

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

<https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-3.6>

УДК 339/972(73)

JEL: C21, C25, C51, D51, E27, F12, O51, R15

Мезоэкономическое моделирование влияния структурных сдвигов промышленности на экспорт высокотехнологичной продукции¹

Валерий Н. МИНАТ ✉

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, г. Рязань, Российская Федерация<https://orcid.org/0000-0002-8787-4274>✉ minat.valera@yandex.ru

Для цитирования: Минат, В. Н. (2022). Мезоэкономическое моделирование влияния структурных сдвигов промышленности на экспорт высокотехнологичной продукции. *AlterEconomics*, 19(3), 506–525. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-3.6>

Аннотация. Цель работы предполагает теоретическую и эмпирическую оценку влияния структурных сдвигов промышленности США на экспорт высокотехнологичной продукции. Автором выдвинуты гипотезы о существовании прямой взаимосвязи между уровнем сравнительных преимуществ субрегионов США и отдельных штатов страны и сложностью экспорта высокотехнологичной продукции. Для доказательства гипотезы применяется методический инструментальный мезоэкономического моделирования, включающий в себя принципы и технологии индексного и регрессионного анализа индустриального развития отраслей американской промышленности за период 2011–2020 гг. Результаты проведенного эконометрического моделирования подтверждают выдвинутые автором научные гипотезы, особо отмечается усиление пространственной неравномерности и асимметричности (субрегиональной и по отдельным штатам) в условиях повышения экономической и продуктовой сложности производства/распределения и регионального экспорта. Научной новизной настоящего исследования является обоснование того, что в субрегионах «геоэкономического центра» экспортная мезоиндустрия развивается более высокими темпами, при этом в ряде субрегионов «полупериферии» выявляются тенденции потенциала роста экспорта высокотехнологичной продукции, связанного с усложнением производимых и экспортируемых товарных групп. Автор приходит к выводу о формировании региональными мезоэкономическими конкурентными преимуществ инновационно-технологического типа, определяемых факторами структурных сдвигов промышленности США. Последние создают множество комбинаций для устойчивого развития целостных территорий и их экспортных корзин как в настоящее время, так и в стратегической перспективе.

Ключевые слова: мезоэкономическое моделирование, экономическая система мезоуровня, сложность промышленного развития, структурная модернизация промышленности США, структурные сдвиги, пространственное развитие, сложность экспорта высокотехнологичной продукции, уровень сравнительных преимуществ, потенциал развития экспорта

¹ © Минат В. Н. Текст. 2022.

RESEARCH ARTICLE

Meso-Economic Modelling of the Impact of Structural Shifts in Industry on High-Tech Exports

Valery N. MINAT ✉

Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev, Ryazan, Russian Federation<https://orcid.org/0000-0002-8787-4274>✉ minat.valera@yandex.ru

For citation: Minat, V. N. (2022). Meso-Economic Modelling of the Impact of Structural Shifts in Industry on High-Tech Exports. *AlterEconomics*, 19(3), 506–525. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-3.6>

Abstract. The paper aims to provide a theoretical and empirical evaluation of the impact of structural shifts in the US industry on high-tech exports. The article tests the hypothesis that there is a direct relationship between the comparative advantages of US subregions and states and the complexity of high-tech exports. The methodological framework is based on meso-economic modelling, which includes the principles and technologies of index and regression analysis of US industrial development in 2011–2020. The results of the study confirm the hypotheses. More specifically, they reveal an increase in the spatial heterogeneity and asymmetry (on the level of subregions and states) that accompanies an increase in the economic and product complexity of production / distribution and regional exports. In the subregions of the country's 'geo-economic centre', export meso-industry is developing faster. Interestingly, in some of the 'semi-peripheral' subregions, high-tech exports demonstrate a potential for growth as the groups of manufactured and exported products are becoming more complex. Thus, regional meso-economy creates competitive advantages of innovative type determined by the structural shifts in the US industry. These factors create many combinations for sustained development of territories and their export baskets, both at present and in the future.

Keywords: meso-economic modelling, meso-level economic system, complexity of industrial development, structural modernization of US industry, structural shifts, spatial development, complexity of high-tech exports, level of comparative advantage, export development potential

1. Введение

Экономика, как многоуровневая иерархическая система, на мезоэкономическом уровне исследуется посредством типовой единицы анализа, находящейся в рамках синтеза системной и институционально-эволюционной методологий. Научная размерность мезообъектов предполагает описание/познание основных групп экономических явлений и образований путем обобщения свойств элементов этого уровня, взаимодействующих и развивающихся в пространстве — времени¹.

Структурные сдвиги в качестве универсальной (метауровневой) научной категории, примененной к промышленности как базовой отрасли конвергенции и инновационной модернизации в период технологического перехода, являются выразителями технологического детерминизма экономического роста (количественного увеличения производства) и развития (качественного изменения производственного процесса). Моделирование различных аспектов структурной трансформации индустрии ведущих экономик мира и национальных экономиче-

¹ Исследуя структуру «экономического ландшафта», Г. Б. Клейнер выделяет «... в нем четыре группы образований, отличающихся по принципу дискретности / непрерывности в пространстве и (или) во времени. В экономическом дискурсе дискретные в пространстве и непрерывные во времени образования характеризуются как объекты; дискретные во времени и непрерывные в пространстве — как процессы; дискретные одновременно в пространстве и во времени — как проекты (акты, события и т. п.); непрерывные в пространстве и во времени — как среды» (Клейнер, 2021а. С. 10).

ских систем догоняющего развития в последнее десятилетие приобрело не только теоретический интерес, но и сформировало методологический и эмпирический «задел» для исследования пространственно-временной динамики взаимосвязей между объектной структуризацией и формированием регионального экспортного потенциала в разрезе определенных товарных групп.

Соединенные Штаты Америки, оставаясь технологическим лидером и ведущей экономической системой, «реиндустриальный модернизационный поворот» в рамках которой только начался в 2010-х гг., обладают колоссальным инновационно-производственным и экспортным потенциалом, но при этом отличаются крайней неравномерностью инновационного и экономического развития территорий и неоднородностью единого пространства.

Сравнительные преимущества американских субрегионов (групп штатов США), исторически сложившиеся в процессе эволюционирования социально-экономических отношений Американской федерации, являются результатом «эффекта колеи» и сформировавшегося «генотипа целостных территорий» (Аузан, 2015), содержащих свои внутренние константы. При этом рыночная свобода, побуждающая к объективному уходу региона от траектории предшествующего развития (Rodrik, 2011), не только во внутриэкономических отношениях, но и внешнеэкономической деятельности (включая внешнеторговую и технологическую), экспансии на глобальный рынок, подкрепленные протекционистскими мерами государства по защите собственных интересов США, на новом уровне конвергентного технологического развития обусловили:

- успешность структурной трансформации и инновационной модернизации промышленного производства на базе конвергентных технологий (Дементьев, 2022; Минат, 2022), позволивших повысить уровень производительности капитала и труда (Manuyika et. al., 2018);

- увеличение экспорта высокотехнологичной продукции за счет наиболее продуктивных компаний (Melitz, 2003), на динамику которого оказывает влияние эффект замещения (Минат, 2021б) в рамках складывающейся траектории структурной трансформации (Гнидченко, 2021), повышающей конкурентоспособность США по качеству указанной товарной группы и интенсивности НИОКР (Гнидченко, 2020);

- усиление пространственной неоднородности и асимметричности инновационно-промышленного развития разноуровневых (субрегионов, штатов, городских агломераций) территорий страны (Минат, 2020; Голова, 2021), с приоритетом урбоориентированной концентрации и локализации (Минат, 2021а), сохраняющих «центро-периферийный» принцип рынков (Andrews, 2016) и ранжирование по величине прибыли (McGowan et. al., 2017).

