиндустриализации, международного аутсорсинга и глобального офшоринга в США и других развитых странах) закономерна в рамках системного экономического развития и волновой динамики процессов и феноменов капиталистического уклада. Тем более что названный уклад так или иначе обладает индустриальным базисом. Диалектически учитывая сочетание, с одной стороны, кризисно-циклического характера капиталистического способа производства и присвоения [Zuboff, 2019], а с другой – его эволюционную сущ-

ность «...с последовательным исправлением ошибок, сохранением и развитием позитивных общественных институтов и достижений» [Мезоэкономика развития, 2010, с. 4], широкими возможностями «конъюнктурной мимикрии» и «приспособления» к новым условиям [Shwab et al., 2021], современный производственный цикл в период смены мирохозяйственных укладов (с 5-го на 6-й) [Глазьев, 2016] характеризуется неизбежным поиском опоры на внутренние конкурентные преимущества [Портер, 2020].

Причем промышленная, научно-технологическая, инновационная и иная государственная политика, проводимая в Американской федерации на протяжении 2010-х гг., неизменно предусматривает пространственный аспект реиндустриального экономического развития, основанного на NBIC-конвергенции. Не само по себе федеративное устройство США, а прежде всего сложная экономическая система страны и ее транснациональная / глобалистская структура, имеющая хорошо исследованные и ярко выраженные центр-периферийные / асимметричные эволюционно-генетические тенденции внутреннего развития, обуславливает актуальность изучения региональных проблем американской реиндустриализации, составляющих «ядро» начавшейся экономической регионализации в целом. Наиболее активной частью «ядра» реиндустриализации выступают отрасли обрабатывающей промышленности США – объект настоящего исследования – «локомотивы» долгосрочной (!) трансформации геоэкономического пространства как внутри страны, так и в рамках по-прежнему «американоцентричной» мир-системы.

При этом познание указанного объекта в пространственно-временном континууме современных Соединенных Штатов базируется, по мнению автора, на трех положениях.

Во-первых, в рамках системной парадигмы Я. Корнаи, методологически «развернутой» для изучения систем разного иерархического уровня Г.Б. Клейнером [Мезоэкономика развития, 2010; Клейнер, 2021], совокупность отраслей обрабатывающей промышленности США представляет собой экономическую систему мезоуровня (мезоэкономическую систему). Последняя выступа-

ет предметной основой настоящего исследования как в качестве вертикально интегрируемой, то есть отраслевой (отраслевая мезоэкономика), так и пространственной, то есть территориальной, региональной, субрегиональной или трансрегиональной (региональная мезоэкономика). В соответствии с приоритетами пространственно-регионального либо темпорально-динамического (во времени) исследования осуществляется выбор необходимой методологии и методики, применяемой к объектно-предметной области, включая экономико-статистические, картографические приемы и инструменты математического моделирования.

Во-вторых, учитывая историзм (эволюционно-генетическую сущность) сложного процесса развития промышленного производства в Соединенных Штатах, которые, согласно ЮНИДО (UNIDO), относятся к группе из 45 стран мира с индустриально развитой экономикой (*industrialized economies*), мезоэкономическое моделирование обрабатывающей промышленности США как системы опирается на модели эволюции / моделирования эволюционной динамики [Иванус, 2021].

В-третьих, рыночные механизмы функционирования американской экономики (с государственным регулированием, подчиненным интересам преимущественно крупного / глобального бизнеса) объективно создают проблемы пространственной неравномерности и неоднородности территориального размещения компаний различных отраслей обрабатывающей промышленности непосредственно внутри США. Это связано, в частности, с особой ролью распределения ресурсов для промышленного производства на рынке [Miller, 2003]. Историческим следствием указанных процессов (так называемым эффектом колеи [Аузан, 2015]) является объективное по характеру формирование целостных промышленных ареалов в индустриально развитых странах мира, приводящих к региональной асимметрии в долгосрочном технико-экономическом развитии [Шкодинский и др., 2020].

Цель настоящего исследования состоит в выявлении асимметрии отраслей обрабатывающей промышленности, сложившейся в пространстве субрегионов США в 2001–

2020 гг., как результата подготовки и начального этапа реиндустриализации национальной экономики, смоделированного в динамике развития (эволюции) американской индустриальной системы мезоуровня.

В соответствии с поставленной целью автором выдвигаются следующие исследовательские гипотезы:

1. Неравномерность развития отраслей обрабатывающей промышленности США во времени и неоднородность в геоэкономическом пространстве определяется их эволюционной динамикой, разделяемой посредством математического моделирования на этапы, количественно и качественно характеризующие экономическими феноменами, условно составляющими сущность деиндустриализации либо реиндустриализации.

2. Субрегиональная асимметрия – результат неоднородности пространственного развития обрабатывающей промышленности США – является препятствием модернизации американской экономики по неоиндустриальному / реиндустриальному типу.

3. Реиндустриальная модернизация экономики США находится на начальном этапе своего развития, осуществляемого в рамках эволюции американской обрабатывающей промышленности как мезосистемы.

Подтверждение / частичное подтверждение / опровержение выдвинутых гипотез опирается на широкое использование информационно-статистической и методологической базы настоящего исследования, опыт применения концептуальных элементов которой рассмотрен в предыдущем разделе.