Цель настоящего исследования заключается в том, чтобы при помощи элементов и систем моделирования, отвечающих требованиям отраслевой и региональной мезоэкономики, оценить влияние структурных сдвигов, произошедших в промышленности США, на сравнительные преимущества субрегионов и отдельных штатов страны в экспорте высокотехнологичной продукции.

Хронотоп (время — место) исследования определяется 2011–2020 гг. — периодом начала «реиндустриального поворота» американской экономики, в рамках которого произошли структурные сдвиги в отраслях промышленности, связанные с использованием конвергентных технологий. К таким индустриальным отраслям относятся, прежде всего, отрасли обрабатывающей промышленности США,

ставшие основой инновационно-технологической модернизации в рамках концепции Индустрии 4.0.

2. Обзор литературы и конкретизация предмета исследования

Одним из эпистемологических конструктов, связывающих микро- и макроуровневые исследования (Фролов, 2018), выступают регионы — целостные территории, обладающие свойствами экономических систем. При этом в настоящее время не существует единой платформы изучения пространственного развития территорий (Наумов и др., 2020). Авторитетные ученые П. А. Минакир и А. М. Демьяненко в свое время правомерно требовали обосновать существование определенных специфических (соответствующих мезоэкономическому уровню) отношений и взаимосвязей, которые «не описываются ни макро-, ни микроэкономикой (Минакир и др., 2010). Автор солидаризируется с позицией Г. Б. Клейнера и его единомышленников, обосновавших предмет и метод мезоэкономической теории, особо выделяя направление, связанное с использованием пространственного моделирования и математического инструментария (Мезоэкономика развития..., 2010; Мезоэкономика..., 2020; Клейнер, 2021б), что имеется и в рамках зарубежного опыта (Волынский и др., 2018).

Для интересующих нас региональных мезоэкономических систем США «...характерны: наличие в их составе самостоятельных объектов; отсутствие как императивных рыночных, так и жестких административных связей между объектами; наличие сложного комплекса отношений между объектами, включающего элементы конкуренции, кооперации, координации и коэволюции (согласованного развития); отсутствие единого «центра управления» (Мезоэкономика развития... 2010. С. 8).

В своем исследовании автор опирается на ряд теоретических положений и категорий, к числу которых относятся следующие.

Во-первых, категория «пространственное развитие», понимаемая как особый тип движения экономики в свете положения о качестве модели, исходя из оценки системы ее идей (Ковалевская, 2017).

Во-вторых, экономические системы мезоуровня, познаваемые в качестве «центра экономического пространства», связывающего институты микро- и макроструктур в историческом времени, а мезоэкономическое моделирование — как математическую форму для представления основных черт динамической системы (Мезоэкономика развития ..., 2010).

В-третьих, категория мезоэкономического развития, понимаемая в динамике не просто количественного роста «...позитивных обобщающих экономических показателей, но расширение многообразия возможностей экономической системы в целом и входящих в нее экономических агентов, усложнение характера и результатов деятельности экономической системы (для производственных систем — совершенствование технологий, диверсификация производимой продукции), а также, соответственно, усложнение структуры факторов ее функционирования» (Мезоэкономика развития..., 2010. С. 3).

В-четвертых, пространственное развитие предполагает диалектическое формирование «...центробежных (пространственная концентрация) и центростремительных (распространение эффектов концентрированного размещения ресурсов в пространстве) эффектов социально-экономического развития» (Минакир, 2018).

С. 18)¹. В настоящее время разносторонне изучены эффекты, оказывающие влияние на процессы территориального/пространственного развития: локализации, урбанизации, изменения стоимости труда, концентрации пространственного развития (Наумов и др., 2020).

В-пятых, неравномерность экономического развития познается как в структуре, так и в динамике на основе вертикальных (центр — регионы) и горизонтальных (межрегиональных) связей и взаимодействий (Трейвиш, 2019). Неоднородность единого инновационного и экономического пространства, во многом определяемого межрегиональной экономической дифференциацией (Бухвальд, 2019), оказывающей, наряду с влиянием факторов экспорта неоднозначное (порой разнонаправленное) воздействие на параметры экономического роста (Андреева и др., 2021) и, прежде всего, уровнем технологичности, под которым понимается соотношение объема инновационной к неинновационной продукции.

В указанном контексте актуальный в условиях реиндустриального поворота экономический феномен структурных сдвигов в промышленном производстве, вызванный диффузией знаниеемких технологий конвергентного типа (NBIC-конвергенцией), относимых к нарождающемуся 6-му технологическому укладу (ТУ) и концептуально характеризующимся Индустрией 4.0, раскрывается в динамике развития мезоэкономических систем странового и регионального/субрегионального уровней посредством соответствующего моделирования.

Анализ имеющихся научных результатов (как теоретического, так и эмпирического свойства) в рамках предмета исследования — моделирования влияния структурных сдвигов промышленности США на сравнительные преимущества субрегионов и отдельных штатов страны в экспорте высокотехнологичной продукции — позволяет выдвинуть ряд гипотез.

Первая. Существование прямой взаимосвязи между уровнем сравнительных преимуществ субрегионов США и отдельных штатов страны как целостных региональных экономических систем мезоуровня и сложностью экспорта высокотехнологичной продукции отраслей американской промышленности.

Вторая. Наличие положительной связи между сложностью промышленного развития субрегиона США или экономически значимого штата страны и потенциалом развития экспорта высокотехнологичной промышленной продукции.

Третья. Наличие прямой нелинейной зависимости между результатами структурной модернизации промышленности США на основе конвергентных технологий и увеличением различий сравнительных преимуществ в экспорте высокотехнологичной продукции как на уровне субрегионов, так и по ведущим штатам страны.

Последняя из перечисленных гипотез предполагает, в случае ее эмпирического подтверждения, усиление пространственно-временной неоднородности экспортных корзин целостных территорий США в разрезе высокотехнологичных товарных групп, что выступает фактором развития тенденции регионализации американской экономики на мезоуровне с ориентацией на «собственные» внешние

¹ В теории пространственного развития (начиная с классиков — А. Леша и А. Маршалла) экономия от масштаба за счет использования экстерналий определяется агломерационным эффектом рыночного воспроизводства, обладающего «максимальной мощностью». В реальности возможности практического применения теоретических конструкций ограничены рядом условий и взаимосвязей.

рынки меньшего объема, но с большей диверсификацией и изменчивостью потребительских свойств продукции.

3. Материалы и методы

Эмпирическая проверка выдвинутых гипотез базируется на методологических принципах, опирающихся на:

— экспортную статистику отдельных штатов страны¹, статистико-экономических районов (называемых в пространственной экономике и экономической географии субрегионами) США² и метрополитенских статистических ареалов (МСА)³ в отраслевом разрезе промышленности⁴;

— соответствующие положения теории мезоэкономических образований индустриального характера (индустриальных мезоэкономических систем), согласующиеся с формированием экспортных корзин территорий в разрезе интересующих

¹ Штаты США, выступая административно-территориальными и, зачастую, учетно-статистическими единицами экономического развития, не обладают всем комплексом характеристик, раскрывающих территориальные мезоэкономические системы (в частности, обладают жесткими административными связями и наличием единого «центра управления»).