Материалы и методы исследования

Хорошо известный в экономике эволюционно-генетический подход позволяет «...более методологически системно взглянуть на механизмы роста и развития во всей их (систем. – В. М.) сложности и многоаспектности» [Архипов и др., 2020, с. 100], поэтому он является «канвой» настоящего исследования, в соответствии с которой автор учитывает историзм развития изучаемого предмета. При этом диалектически различаются количественное увеличение масштабов исследуемой индустриальной мезосистемы США, от-

ражающей экономической рост и качественные изменения этой системы (по мере накопления количественных характеристик) – экономическое развитие [Дадашова, 2017]. В рамках указанного подхода широко используется моделирование динамики эволюционного развития разноуровневых экономических систем и конкретных феноменов, касающихся технологических и производственных процессов, жизненного цикла индустриальных систем. Важным результатом трудов отечественных специалистов по данной проблематике – не столько методологически, сколько методически способствующим эмпирическому исследованию автора, – является приоритетность обобщения параметров моделирования при постановке задачи [Иванус, 2021]. Такой подход к генерализации данных официальной статистики, имеющей ряд недостатков для математического моделирования (в частности, дискретность информации), обуславливает необходимость соотнесения абсолютных значений экономико-статистических показателей между собой и их перевода / пересчета в относительные значения. Данный прием, используемый автором, широко применяется в экономических исследованиях, предметной областью которых, в частности, выступает промышленное развитие на основе технологической интеграции и взаимодействия производственных структур [Минат, 2021б], а также региональная асимметрия [Шкодинский и др., 2020; Минат, 2021а], понимаемая как результат индустриального развития в контексте пространственного изучения реиндустриализации мезоэкономических систем.

Теоретической основой настоящего исследования являются концепции мезоэкономических систем и пространственно-временного анализа, разработанные в классических трудах как американских [Charnes et al., 1978; Data Envelopment ... , 1985], так и российских ученых [Мезоэкономика развития, 2010; Клейнер, 2016; Клейнер, 2021]. Использование теоретических положений осуществляется с учетом современных тенденций, отражающих роль цифровизации и технологической конвергенции, свойственной реиндустриальной модернизации экономики США межкризисного периода, направленных на преодоление фраг-

ментарности и дисфункциональности подсистем мезоуровня, вызванных предшествующей деиндустриализацией. Отмеченные проблемы нашли широкое отражение в научной американской и российской печати (в списке литературы к настоящей статье источники не приводятся).

Более конкретно, применительно к объектно-предметной области изучения отметим следующее.

Информационно-статистической основой исследования выступают открыто публикуемые данные официальной статистики США (отрасли обрабатывающей промышленности и территории различного уровня выделяются в соответствии с классификацией Бюро цензов США – United States Census Bureau), обработанные с использованием традиционных приемов экономико-статистического анализа. Отрасли обрабатывающей промышленности США объединяют 10 направлений высоко-, средне- и низкотехнологичных производств. Для наглядного представления результатов пространственной неоднородности полученных данных в разрезе регионов – субрегионов – штатов рассчитаны среднегодовые темпы роста (в том числе нулевого, а отрицательного роста / убыли не обнаружено) некоторых показателей развития отраслей американской обрабатывающей промышленности за период 2001–2020 гг., которые представлены в виде карты-схемы (метод схематичного / условного картографирования). В связи с тем, что штаты США, выступая административно-территориальными и зачастую учетно-статистическими единицами экономического развития, не обладают всем комплексом характеристик, раскрывающих свойства мезоэкономических систем (в частности, обладают жесткими административными связями и наличием единого

«центра управления»), пространственные аспекты развития отраслей обрабатывающей промышленности США оцениваются в разрезе девяти субрегионов (см. рисунок). Такой подход определяет субрегиональный характер асимметрии предмета настоящего исследования.

Моделирование поведения сложной мезоэкономической системы обрабатывающей промышленности США в свете динамического процесса эволюции функционирования (производственного цикла) компаний составляющих ее отраслей, представлено базовой системой уравнений, включающей уравнение логистической динамики П.Ф. Ферхюльста и расчет коэффициента устойчивости А.М. Ляпунова (в интерпретации А.И. Ивануса [Иванус, 2021]):

$$\frac{1}{H(t)} \frac{dH(t)}{dt} = \Delta L(t) - \Delta R(t)H(t),$$

$$k(t) = \Delta L(t) - 2\Delta R(t)H(t),$$

где $H(t)$ – мера хаотичности поведения рассматриваемой мезоэкономической системы во времени (энтропия); $dH(t)/dt$ – отношение энтропии к динамическим показателям развития отраслей обрабатывающей промышленности США за определенный период времени (год); $\Delta L(t)$ – приращение величины инвестиционных / затратных показателей развития отраслей обрабатывающей промышленности США; $\Delta R(t)$ – приращение величины реализованной продукции отраслей обрабатывающей промышленности США; $k(t)$ – коэффициент устойчивости экономической системы в разрезе анализируемых показателей развития обрабатывающей промышленности США.