² Согласно классификации Бюро Цензов США штаты группируются в девять статистико-экономических районов/субрегионов: Новая Англия, Средне-Атлантические штаты, Северо-Восточный центр, Северо-Западный центр, Южно-Атлантические штаты, Юго-Восточный центр, Юго-Западный центр, Горные штаты, Тихоокеанские штаты.

³ В наибольшей степени свойством систем мезоуровня в экономическом развитии США обладают метрополитенские статистические ареалы (МСА) — Metropolitan Statistical Area, условно соответствующие городским агломерациям, и консолидированные МСА (КМСА) — Consolidated Metropolitan Statistical Area, соответствующие конурбациям и мегарегионам. Условность и открытость границ американских МСА и КМСА, обуславливающие специфические проблемы, решаемые только в рамках межмуниципального и межрегионального взаимодействия, но никак не инструментарием федерального правительства, в плане инновационно-экономического развития создает дополнительные эффекты, направленные на усиление процессов взаимодействия урбоориентированных элементов мезоэкономических систем США. Суть агломерационных процессов состоит, с одной стороны, в концентрации социально-экономической активности общества, формировании «полюсов роста» (по Ф. Перру, А. Хиршману и Г. Мюрдалю), а с другой — географическом распространении этой активности, создании «эффекта перелива» (*spillover*) от города к городу — диффузии технологий, изобретений, инноваций (Минат, 2021а).

⁴ В соответствии со стандартами Совета по промышленному развитию ООН (UNIDO) к промышленности относятся отрасли и составляющие их компании, занятые как добычей, так и обработкой ресурсов, а также производители и поставщики электроэнергии, газа, воды (ЮНИДО. URL: <https://www.un.org/ru/ecosoc/unido/>). Основное внимание в объектно-предметных рамках настоящего исследования уделено отраслям обрабатывающей промышленности США, среди которых выделяются высоко-, средне- (два уровня технологичности) и низкотехнологичные производства. Последние, согласно классификации Бюро Цензов США (United States Census Bureau), группируются по 10 направлениям наиболее передовых технологий (The State of U.S. Science and Engineering indicators. URL: <https://nces.nsf.gov/indicators>). Они перегруппированы автором на основе рекомендаций ОЭСР в четыре высокотехнологичные отрасли (посредством расчета общих затрат на науку с помощью матрицы «затраты — выпуск»), что оптимизирует и генерализирует, но не снижает репрезентативность исследования. Отмеченные четыре отрасли промышленности США представляют собой: авиакосмическую промышленность (*aerospace*), производство компьютеров и офисного оборудования (*computer and office equipment manufacturing*), электронную промышленность и производство коммуникационного оборудования (*electronics and communications equipment manufacturing*), фармацевтическую промышленность (*pharmaceutical industry*).

нас товарных групп и отражающих экспортную сложность региональных мезоиндустриальных систем.

Указанным требованиям соответствуют подходы, изложенные в классических (Balassa, 1965; Lafay, 1992) и современных работах как западных (Keller et. al., 2009; Hausmann et. al., 2011; Hausmann et. al., 2013; Farra et. al., 2013; Bahar et. al., 2014; Meckl et. al., 2018), так и российских (Любимов и др., 2017; Мариев и др., 2020; Шубин, 2021) ученых, в которых чрезвычайно подробно описаны метод и алгоритм исследований применительно к соответствующим объектам.

В настоящем разделе статьи, опуская хорошо известную методику расчета показателя выявленных сравнительных преимуществ Баласса и индекса Лафэя и формирования экспортной матрицы (продуктовой, $products - M_p$ и региональной в разрезе субрегионов/штатов, $subregion/state - M_s$, объединенных в M_{ps})¹, позволим себе лишь кратко остановиться на результирующих этапах моделирования, описанных при помощи следующих выражений.

Индекс экономической сложности (*economic complexity index, ECI*), характеризующий сложность и диверсифицированность экспорта / экспортной корзины высокотехнологичной продукции индустриальной мезосистемы субрегиона США или отдельного штата страны:

$$ECI = \frac{(\bar{k} - \bar{k}_{avg})}{stdev(\bar{k})}, \quad (1)$$

где \bar{k} — собственный вектор экспортной матрицы, соответствующий вторым по величине собственным значениям² экспортного профиля региональной индустриальной мезосистемы (субрегиона или штата) в разрезе высокотехнологичных товарных групп; \bar{k}_{avg} и $stdev(\bar{k})$ — среднее и стандартное отклонения вектора \bar{k} .

Индекс продуктовой сложности (*product complexity index, PCI*) отражает уровень технологической сложности товара в рамках экспортируемой товарной группы, позволяющий рейтинговать продукцию по данному показателю:

$$PCI = \frac{(\bar{Q} - \bar{Q}_{avg})}{stdev(\bar{Q})}, \quad (2)$$

где \bar{Q} — собственный вектор, соответствующий второму собственному числу матрицы, соотношенному с показателями рассчитанных индикаторов; \bar{Q}_{avg} и $stdev(\bar{Q})$ — среднее и стандартное отклонения вектора \bar{Q} .

¹ Так, при помощи индекса Баласса (*RCA*) и матриц рассчитываются простые показатели: 1) уровень диверсификации региональной экономики, указывающий на количество высокотехнологичных товаров, которые индустриальная мезосистема субрегиона США или отдельного штата страны экспортирует на уровне выявленных сравнительных преимуществ, 2) распространенность экспорта высокотехнологичной продукции американской промышленности, отражающая число стран, экспортирующих продукцию аналогичной товарной группы. В свою очередь, при помощи матриц и простых показателей рассчитываются сложные индикаторы: 1) средняя распространенность высокотехнологичных товаров, производимых/распределяемых и экспортируемых региональной мезоиндустриальной системой США, 2) средний уровень диверсифицированности региональных экономик США, экспортирующих конкретный вид высокотехнологичной промышленной продукции в рамках рассматриваемой товарной группы.

² Собственный вектор, соответствующий первому собственному значению, равному единице, для матриц сравниваемых по преимуществам индустриальных мезоэкономических систем субрегионов или отдельных штатов США, состоит из одинаковых значений, поэтому используется собственный вектор, соответствующий второму собственному значению.

Помимо сопоставления субрегионов США и отдельных штатов страны с точки зрения сложности их индустриальных мезоэкономических систем, формирующих экспортный потенциал высокотехнологичной продукции, важно выделить возможность оценки потенциала усложнения исследуемой экспортной корзины (*export complexity potential, ECP*):

$$ECP = \sum_{p'} (1 - d_{p's}) (1 - M_{p's}) PCI_{p'}, \quad (3)$$

где p' – показатель *proximity* – близости между двумя товарами; s – показатель сложности экспортной корзины субрегиона США или отдельного штата страны, определяемый расстоянием (d) до сравнительно более высокотехнологичного товара в исследуемой группе¹.