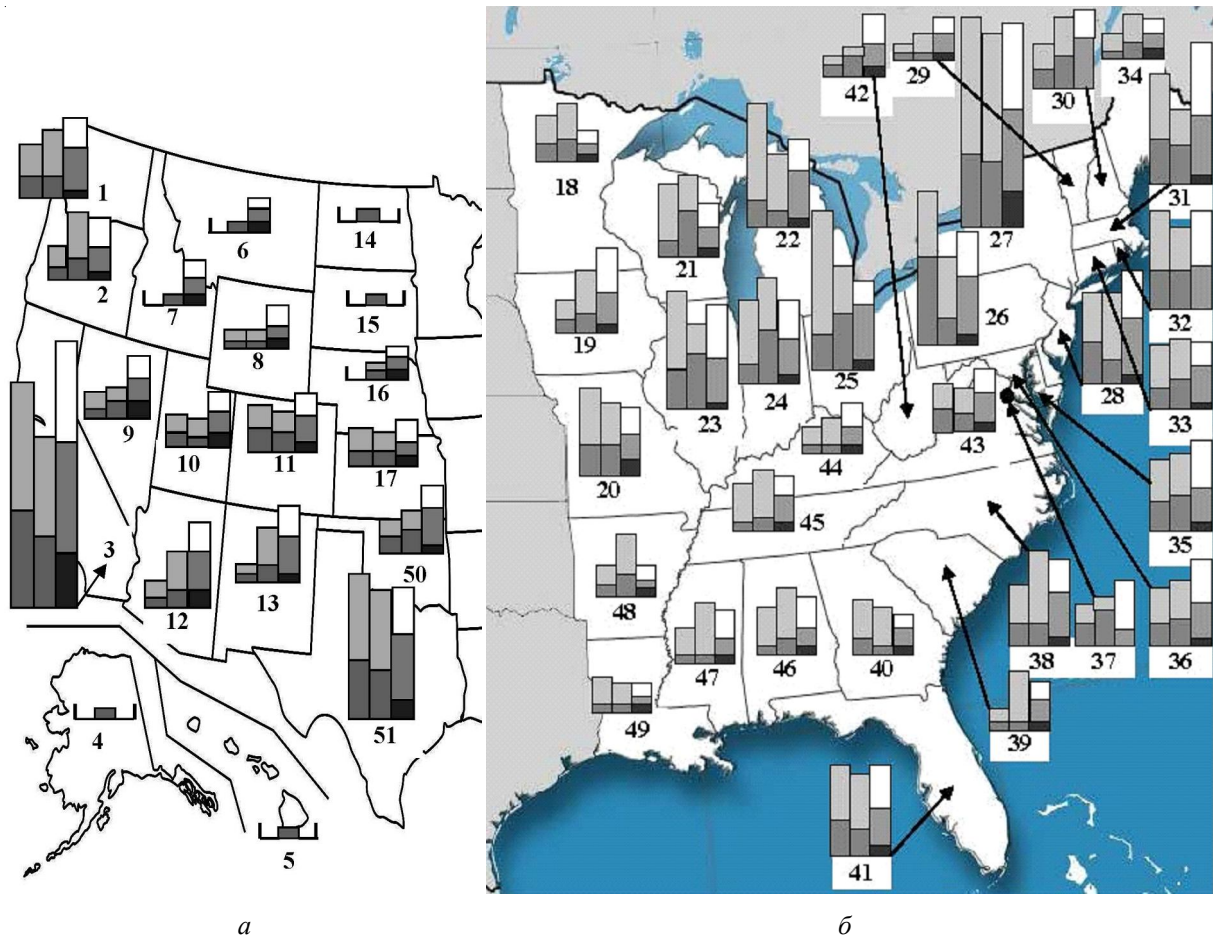
В зависимости от условий формирования исследуемой системы, то есть от знаков параметров $dH(t)/dt$ и $k(t)$, возможно выделение и математическое обоснование этапов ее эволюции (табл. 1).

Таблица 1. Выделение этапов эволюции системы в зависимости от условий формирования

Table 1. Identification of the stages of system evolution depending on the formation conditions

Этапы		Знак $dH(t)/dt$	Знак $k(t)$
1. Зарождение	нового направления развития системы	= 0	меняет знак
2. Возникновение		> 0	> 0
3. Устойчивое формирование		< 0	> 0
4. Эволюционное развитие	сформированного направления развития системы	> 0	< 0
5. Деградация		< 0	< 0

Примечание. Источник: [Иванус, 2021, с. 13].



Условные обозначения (%):

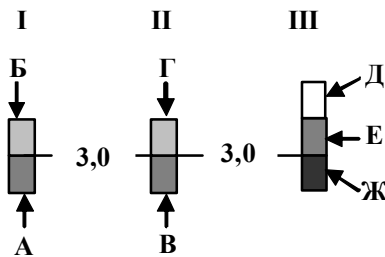


Рисунок. Карта-схема среднегодовых темпов роста некоторых показателей развития отраслей обрабатывающей промышленности по штатам США в целом за 2001–2020 гг.:

а – западный сектор территории США; *б* – восточный сектор территории США.

Среднегодовые темпы роста: *I* – инвестиций в основной капитал: *A* – в целом по компаниям отраслей обрабатывающей промышленности штата, *B* – на душу населения штата; *II* – реализованной (из общего объема произведенной) промышленной продукции: *B* – на внутреннем рынке США, *Г* – посредством внешней торговли; *III* – затрат на модернизацию производства: *Д* – НИОКР, *Е* – информатизацию, роботизацию и цифровизацию производственного процесса, *Ж* – подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров.