Для моделирования зависимости экспортных особенностей (схожести, либо различия) мезоэкономик субрегионов и отдельных штатов США от заданного комплекса переменных, прямо или косвенно характеризующих/объясняющих влияние структурной модернизации промышленности США на основе конвергентных технологий, используется следующий эконометрический инструментарий.

Метод наименьших квадратов (МНК)² позволяет математически выразить итоговую регрессию:

$$S^{S_1 \dots S_9 S_{pY}} = \bar{\beta} X^{S_1 \dots S_9 S_{pY}} + \varepsilon^{S_1 \dots S_9 S_{pY}}, \quad (4)$$

где $S^{S_1 \dots S_9 S_{pY}}$ – индекс экспортной схожести³ девяти субрегионов США ($s_1 \dots s_9$ – *subregion*), либо отдельных штатов страны (s_n – *state*) в конкретном году (y – *year*); $\bar{\beta}$ – вектор коэффициентов, соответствующих отраслям промышленности США, обозначенным в сноске 6 ($\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$); $X^{S_1 \dots S_9 S_{pY}}$ – матрица переменных, объясняющих влияние структурной модернизации промышленности США на основе конвергентных технологий за определенный период времени для сравниваемых субрегионов или штатов страны.

Бета-регрессия⁴ позволяет количественно оценить индекс экспортной схожести в группе высокотехнологичных товаров, непрерывно распределенной от нуля до единицы:

$$g(\mu_x) = \bar{\beta} X^{S_1 \dots S_9 S_{pY}} + \varepsilon^{S_1 \dots S_9 S_{pY}}, \quad (5)$$

где g – связывающая функция: $g(\bullet) : (0, 1) \rightarrow R$; μ_x – условное математическое ожидание зависимой переменной $E(S^{S_1 \dots S_9 S_{pY}} | X^{S_1 \dots S_9 S_{pY}})$.

¹ «Таким образом, потенциал усложнения технологического уровня экспортной корзины страны или региона представляет собой сумму взвешенных по расстоянию ... индексов продуктовой сложности тех товаров, которые еще не экспортируются некоторой экономикой на уровне выявленных сравнительных преимуществ» (Любимов и др. С. 102–103).

² Применение МНК предполагает подбор коэффициентов регрессивного уравнения путем минимизации суммы квадратов ошибок.

³ Индекс экспортной схожести / схожести экспортных корзин представляет собой в нашем случае зависимую переменную, рассчитываемую как корреляция Пирсона между многомерными векторами ($\bar{\beta}$), соответствующими исследуемым отраслям промышленности США, по результатам расчета индекса Лафея для каждой из них в разрезе субрегионов и отдельных штатов страны.

⁴ Модель бета-регрессии основывается «...на предположении о том, что зависимая переменная имеет бета-распределение. Бета-распределение хорошо подходит для моделирования пропорций, так как его плотность может принимать различные формы в зависимости от двух параметров распределения» (Мариев, 2020. С. 814).

Полученные на основе представленного мезоэкономического моделирования результаты позволяют ответить на главный вопрос: какие сравнительные преимущества способствуют выигрышу индустриальной мезоэкономической системы субрегиона/штата США от структурной перестройки своей промышленности на увеличение выпуска и экспорта новой высокотехнологичной продукции, созданной на основе конвергентных технологий?

Для точного «эмпирического ответа» на этот вопрос проводятся следующие действия.

Проведение корреляции. Между показателем сравнительной технологической эффективности (СТЭ) промышленности в разрезе субрегионов США за период 2011–2020 гг., с одной стороны, и индексами *ECI*, *PCI* и *ECP*, с другой стороны, проводится ранговая¹ и линейная² корреляция;

Осуществление регрессионного анализа. Для сравнения результатов МНК-регрессии и бета-регрессии полученные коэффициенты преобразуются таким образом, чтобы получить процентное значение изменения отношения шансов (*odd ratio*, *OR*):

$$OR = (e^{\beta} - 1) \times 100, \quad (6)$$

где $(e^{\beta} - 1)$ — изменение X на единицу приводит к росту/снижению индекса экспортной схожести на n процентов под воздействием ряда факторов, определивших структурные сдвиги американской промышленности (отраженные посредством показателей официальной статистики), влияющих на сравнительные преимущества субрегионов и штатов США в экспорте высокотехнологичной продукции.

При помощи хорошо известного и подробно описанного в отечественной и зарубежной литературе метода главных компонент, МГК (*principal component analysis*, *PCA*), помимо прочего, широко применяемого в моделировании развития промышленных экономических систем мезо- и микроуровня, количественно рассчитывается распределение влияния факторов развития американской промышленности на сравнительные преимущества субрегионов и штатов США в пространстве главных компонент по аналогии с вращением, максимизирующим дисперсию (варимакс / *Varimax raw*). Это позволяет обосновать степень влияния на величину экспорта высокотехнологичной продукции в исследуемый период времени каждого фактора в разрезе анализируемых показателей развития промышленности США, что выступает целью проводимого моделирования.

Окончательно оценить не только значимость экспорта высокотехнологичной продукции в разрезе конкретных субрегионов США и отдельных штатов страны (в рассматриваемый период времени: 2011–2020 гг.) и потенциал экспортной корзины, но и выявить тенденцию динамики указанного экспорта в об-

¹ Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена включает этапы: 1) Сопоставить каждому из значений признаков свой ранг (для одинаковых значений ранг вычисляется как среднее арифметическое рангов). 2) Найти сумму квадратов разностей рангов. 3) Вычислить значение коэффициента Спирмена. 4) Проверить значимость коэффициента по критерию Стьюдента или установить 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.

² Линейный коэффициент корреляции Пирсона показывает тесноту линейной взаимосвязи и изменяется в диапазоне от -1 до 1 ; -1 означает полную (функциональную) линейную обратную взаимосвязь; 1 — полную (функциональную) линейную положительную взаимосвязь; 0 — отсутствие линейной корреляции, но не обязательно взаимосвязи.

щей корзине (сравнивая с предыдущим аналогичным по протяженности периодом: 2001–2010 гг.) позволяет вычисление экспортной квоты в рамках данной товарной группы. Последняя рассчитывается как отношение высокотехнологичного экспорта региональной мезоэкономики к валовому региональному продукту (ВРП) в процентном значении в среднем за оба сравниваемых временных периода.

4. Результаты и обсуждение

Итоговые результаты, представленные в таблице 1, отражают наличие прямой взаимосвязи между уровнем сравнительных преимуществ субрегионов США и отдельных штатов страны как целостных региональных экономических систем мезоуровня и сложностью экспорта высокотехнологичной продукции отраслей американской промышленности, получивших модернизационное развитие, основанное на конвергентных технологиях. Отмеченная зависимость проявляется во всех мезоэкономических территориальных системах, участвовавших в моделировании, что подчеркивается высокой и крайне высокой теснотой положительной корреляции между выявленными уровнями экономической и продуктовой сложности промышленного производства, находящимся в прямой зависимости от СТЭ, с одной стороны, и потенциалом усложнения высокотехнологичного экспорта, с другой стороны. Данный эмпирический факт полностью подтверждает первую гипотезу.

Таблицы 1 и 2 рассчитаны по данным официальной американской¹ и международной² статистики.

Однако в числе геоэкономического центра Американской федерации, который составляют субрегионы Северо-Востока страны и Тихоокеанские штаты, и, тем более, среди экономически развитых штатов страны — Калифорния, три Среднеатлантических штата (Нью-Йорк, Нью-Джерси и Пенсильвания), Техас — наблюдается не только усиление взаимосвязи, но и максимальные значения всех полученных показателей и индексов. Представленное ранжирование указывает на «центро-периферийный» характер сравнительных преимуществ территориальных мезосистем как в производстве и распределении, так и в экспорте высокотехнологичной продукции. Иными словами, эмпирически доказывается наличие положительной связи между экономической и продуктовой сложностью промышлен-

¹ The State of U.S. Science and Engineering indicators. 2011–2020. URL: <https://nces.nsf.gov/indicators> (дата обращения: 13.04.2022); 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> (дата обращения: 15.04.2022); State of North American Manufacturing 2011–2020 Annual Report. 2012–2021. URL: <https://business.thomasnet.com/state-of-north-american-manufacturing-ualp> (дата обращения: 12.04.2022); Manufacturing USA: A Third-Party Evaluation of Program Design and Progress. Deloitte. 2017. URL: www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/manufacturing/us-mfgmanufacturing-USA-program-and-process.pdf (дата обращения: 14.04.2022); Bureau of Economic Analysis (BEA). Industry Data. URL: <https://apps.bea.gov/iTable/iTable.cfm?ReqID=51&step=1> (дата обращения: 16.04.2022); 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> (дата обращения: 18.04.2022); Bureau of Labor Statistics (BLS). Employment Projections. URL: <https://www.bls.gov/emp/tables/industry-occupation-matrix-industry.htm> (дата обращения: 16.04.2022) и др.

² ВАСИ. Базы данных и модели. URL: http://www.cepii.fr/CEPII/fr/bdd_modele/bdd_modele.asp (дата обращения: 17.04.2022); UN Comtrade Database. URL: <https://comtrade.un.org/> (дата обращения: 12.04.2022) и др.

Таблица 1

Итоговые значения показателей и индексов, отражающих влияние структурных сдвигов промышленности США на сравнительные преимущества субрегионов и отдельных штатов страны в экспорте высокотехнологичной продукции за период 2011–2020 гг.

Table 1

Totals and indexes reflecting the impact of the structural changes in US industry on the comparative advantages of subregions and individual states in high-tech exports in 2011–2020

Субрегионы / штаты	СТЭ*		ECI		PCI		ЕСР	
	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг
1	2	3	4	5				
Новая Англия	0,8281	3	1,846	3	2,212	4	2,758	3
Среднеатлантические штаты	1,0000	1	3,404	2	3,895	2	4,579	1
Северо-Восточный Центр	0,7135	5	1,137	5	1,878	5	2,102	5
Северо-Западный Центр	0,6284	6	0,849	6	1,147	7	1,411	7
Южноатлантические штаты	0,7529	4	1,728	4	2,094	4	2,681	4
Юго-Восточный Центр	0,5211	7	0,859	6	0,871	8	1,327	8
в целом	0,8928	2	1,727	4	2,280	3	2,742	3
Техас	0,9164		2,473		2,883		3,423	
Горные штаты	0,3080	8	0,732	7	1,237	6	1,533	6
в целом	0,9372	—	2,740	—	3,452	—	3,909	—
Тихоокеанские штаты	1,0000	1	3,588	1	3,980	1	4,346	2
Калифорния			3,692		4,163		4,684	
Ранговая корреляция с колонкой 2	—		0,93		0,82		0,88	
Линейная корреляция с колонкой 2	—		0,77		0,64		0,72	
Ранговая корреляция с колонками 3 / 4	—		—		—		0,90 / 0,86	
Линейная корреляция с колонками 3 / 4	—		—		—		0,76 / 0,70	

* СТЭ – источник: (Минат, 2022. С. 104).

Таблица 2

Итоговые результаты регрессионного анализа влияния факторов структурных сдвигов промышленности США на сравнительные преимущества субрегионов и отдельных штатов страны в экспорте высокотехнологичной продукции за период 2011–2020 гг.

Table 2

Results of the regression analysis of the impact of the structural changes in US industry on the comparative advantages of subregions and individual states in high-tech exports in 2011–2020

Показатель и его обозначение на рисунке		Факторы структурных сдвигов		
		F_1	F_2	F_3
Внутренний кредит высокотехнологичному бизнесу, % к ВРП	A	0,104	-2,642	2,990
Резервы, млн долл.	B	0,184	1,656	-0,442
Импорт высокотехнологичной продукции, % к ВРП	C	2,426	-3,561	0,893
Чистый приток ПИИ, млн долл.	D	-0,417	1,293	1,948
Расходы на ИТД, млн долл.	E	0,129	-0,884	-1,909
Сальдо счета текущих операций, млн долл.	F	1,474	0,508	-0,815
Экспорт высокотехнологичной продукции, % к ВРП	G	-8,996	-0,558	0,924
Банковские неисполненные займы к совокупным займам брутто, %	H	-1,127	-1,659	-2,973
ИПЦ на высокотехнологичную продукцию, %	I	-1,447	0,792	0,567
Расходы на НИОКР, % к ВРП	J	-0,294	-0,228	-3,270
ВДС промышленности, % к ВРП	K	1,463	-0,457	-0,587
ВДС сервисного сектора, связанного с индустрией, % к ВРП	L	1,106	-2,532	-1,786
Доходы промышленных компаний, % к ВВП	M	0,973	1,372	-0,150
Валовое накопление, % к ВРП	N	1,304	2,726	1,217
Прирост доли высокотехнологичной продукции в ВРП, %	O	-0,198	0,254	0,708
Расходы производственных компаний, % к ВРП	P	1,184	1,051	0,477

Примечания: Аббревиатуры: ВРП – валовой региональный продукт, ПИИ – прямые иностранные инвестиции, ИТД – инновационно-технологическая деятельность, ИПЦ – индекс потребительских цен, НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, ВДС – валовая добавленная стоимость.

ленного развития субрегиона США или экономически значимого штата страны и потенциалом развития экспорта высокотехнологичной промышленной продукции, что также подтверждается высокой корреляцией. Этот факт полностью подтверждает вторую из выдвинутых гипотез.

Наличие прямой нелинейной зависимости между результатами структурной модернизации промышленности США на основе конвергентных технологий и увеличением различий сравнительных преимуществ в экспорте высокотехнологичной продукции как на уровне субрегионов, так и по ведущим штатам страны следует из расчетных данных таблицы 2.