Регионы, субрегионы и штаты:

Запад: Тихоокеанские штаты: 1 – Вашингтон, 2 – Орегон, 3 – Калифорния, 4 – Аляска, 5 – Гавайские острова (Гавайи); Горные штаты: 6 – Монтана, 7 – Айдахо, 8 – Вайоминг, 9 – Невада, 10 – Юта, 11 – Колорадо, 12 – Аризона, 13 – Нью-Мексико;

Средний Запад: Северо-Западный Центр: 14 – Северная Дакота, 15 – Южная Дакота, 16 – Небраска, 17 – Канзас, 18 – Миннесота, 19 – Айова, 20 – Миссури; Северо-Восточный Центр: 21 – Висконсин, 22 – Мичиган, 23 – Иллинойс, 24 – Индиана, 25 – Огайо;

Северо-Восток: Среднеатлантические штаты: 26 – Пенсильвания, 27 – Нью-Йорк, 28 – Нью-Джерси;
Новая Англия: 29 – Вермонт, 30 – Нью-Гэмпшир, 31 – Массачусетс, 32 – Род-Айленд, 33 – Коннектикут, 34 – Мэн;
Юг: Южноатлантические: 35 – Делавер, 36 – Мэриленд, 37 – Округ Колумбия, 38 – Северная Каролина,
39 – Южная Каролина, 40 – Джорджия, 41 – Флорида, 42 – Западная Вирджиния, 43 – Вирджиния;
Юго-Восточный Центр: 44 – Кентукки, 45 – Теннесси, 46 – Алабама, 47 – Миссисипи;
Юго-Западный Центр: 48 – Арканзас, 49 – Луизиана, 50 – Оклахома, 51 – Техас

Figure. Map-scheme of the average annual growth rates of some indicators of the development of manufacturing industries by US states as a whole for 2001–2020

a – the western sector of the United States; b – the eastern sector of the United States.

Average annual growth rate of: I – investments in fixed assets: A – in general for companies in the manufacturing industries of the state, B – per capita of the state; II – sold (out of the total volume of manufactured) industrial products:

B – in the US domestic market, Γ – through foreign trade; III – costs for the modernization of production: Δ – R&D,

E – informatization, robotization and digitalization of the production process,

\mathcal{J} – training, retraining and advanced training of personnel.

Regions, sub-regions and states:

West: Pacific states: 1 – Washington, 2 – Oregon, 3 – California, 4 – Alaska, 5 – Hawaiian Islands (Hawaii); Mountain states: 6 – Montana, 7 – Idaho, 8 – Wyoming, 9 – Nevada, 10 – Utah, 11 – Colorado, 12 – Arizona, 13 – New Mexico;

Midwest: Northwest Center: 14 – North Dakota, 15 – South Dakota, 16 – Nebraska, 17 – Kansas, 18 – Minnesota, 19 – Iowa, 20 – Missouri; Northeast Center: 21 – Wisconsin, 22 – Michigan, 23 – Illinois, 24 – Indiana, 25 – Ohio;

Northeast: Mid-Atlantic states: 26 – Pennsylvania, 27 – New York, 28 – New Jersey; New England: 29 – Vermont, 30 – New Hampshire, 31 – Massachusetts, 32 – Rhode Island, 33 – Connecticut, 34 – Maine;

South: South Atlantic: 35 – Delaware, 36 – Maryland, 37 – DC, 38 – North Carolina, 39 – South Carolina, 40 – Georgia, 41 – Florida, 42 – West Virginia, 43 – Virginia; Southeast Center: 44 – Kentucky, 45 – Tennessee, 46 – Alabama, 47 – Mississippi; Southwest Center: 48 – Arkansas, 49 – Louisiana, 50 – Oklahoma, 51 – Texas

Примечание. Составлено автором на основе анализа источников: [Bureau of Economic Analysis (BEA). Industry Data; Bureau of Economic Analysis (BEA). International Trade ...; Manufacturing Annual Report ...; State of North American Manufacturing ...; The State of U.S. Science and Engineering Indicators ...].

Для моделирования эволюционной динамики обрабатывающей промышленности США необходимо использовать достаточные хронологические рамки исследования, проведя анализ представленных выше групп показателей за 20 лет текущего столетия (2001–2020 гг.). Таким образом, гипотетически намечается разделение общего хронотопа (времени-места) исследования на два периода: 2001–2010 гг. и 2011–2020 годы. Оба периода завершаются кризисами (соответственно, финансовым кризисом 2007–2009 гг. и начавшимся в 2020 г. так называемым «ковидным» кризисом) и соответствуют процессам деиндустриализации и реиндустриализации экономики Соединенных Штатов.

На основе проведенного анализа автором получены следующие результаты.

Результаты и обсуждение

Представленная на рисунке карта-схема (в качестве наглядного результата) дает, на наш взгляд, «географическую картину», в целом достаточную для формирования обоснованных научных заключений о неравномерности развития отраслей обрабатывающей промышленности США во времени (в целом за 2001–2020 гг.) и их пространственной неоднородности. Характерно, что отмеченные явления результируются на фоне общего роста и развития исследуемой индустриальной мезосистемы США в разрезе всех анализируемых показателей по штатам страны.

Наиболее четко прослеживается именно субрегиональная асимметрия развития обрабатывающей промышленности США, эволюционно формируемая по хорошо известному «центро-периферийному» принципу. Так, «крайние точки» промышленного роста и развития в геопространстве страны – континентальная часть Тихоокеанских штатов (прежде всего Калифорния) на Западе, Среднеатлантические штаты на Северо-Востоке, Техас – на Юге США – выступают «геоиндустриальным центром» неоиндустриального развития (по показателям инвестиций в основной капитал и реализованной продукции на внешнем рынке) и модернизации на основе NBIC-технологий (по динамике соответ-

ствующих затрат). Особое место занимают традиционно индустриальные штаты Северо-Восточного Центра, лидирующие по показателям инвестиций в основной капитал на душу населения, олицетворяющие вариант реиндустриализации на основе модернизации традиционных производственных мощностей (отмеченный выше «эффект колеи»). Продукция компаний, расположенных в этом субрегионе, ориентирована преимущественно на внутренний рынок США. Остальные субрегионы, выступая «полупериферией» и «периферией» реиндустриализации, ориентируются в своем развитии на производственные связи, формирующиеся в рамках индустриальной мезосистемы США. Характеризующие их показатели среднегодового роста инвестиций, затрат на модернизацию и реализованной продукции отражают специфику как внутринационального, так и международного разделения труда в эволюции обрабатывающей промышленности США.