В качестве пояснения к таблице 2 отметим, что три выделенных фактора, полученных по результатам регрессионного анализа, носят комплексный характер: внешнеторговый (F_1), мезоэкономический отраслевой (F_2) и мезоэкономический региональный (F_3). Чем меньше (тем более, отрицательное) значение результиру-

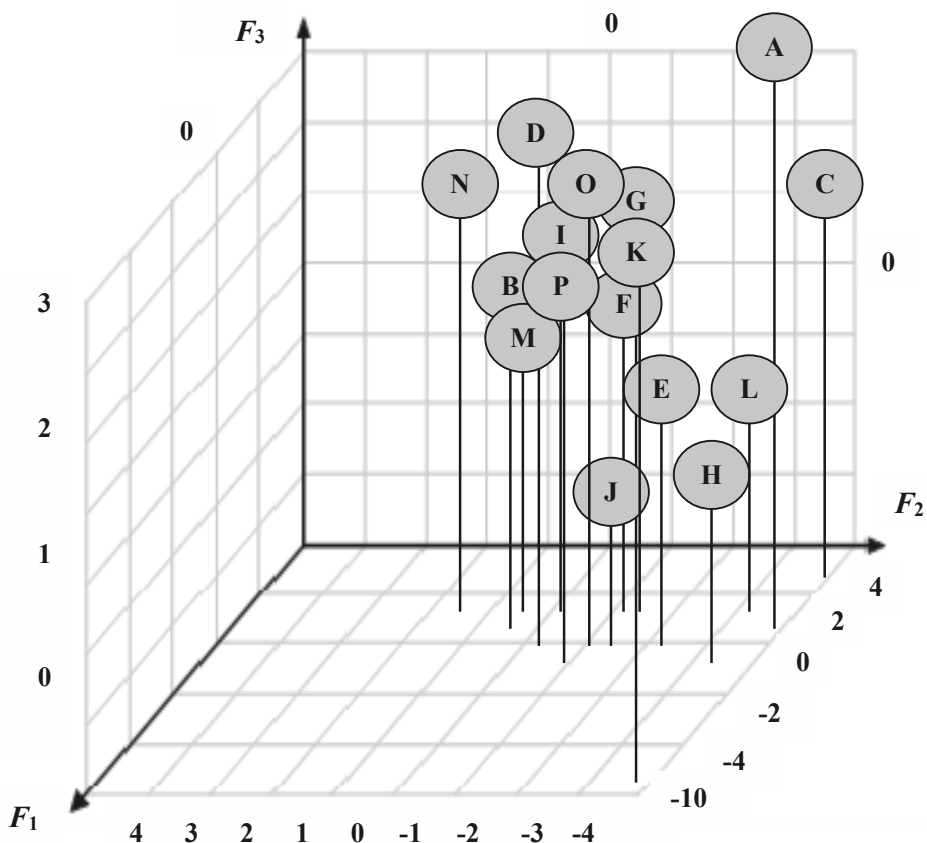


Рис. Распределение влияния факторов структурных сдвигов промышленности США на сравнительные преимущества субрегионов и отдельных штатов страны в экспорте высокотехнологичной продукции за период 2011–2020 гг. в пространстве главных компонент (обозначения осей и показателей см. в таблице 2)

Fig. Distribution of the impact of the structural changes in US industry on the comparative advantages of subregions and individual states in high-tech exports in 2011–2020 in principal components space (the axis and data are presented in Table 2)

ется в связке «фактор — показатель», тем меньше расстояние в пространстве главных компонент (см. рисунок).

Следовательно, напротив, более значительно влияние каждого из факторов в разрезе конкретных показателей, отражающих наличие структурных сдвигов промышленности, на сравнительные преимущества всех субрегионов и штатов США в исследуемый период времени. Таким образом, полностью подтверждается и наша третья гипотеза. Различное влияние конкретных факторов структурных сдвигов американской промышленности создает разнообразные комбинации сравнительных преимуществ в геоэкономическом пространстве США, описание которых автор опускает в рамках данной статьи.

Чтобы оценить сравнительные преимущества субрегионов США и отдельных штатов страны между собой, необходимо выявить территориальные мезоэко-

номические системы, отличающиеся сравнительно высокими, средними и низкими возможностями развития экспортных индустрий в группе высокотехнологичной продукции. Для этого, помимо проведенного ранжирования, произведен расчет экспортной квоты, которая максимальна (превышает 20 % ВВП) для Среднеатлантических штатов, Калифорнии (среди Тихоокеанских штатов) и Техаса (в субрегионе Юго-Западный Центр). Средние значения экспортной квоты (10–19 %) высокотехнологичных товаров характеризуют мезоэкономические системы Новой Англии, Южноатлантических штатов, Северо-Восточного Центра страны. К ним приближаются два континентальных Тихоокеанских штата (Вашингтон и Орегон) с показателем квоты, близкой к 10 % ВВП, а также некоторые Горные штаты и штаты Юго-Западного Центра (кроме Техаса). Низкая экспортная квота высокотехнологичной продукции (менее 5 % ВВП) характеризует остальные территории США, не отличающиеся структурной модернизацией промышленного производства на базе конвергентных технологий. Представленная группировка территорий США отражает сохранение прямой корреляции между размером экспортной квоты и уровнем сложности структуры промышленного производства и экспортной корзины высокотехнологичной продукции.

5. Выводы

Результаты проведенных исследований, подтвердившие выдвинутые автором гипотезы, позволяют эмпирически констатировать, что в последнее десятилетие в геоэкономическом пространстве Соединенных Штатов отмечается тенденция к усилению не просто «центро-периферийности», а информационно-цифровой и инновационно-инфраструктурной асимметричности развития крупнейших целостных территорий, представляющих собой мезоэкономические системы. Последние в значительной степени характеризуются расхождением по признаку своих сравнительных преимуществ к «разным полюсам» социально-экономического пространства. Этот процесс, называемый в научной литературе экономической регионализацией, закрепляет тренд на повышение экспортоориентированности наиболее развитых субрегионов и отдельных штатов страны во внешнеэкономической нише высокотехнологичных товарных групп. Конкурентные преимущества экспортных корзин субрегионов и ведущих штатов США по высокотехнологичным товарным группам в целом свидетельствуют о влиянии соответствующих структурных сдвигов в промышленности, характерных для высшей стадии развития конкуренции по М. Портеру. В условиях современного технологического перехода мезоэкономические индустриальные системы США характеризуются способностью создавать собственные внешние сбытовые и технологические каналы экспорта (инновационная стадия) и закреплять их действие в международной сети (стадия богатства).

Отмеченным закономерностям, как показывают полученные результаты, подчиняются все субрегионы США, но в различной степени. В субрегионах геоэкономического центра экспортная мезоиндустрия развивается более высокими темпами (исходя из традиционно «высокого старта» технологического развития — «эффект колеи»). При этом в ряде субрегионов «полупериферии» выявляются тенденции потенциала роста экспорта высокотехнологичной продукции, связанный с усложнением производимых и экспортируемых товарных групп. Это определя-

ется комплексом факторов, влияющих на структурную перестройку промышленности США в рассматриваемый период времени.

В стратегической перспективе, в условиях нарастающей регионализации мировой экономики, находящейся в турбулентном состоянии, именно уровень сравнительных преимуществ мезоэкономических территориальных систем, испытывающий действие факторов, отражающих структурные сдвиги в промышленном производстве передовых стран мира, будет определяющим в реиндустриальной модернизации. Моделирование влияния указанных сдвигов промышленности в рамках экономических систем мезоуровня, которые формируют свои торгово-экономические структуры на международном и региональном уровнях, посредством разнообразного инструментария выступает основой стратегии развития регионального экспорта. Его основа состоит в определении региональных мезоэкономических систем, где эффективнее использовать имеющиеся факторы для индустриальной высокотехнологичной модернизации на основе технологий шестого технологического уклада. Как показало настоящее исследование, мезостратегии имеют значение для экономических лидеров современного мира, во многом формирующих географическую и отраслевую направленность глобальных цепочек создания стоимости (ГЦСС).

Список источников

Андреева, Е. Л., Попова, А. С., Ратнер, А. В. (2021). Исследовательские подходы к анализу влияния экспорта на экономический рост. *Журнал экономической теории*, 18(4), 547-558. DOI: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2021.18-4.5>.

Аузан, А. А. (2015). «Эффект колеи». Проблема зависимости от траектории предшествующего развития — эволюция гипотез. *Вестник Московского университета. Сер. 6. Экономика*, 1, 3-17.

Бухвальд, Е. М. (2019). Единое инновационное пространство как приоритет пространственного развития российской экономики. *Вестник института экономики РАН*, 4, 9-25. DOI: <https://doi.org/10.24411/2073-6487-2019-10042>.

Волынский, А. И., Круглова, М. С. (2018). *Мезоэкономика: российский и зарубежный взгляд. Гетеродоксия versus экономический редукционизм: микро-, мезо-, макро-: сб. трудов*. М.: Институт экономики РАН, 195-206.

Гнидченко, А. А. (2020). Измерение конкурентоспособности по качеству: что не так с высокотехнологичным экспортом? *Вопросы экономики*, 6, 80-103. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2020-6-80-103>.

Гнидченко, А. А. (2021). Траектории структурной трансформации: опыт успешных стран-экспортеров. *Вопросы экономики*, 12, 48-65. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-12-48-65>.

Дементьев, В. Е. (2022). Технологическое развитие и структурные изменения в экономике. *AlterEconomics*, 19(1), 116-130. DOI: <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.7>.

Клейнер, Г. Б. (2021а). Перспективы системного расширения институциональной экономической теории. *Экономическая наука современной России*, 3(94), 7-17. DOI: [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2021-3\(94\)-7-17](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2021-3(94)-7-17).

Клейнер, Г. Б. (2021б). *Системная экономика: шаги развития*. М.: Научная библиотека, 746.

Ковалевская, М. С. (2017). Экономическая модель и проблемы ее применения. *Журнал экономической теории*, 4, 95-104.

Любимов, И. Л., Гвоздева, М. А., Казакова, М. В., Нестерова, К. В. (2017). Сложность экономики и возможность диверсификации экспорта в российских регионах. *Журнал Новой экономической ассоциации*, 2(34), 94-122. DOI: <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2017-34-2-4>.

Мари́ев, О. С., Тепляков, Н. С. (2020). Эконометрическое моделирование влияния распространения знаний на сравнительные преимущества регионов. *Журнал экономической теории*, 17(4), 811-819. DOI: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-4.6>.

Мезоэкономика развития (2010). Под ред. Г. Б. Клейнера. М.: Наука, 944.

Мезоэкономика: элементы новой парадигмы: монография (2020). Под ред. В. И. Маевского, С. Г. Кирдиной-Чэндлер. М.: Институт экономики РАН, 392.

Минакир, П. А. (2018). «Стратегия пространственного развития» в интерьере концепций пространственной организации экономики. *Пространственная экономика*, 4, 8-20. DOI: <https://doi.org/10.14530/se.2018.4.008-020>.

Минакир, П. А., Демьяненко, А. Н. (2010). Пространственная экономика: эволюция подходов и методология. *Пространственная экономика*, 2, 6-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.14530/se.2010.2.006-032>.

Минат, В. Н. (2020). Инновационная деятельность и пространственная структура обрабатывающей промышленности США. *Инновации*, 10(264), 82-94. DOI: <https://doi.org/10.26310/2071-3010.2020.264.10.010>.

Минат, В. Н. (2021а). Урбоориентированное развитие национальной инновационной системы в пространстве метрополитенских ареалов США. *Федерализм*, 26(1), 187-206. DOI: <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2021-1-187-206>.

Минат, В. Н. (2021б). Эффект замещения в высокотехнологичной промышленности США по доле внешней торговли и защита внутреннего рынка. *Международная торговля и торговая политика*, 7(4), 5-25. DOI: <https://doi.org/10.21686/2410-7395-2021-3-5-25>.

Минат, В. Н. (2022). Мезоэкономическое моделирование структурных сдвигов промышленности США: отраслевая и пространственная составляющие. *Экономическая наука современной России*, 1(96), 94-109. DOI: [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2022-1\(96\)-94-109](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2022-1(96)-94-109).

Наумов, И. В., Седельников, В. М., Аверина, Л. М. (2020). Эволюция теорий пространственного развития: принципиальные особенности и современные задачи исследований. *Журнал экономической теории*, 17(2), 383-398. DOI: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-2.12>.

Трейвиш, А. И. (2019). Неравномерность и структурное разнообразие пространственного развития экономики как научная проблема и российская реальность. *Пространственная экономика*, 15(4), 13-35. DOI: <http://dx.doi.org/https://dx.doi.org/10.14530/se.2019.4.013-035>.

Фролов, Д. П. (2018). Мезооснования экономической науки: институты, сложность, эволюция. *Экономическая наука современной России*, 4(83), 156-161.

Шубин, И. А. (2021). Взаимосвязь между сложностью экспорта и уровнем экономического развития в разных типах регионов России. *Журнал Новой экономической ассоциации*, 3(51), 144-161. DOI: <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2021-51-3-7>.

Andrews, D., Criscuolo, C., Gal, P. (2016). The Best versus the Rest: The Global Productivity Slowdown, Divergence across Firms and the Role of Public Policy. *OECD Productivity Working Papers*, 5. DOI: <https://doi.org/10.1787/63629cc9-en>.

Bahar, D., Hausmann, R., Hidalgo, C. A. (2014). Neighbors and the Evolution of the Comparative Advantage of Nations: Evidence of International Knowledge Diffusion? *Journal of International Economics*, 92(1), 111-123. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinteco.2013.11.001>.

Balassa, B. (1965). Trade Liberalisation and «Revealed» Comparative Advantage. *The Manchester School*, 33(2), 99-123. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>.

Farra, F., Klos, N. et al. (2013). Improving regional performance in Russia: A capability-based approach. *EBRD Working Paper*, 155, 46. URL: <https://www.ebrd.com/downloads/research/economics/workingpapers/wp0155.pdf> (дата обращения: 09.04.2022).

Hausmann, R., Hidalgo, C. A. (2011). The network structure of economic output. *Journal of Economic Growth*, 16(4), 309-342. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10887-011-9071-4>.

Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., et al. (2013). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Cambridge, USA: Massachusetts Institute of Technology and Center for International

Development, Harvard University, 71. URL: https://growthlab.cid.harvard.edu/files/growthlab/files/atlas_2013_part1.pdf (дата обращения: 12.04.2022).

Keller, W., Yeaple, S. R. (2009). Multinational Enterprises, International Trade, and Productivity Growth: Firm-Level Evidence from the United States. *The Review of Economics and Statistics*, 91(4), 821-831. DOI: <https://doi.org/10.1162/rest.91.4.821>.

Lafay, G. (1992). The Measurement of Revealed Comparative Advantages. *International Trade Modeling*. London: Chapman and Hill, 209-234.

Manyika, J., Ramaswamy, S. et al. (2018). ‘Superstars’: The dynamics of firms, sectors, and cities leading the global economy. McKinsey Global Institute, 57. URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/innovation-and-growth/superstars-the-dynamics-of-firms-sectors-and-cities-leading-the-global-economy> (дата обращения: 04.04.2022).