Установив сам факт асимметричного развития обрабатывающей промышленности США за последние 20 лет, представим полученные (в соответствии с описанной выше методикой) результаты моделирования (см. табл. 2).

Анализ данных таблицы 2 позволяет, прежде всего, выявить поэтапные изменения в эволюционной динамике отраслей обрабатывающей промышленности США, отражающие:

– во-первых, окончание эволюционного развития сформированного еще в 1990-х гг. деиндустриального направления (4-й этап), закономерно приведшего в 2006–2011 гг. к сравнительной (с темпами роста и развития сферы услуг) деградации промышленного производства в США (5-й этап), что обусловлено в значительной мере кризисом 2007–2009 гг. – условной деиндустриализацией;

– во-вторых, возникновением (этап зарождения по результатам моделирования выявить не удалось) нового направления развития исследуемой индустриальной мезосистемы (2-й этап), характеризующийся довольно быстрым усилением инвестиционной и модернизационной активности в обрабатывающей индустрии США в 2012–2017 гг. – началом реиндустриализации;

– в-третьих, даже с учетом авторитетного мнения некоторых российских специалистов, результирующих «слабость» современной реиндустриализации развитых стран, включая США, результаты нашего моделирования показывают качественный переход к устойчивому формированию развития системы амери-

канской обрабатывающей промышленности в направлении реиндустриальной модернизации (3-й этап) начиная уже с 2018 года. При этом автором отмечено его замедление в 2020 г., как и прежде, в связи с кризисными явлениями в мировой экономике, вызванными на этот раз последствиями «ковидных» ограничений.

Таблица 2. Результаты мезоэкономического моделирования эволюционной динамики отраслей обрабатывающей промышленности США в 2001–2020 гг.

Table 2. Results of mesoeconomic modeling of the evolutionary dynamics of the US manufacturing industry in 2001–2020

Годы	$\Delta R(t)$	$\Delta L(t)_1$ *	$\Delta L(t)_2$ **	$H(t)$	$dH(t)/dt$	$k(t)$	Этапы
2001	0,12	0,08	0,03	0,343	0,024	- 0,005	4
2002	0,10	0,10	0,04	0,375	0,019	- 0,016	
2003	0,10	0,06	0,03	0,391	0,012	- 0,054	
2004	0,09	0,08	0,05	0,422	0,006	- 0,082	
2005	0,06	0,11	0,05	0,478	0,001	- 0,127	
2006	0,04	0,05	0,05	0,557	- 0,010	- 0,141	5
2007	0,03	0,03	0,00	0,546	- 0,015	- 0,153	
2008	0,01	0,00	0,00	0,538	- 0,013	- 0,138	
2009	0,00	0,04	0,04	0,524	- 0,009	- 0,114	
2010	0,04	0,08	0,04	0,518	- 0,010	- 0,075	
2011	0,05	0,11	0,06	0,513	- 0,004	- 0,039	2
2012	0,08	0,16	0,13	0,499	0,010	0,048	
2013	0,13	0,23	0,20	0,631	0,053	0,083	
2014	0,15	0,24	0,24	0,702	0,092	0,112	
2015	0,16	0,23	0,28	0,777	0,079	0,107	
2016	0,16	0,21	0,33	0,724	0,073	0,101	3
2017	0,18	0,22	0,29	0,648	0,047	0,109	
2018	0,21	0,21	0,27	0,487	- 0,017	0,118	
2019	0,23	0,20	0,24	0,440	- 0,031	0,123	
2020	0,16	0,17	0,20	0,458	- 0,024	0,108	
Ранговая корреляция ***		0,782	0,916	0,722	0,737	0,728	-
Линейная корреляция ****		0,462	0,521	- 0,174	0,388	0,381	-

Примечание. Рассчитано автором по материалам, перечисленным под рисунком. Наименование и критерии выделения этапов эволюционной динамики см. в таблице 1. Обозначения приведены в соответствии с формулой, с уточнениями: * – $\Delta L(t)_1$ – приращение величины по группе показателей инвестиций в отраслях обрабатывающей промышленности США в основной капитал; ** – $\Delta L(t)_2$ – приращение величины по группе показателей затрат на модернизацию производства в отраслях обрабатывающей промышленности США; *** – коэффициент ранговой корреляции Спирмена устанавливает тесноту связи по шкале Чеддока: 0,3 или меньше – слабая связь, 0,4–0,7 – средняя, 0,7–0,9 – высокая теснота, 0,9–1 – крайне высокая; **** – линейный коэффициент корреляции Пирсона показывает тесноту линейной взаимосвязи и изменяется в диапазоне от –1 до 1, а именно: –1 означает полную (функциональную) линейную обратную взаимосвязь, 1 – полную (функциональную) линейную положительную взаимосвязь, 0 – отсутствие линейной корреляции, но не обязательно взаимосвязи.

Note. Calculated by the author using the materials listed under the figure. The name and criteria for identifying the stages of evolutionary dynamics, see Table 1. The designations are given in accordance with the formula, with clarifications: * – $\Delta L(t)_1$ – the increment of the value for the group of indicators of investments in the US manufacturing industries in fixed capital; ** – $\Delta L(t)_2$ – the increment of the value for the group of indicators of the cost of modernizing production in industries US manufacturing industry; *** – the Spearman’s rank correlation coefficient establishes the tightness of the connection on the Chaddock scale: 0.3 or less – weak connection, 0.4–0.7 – medium, 0.7–0.9 – high tightness, 0.9–1 – extremely high; **** – Pearson’s linear correlation coefficient shows the tightness of the linear relationship and varies in the range from –1 to 1, namely: –1 means a complete (functional) linear inverse relationship, 1 – a complete (functional) linear positive relationship, 0 – lack of linear correlation, but not necessarily relationship.

Не менее важен результат, отражающий высокую (в отдельных случаях крайне высокую) корреляционную зависимость:

- прямую – между ростом реализуемой продукции отраслями обрабатывающей промышленности США ($\Delta R(t)$) и приращением соответствующих величин на инвестирование ($\Delta L(t)_1$) и затрат на модернизацию ($\Delta L(t)_2$);
- обратную (по результатам линейной корреляции), отражающую связь развития исследуемой системы с хаотичными процессами в экономике ($H(t)$).

Результаты корреляционного анализа свидетельствуют о системной взаимосвязанности циклического развития экономики и эволюционной динамики развития отраслей обрабатывающей промышленности США в исследуемый период.

Выводы

«Наложение» эмпирических результатов, отражающих субрегиональные особенности пространственной неоднородности развития промышленного производства в США (показаны на рисунке в виде столбиковых диаграмм по каждому из штатов) и результатов мезоэкономического эволюционного моделирования за 2001–2020 гг., характеризующих поэтапную неравномерность темпорального (во времени) изменения параметров этой системы, позволяет констатировать следующее.

Гипотеза № 1 полностью подтверждается, поскольку эволюционная динамика развития отраслей обрабатывающей промышленности США за 20 лет характеризуется сочетанием пространственных (преимущественно субрегиональных, а также на уровне наиболее промышленно развитых штатов страны) и временных (по этапам) особенностей, отраженных эмпирически и выражающих переход количественно накопленных изменений в качественные. Этот процесс находит диалектическое выражение в смене деиндустриализации в США, наблюдаемой до начала 2010-х гг., на реиндустриализацию, основанную на инвестиционно-модернизационных повышательных трендах.

Гипотеза № 2, по нашему мнению, подтверждается частично, поскольку выявленная по результатам исследования асимметрия в

разрезе 9 официально выделяемых в стране субрегионов, существует не менее 70 лет (начиная с послевоенного времени). При этом «центро-периферийная» поляризация приводит в стратегическом плане к неминуемому разбалансированию в аккумуляции и применении все более ограниченных ресурсов / факторов производства. Последние в условиях рыночного механизма хозяйствования объективно и достаточно хаотично «оттягиваются» от «периферии» через «полупериферию» к «геопромышленному центру», что неминуемо создает в изменившихся условиях постепенно деглобализирующейся экономики пространственный перекосяк в экономическом росте, усиливая хозяйственную регионализацию и последующий «delinking» (отделение) экономического роста от эффективного использования ограниченной ресурсной базы.

Гипотеза № 3 также, на наш взгляд, может считаться частично подтвержденной, поскольку обоснованное выделение этапов эволюционной динамики развития отраслей обрабатывающей промышленности США нуждается в дополнительном теоретическом и эмпирическом изучении. Результаты представленного моделирования, с одной стороны, показывают переход к устойчивому формированию нового направления развития индустриальной мезосистемы страны на принципах реиндустриальной модернизации, но с другой – выявляются проблемы общезкономического кризисного характера (в том числе связанные с прогнозируемым окончанием так называемого «американского цикла» глобального накопления капитала), тормозящие указанный процесс, снижая его устойчивость.

Таким образом, выявленные и эмпирически обоснованные особенности асимметрии отраслей обрабатывающей промышленности, сложившейся в пространстве субрегионов США в 2001–2020 гг., по мнению автора, результат:

- во-первых, объективного циклического процесса смены технологических и мирохозяйственных укладов, наложившихся друг на друга, что в условиях капиталистической формы производственных отношений неминуемо обяывает «уходящего лидера» мировой экономической системы удерживать свою гегемонию, помимо прочих факторов, за счет

перехода к реиндустриализации национальной экономики;

– во-вторых, указанная реиндустриализация – это системно-генетическая черта любого капиталистического производства / уклада, уже «спасшая» Америку в период индустриального подъема 1930–1940-х гг., выступающая конкурентной основой государственно-монополистического развития (эволюции) американской индустриальной системы мезоуровня как внутри страны, так и в противостоянии с Китаем, странами Евросоюза, Японией и другими промышленно развитыми и при этом модернизирующимися экономиками мира.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Архипов, А. Ю. Эволюционно-генетические механизмы экономического роста и развития / А. Ю. Архипов, Е. М. Мартишин, Т. А. Зотова // *Journal of Institutional Studies*. – 2020. – № 12 (2). – С. 100–118. – DOI: <https://doi.org/10.17835/2076-6297.2020.12.2.100-118>
- Аузан, А. А. «Эффект колеи». Проблемы зависимости от траектории предшествующего развития – эволюционная гипотеза / А. А. Аузан // *Вестник Моск. ун-та. Серия 6, Экономика*. – 2015. – № 1. – С. 3–17.
- Глазьев, С. Ю. Мирохозяйственные уклады в глобальном экономическом развитии / С. Ю. Глазьев // *Экономика и математические методы*. – 2016. – Т. 52, вып. 2. – С. 3–29.
- Дадашова, Т. А. Диалектика понятий экономический рост и экономическое развитие / Т. А. Дадашова // *Вестник Омского университета. Серия: Экономика*. – 2017. – № 2 (58). – С. 11–18.
- Иванус, А. И. О моделировании динамики эволюционного развития высоконаучных технологий на примере Китайской Народной Республики / А. И. Иванус // *Экономика высокотехнологичных производств*. – 2021. – Т. 2, № 1. – С. 9–20. – DOI: <https://doi.org/10.18334/evp.2.1.111828>
- Клейнер, Г. Б. Системная экономика: шаги развития / Г. Б. Клейнер. – М. : Науч. б-ка, 2021. – 746 с.
- Клейнер, Г. Б. Экономика. Моделирование. Математика. Избранные труды / Г. Б. Клейнер. – М. : ЦЭМИ РАН, 2016. – 856 с.
- Мезоэкономика развития / под ред. Г. Б. Клейнера. – М. : Наука, 2010. – 944 с.
- Минат, В. Н. Инновационное развитие обрабатывающей промышленности США: региональный аспект / В. Н. Минат // *Наука о человеке: гуманитарные исследования*. – 2021а. – Т. 15, № 1. – С. 209–216. – DOI: <https://doi.org/10.17238/issn1998-5320.2021.15.1.23>
- Минат, В. Н. Эволюция финансирования промышленных НИОКР в США: динамические и структурные особенности / В. Н. Минат // *Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика*. – 2021б. – Т. 23, № 1. – С. 177–189. – DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2021.1.15>
- Портер, М. Международная конкуренция: Конкурентные преимущества стран : пер. с англ. / М. Портер. – М. : Альпина Паблишер, 2020. – 947 с.
- Шкодинский, С. В. Развитие промышленных предприятий: инвестиции в основной капитал и региональная асимметрия / С. В. Шкодинский, И. Н. Рыкова, А. Г. Назаров // *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика*. – 2020. – № 2. – С. 116–130. – DOI: <https://doi.org/10.18384/2310-6646-2020-2-116-130>
- Data Envelopment Analysis and Regression Approaches to Efficiency Estimation and Evaluation / W. F. Bowlin [et al.] // *Annals of Operations Research*. – 1985. – Vol. 2. – P. 113–138.
- Bureau of Economic Analysis (BEA). Industry Data. – Electronic text data. – Mode of access: <https://apps.bea.gov/iTable/iTable.cfm?ReqID=51&step=1> (date of access: 28.01.2022). – Title from screen.
- Bureau of Economic Analysis (BEA). International Trade in Goods and Services. – Electronic text data. – Mode of access: <https://www.bea.gov/data/intl-trade-investment/international-trade-goods-and-services> (date of access: 28.01.2022). – Title from screen.
- Charnes, A. Measuring the Efficiency of Decision Making Units / A. Charnes, W. W. Cooper, E. Rhodes // *European Journal of Operational Research*. – 1978. – Vol. 2. – P. 429–444.
- Manufacturing Annual Report. 2011–2020. United States Department of Commerce. 2012–2021. – Electronic text data. – Mode of access: <https://www.pwc.co.uk/industries/manufacturing/insights/annual-manufacturing-report.html> (date of access: 28.01.2022). – Title from screen.
- Miller, D. An Asymmetry-Based View of Advantage: Towards an Attainable Sustainability / D. Miller // *Strategic Management Journal*. – 2003. – № 24. – P. 961–976.
- Shwab, K. Stakeholder Capitalism: A Global Economy that Works for Progress, People and Planet / K. Schwab, P. Vanham. – N. Y., Wiley, 2021. – 304 p.

- State of North American Manufacturing 2011–2020 Annual Report. 2012–2021. – Electronic text data. – Mode of access: <https://business.thomasnet.com/state-of-north-american-manufacturing-ualp> (date of access: 28.01.2022). – Title from screen.
- The State of U.S. Science and Engineering indicators. 2011–2020. – Electronic text data. – Mode of access: <https://nces.nsf.gov/indicators> (date of access: 28.01.2022). – Title from screen.
- Zakaria, F. Ten Lessons for a Post-Pandemic World / F. Zakaria. – N. Y.; L.: W.W. Norton, 2020. – 336 p.
- Zuboff, Sh. The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power / Sh. Zuboff. – N. Y.: Public Affairs, 2019. – 704 p.

REFERENCES

- Arhipov A.Yu., Martishin E.M., Zotova T.A. Evolyucionno-geneticheskie mekhanizmy ekonomicheskogo rosta i razvitiya [Evolutionary Genetic Mechanisms of Economic Growth and Development]. *Journal of Institutional Studies*, 2020, no. 12 (2), pp. 100-118. DOI: <https://doi.org/10.17835/2076-6297.2020.12.2.100-118>
- Auzan A.A. «Effekt kolei». Problemy zavisimosti ot traektorii predshestvuyushchego razvitiya – evolyucionnaya gipoteza [“The Rut Effect”. Problems of Dependence on the Trajectory of the Previous Development – an Evolutionary Hypothesis]. *Vestnik Mosk. un-ta. Seriya 6, Ekonomika* [Moscow University Economic Bulletin], 2015, no. 1, pp. 3-17.
- Glazyev S.Yu. Mirohozyajstvennyye układy v globalnom ekonomicheskom razvitii [World Economic Structures in Global Economic Development]. *Ekonomika i matematicheskie metody* [Economics and Mathematical Methods], 2016, vol. 52, iss. 2, pp. 3-29.
- Dadashova T.A. Dialektika ponyatij ekonomicheskij rost i ekonomicheskoe razvitie [Dialectics of the Concepts of Economic Growth and Economic Development]. *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya: Ekonomika* [Herald of Omsk University. Series “Economics”], 2017, no. 2 (58), pp. 11-18.
- Ivanus A.I. O modelirovanii dinamiki evolyucionnogo razvitiya vysokonauchnyh tekhnologij na primere Kitajskoj Narodnoj Respubliki [Modeling the Dynamics of the Evolutionary Development of Science-Intensive Technologies on the Example of China]. *Ekonomika vysokotekhnologichnyh proizvodstv* [High-Tech Enterprises Economy], 2021, vol. 2, no. 1, pp. 9-20. DOI: <https://doi.org/10.18334/evp.2.1.111828>
- Klejner G.B. *Sistemnaya ekonomika: shagi razvitiya* [System Economics: Development Steps], Moscow, Nauch. b-ka Publ., 2021. 746 p.
- Klejner G.B. *Ekonomika. Modelirovanie. Matematika. Izbrannye trudy* [Economy. Modeling. Maths. Selected Works], Moscow, TsEMI RAN, 2016. 856 p.
- Klejner G.B., ed. *Mezoeconomika razvitiya* [Mesoeconomics of Development], Moscow, Nauka Publ., 2010. 944 p.
- Minat V.N. Innovacionnoe razvitie obrabatyvayushchej promyshlennosti SShA: regionalnyj aspekt [Innovative Development of the US Processing Industry: Regional Aspect]. *Nauka o cheloveke: gumanitarnye issledovaniya* [The Science of Person: Humanitarian Researches], 2021, no. 15 (1), pp. 209-216. DOI: <https://doi.org/10.17238/issn1998-5320.2021.15.1.23>
- Minat V.N. Evolyuciya finansirovaniya promyshlennyh NIOKR v SShA: dinamicheskie i strukturnye osobennosti [Evolution of Industrial R&D Financing in the USA: Dynamic and Structural Features]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Journal of Volgograd State University. Economics], 2021, vol. 23, no. 1, pp. 181-193. DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2021.1.15>
- Porter M. *Mezhdunarodnaya konkurenciya: Konkurentnye preimushchestva stran* [International Competition: Competitive Advantages of Countries], Moscow, Alpina Publisher Publ., 2020. 947 p.
- Shkodinskij S.V., Rykova I.N., Nazarov A.G. Razvitie promyshlennyh predpriyatij: investicii v osnovnoj kapital i regionalnaya asimmetriya [Development of Industrial Enterprises: Investment in Fixed Capital and Regional Asymmetry]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Ekonomika* [Bulletin of the Moscow State Regional University. Economy Series], 2020, no. 2, pp. 116-130. DOI: <https://doi.org/10/18384/2310-6646-2020-2-116-130>
- Bowlin W.F., Charnes A., Cooper W.W., Sherman H.D. Data Envelopment Analysis and Regression Approaches to Efficiency Estimation and Evaluation. *Annals of Operations Research*, 1985, vol. 2, pp. 113-138.
- Bureau of Economic Analysis (BEA). *Industry Data*. URL: <https://apps.bea.gov/iTable/iTable.cfm?ReqID=51&step=1> (accessed 28 January 2022).
- Bureau of Economic Analysis (BEA). *International Trade in Goods and Services*. URL: <https://www.bea.gov/data/intl-trade-investment/international-trade-goods-and-services> (accessed 28 January 2022).

- Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 1978, vol. 2, pp. 429-444.
- Manufacturing Annual Report. 2011–2020. United States Department of Commerce. 2012–2021.* URL: <https://www.pwc.co.uk/industries/manufacturing/insights/annual-manufacturing-report.html> (accessed 28 January 2022).
- Miller D. An Asymmetry-Based View of Advantage: Towards an Attainable Sustainability. *Strategic Management Journal*, 2003, no. 24, pp. 961-976.
- Shwab K., Vanham P. *Stakeholder Capitalism: A Global Economy That Works for Progress, People and Planet.* New York, Wiley, 2021. 304 p.
- State of North American Manufacturing 2011–2020 Annual Report. 2012–2021.* URL: <https://business.thomasnet.com/state-of-north-american-manufacturing-ualp> (accessed 28 January 2022).
- The State of U.S. Science and Engineering Indicators. 2011–2020.* URL: <https://nces.nsf.gov/indicators> (accessed 28 January 2022).
- Zakaria F. *Ten Lessons for a Post-Pandemic World.* New York, London, W.W. Norton, 2020. 336 p.
- Zuboff Sh. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power.* New York, Public Affairs, 2019. 704 p.

Information About the Author

Valerij N. Minat, Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor, Department of Economics and Management, Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Kostycheva St, 1, 390044 Ryazan, Russian Federation, minat.valera@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8787-4274>

Информация об авторе

Валерий Николаевич Минат, кандидат географических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, ул. Костычева, 1, 390044 г. Рязань, Российская Федерация, minat.valera@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8787-4274>