McGowan, M. A., Andrews, D., Millot, V. (2017). The Walking Dead? Zombie Firms and Productivity Performance in OECD Countries. *OECD Economics Department Working Papers*, 1372, 45. DOI: <https://doi.org/10.1787/18151973>.

Meckl, J., Savin, I. (2018). Factor-Biased Technical Change and Specialization Patterns. *Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics*, 10(2), 75-100.

Melitz, M. J. (2003). The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695-1725. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/1468-0262.00467>.

Rodrik, D. (2011). Comments on “New Structural Economics” by Justin Yifu Lin. *The World Bank Research Observer*, 26(2), 227-229. DOI: <https://doi.org/10.1093/wbro/1kr008>.

References

Andreeva, E. L., Popova, A. S. & Ratner, A. V. (2021). Issledovatel'skie podhody k analizu vliyaniya eksporta na ekonomicheskiy rost [Research approaches to the analysis of exports' influence on economic growth]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii [Russian Journal of Economic Theory]*, 18(4), 547-558. DOI: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2021.18-4.5>. (In Russ.)

Andrews, D., Criscuolo, C. & Gal, P. (2016). The Best versus the Rest: The Global Productivity Slowdown, Divergence across Firms and the Role of Public Policy. *OECD Productivity Working Papers*, 5. DOI: <https://doi.org/10.1787/63629cc9-en>.

Auzan, A. A. (2015). “Effekt kolei”. Problema zavisimosti ot traektorii predshestvuyushchego razvitiya — evolyuciya gipotez [Path dependence problem: the evolution of approaches]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 6. Ekonomika [Moscow University Economics Bulletin]*, 1, 3-17. (In Russ.)

Bahar, D., Hausmann, R. & Hidalgo, C. A. (2014). Neighbors and the Evolution of the Comparative Advantage of Nations: Evidence of International Knowledge Diffusion? *Journal of International Economics*, 92(1), 111-123. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinteco.2013.11.001>.

Balassa, B. (1965). Trade Liberalisation and “Revealed” Comparative Advantage. *The Manchester School*, 33(2), 99-123. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>.

Buchwald, E. M. (2019). Edinoe innovacionnoe prostranstvo kak prioritet prostranstvennogo razvitiya Rossiyskoy ekonomiki [A single innovative space as a priority for the spatial development of the Russian economy]. *Vestnik instituta ekonomiki RAN [Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences]*, 4, 9-25. DOI: <https://doi.org/10.24411/2073-6487-2019-10042>. (In Russ.)

Dementiev, V. E. (2022). Tekhnologicheskoe razvitie i strukturnye izmeneniya v ekonomike [Technological development and structural changes in National economies]. *AlterEconomics*, 19(1), 116-130. DOI: <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.7>. (In Russ.)

Farra, F., Klos, N. et al. (2013). Improving regional performance in Russia: A capability-based approach. *EBRD Working Paper*, 155, 46. Retrieved from: <https://www.ebrd.com/downloads/research/economics/workingpapers/wp0155.pdf> (Date of access: 09.04.2022).

Frolov, D. P. (2018). Mezoosnovaniya ekonomicheskoy nauki: instituty, slozhnost', evolyuciya [The Meso-Bases of Economics: Institutions, Complexity, Evolution]. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii [Economics of Contemporary Russia]*, 4(83), 156-161. (In Russ.)

Gnidchenko, A. A. (2020). Izmerenie konkurentosposobnosti po kachestvu: chto ne tak s vysokotekhnologichnym eksportom? [Measuring quality-based competitiveness: What's wrong with high-tech exports?]. *Voprosy ekonomiki*, 6, 80-103. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2020-6-80-103>. (In Russ.)

Gnidchenko, A. A. (2021). Traektorii strukturnoy transformatsii: opyt uspekhnykh stran-eksportirov [Structural transformation trajectories: Evidence from successful exporting countries]. *Voprosy ekonomiki*, 12, 48-65. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-12-48-65>. (In Russ.)

Hausmann, R. & Hidalgo, C. A. (2011). The network structure of economic output. *Journal of Economic Growth*, 16(4), 309-342. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10887-011-9071-4>.

Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., et al. (2013). The atlas of economic complexity: *Mapping paths to prosperity*. Cambridge, USA: Massachusetts Institute of Technology and Center for International Development, Harvard University, 71. Retrieved from: https://growthlab.cid.harvard.edu/files/growthlab/files/atlas_2013_part1.pdf (Date of access: 12.04.2022).

Keller, W. & Yeaple, S. R. (2009). Multinational Enterprises, International Trade, and Productivity Growth: Firm-Level Evidence from the United States. *The Review of Economics and Statistics*, 91(4), 821-831. DOI: <https://doi.org/10.1162/rest.91.4.821>.

Kleiner, G. B. (2021a). Perspektivy sistemnogo rasshireniya institucional'noy ekonomicheskoy teorii [Prospects for system expansion of institutional economic theory]. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoj Rossii [Economics of Contemporary Russia]*, 3(94), 7-17. DOI: [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2021-3\(94\)-7-17](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2021-3(94)-7-17). (In Russ.)

Kleiner, G. B. (2021b). *Sistemnaya ekonomika: shagi razvitiya [System economics: development steps]*. Moscow, Russia: Publishing House "Scientific Library", 746. (In Russ.)

Kleiner, G. B. (Eds.) (2010). *Mezoeconomika razvitiya [Meso-economics of development]*. Moscow, Russia: Nauka, 944. (In Russ.)

Kovalevskaya, M. S. (2017). Ekonomicheskaya model' i problemy ee primeneniya [Economic model and problems of its application]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii [Russian Journal of Economic Theory]*, 4, 95-104. (In Russ.)

Lafay, G. (1992). The Measurement of Revealed Comparative Advantages. *International Trade Modeling*. London: Chapman and Hill, 209-234.

Lyubimov, I. L., Gvozdeva, M. A., Kazakova, M. V. & Nesterova K. V. (2017). Slozhnost' ekonomiki i vozmozhnost' diversifikatsii eksporta v rossiyskikh regionakh [Economic complexity of Russian regions and their Potential to Diversify]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 2(34), 94-122. DOI: <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2017-34-2-4>. (In Russ.)

Maevsky, V. I. & Kirdina-Chandler, S. G. (Eds.) (2020). *Mezoeconomika: elementy novoy paradigm: monografiya [Meso-economics: elements of a new paradigm]*. Monograph. Moscow, Russia: Institute of Economics of the RAS, 392. (In Russ.)

Manyika, J., Ramaswamy, S. et al. (2018). 'Superstars': The dynamics of firms, sectors, and cities leading the global economy. McKinsey Global Institute, 57. Retrieved from: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/innovation-and-growth/superstars-the-dynamics-of-firms-sectors-and-cities-leading-the-global-economy> (Date of access: 04.04.2022).

Mariev, O. S. & Teplyakov, N. S. (2020). Ekonometricheskoe modelirovanie vliyaniya rasprostraneniya znaniy na sravnitel'nye preimushchestva regionov [Econometric modelling of the impact of knowledge diffusion and other factors on Exports of Russian regions]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii [Russian Journal of Economic Theory]*, 17(4), 811-819. DOI: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-4.6>. (In Russ.)

McGowan, M. A., Andrews, D. & Millot, V. (2017). The Walking Dead? Zombie Firms and Productivity Performance in OECD Countries. *OECD Economics Department Working Papers*, 1372, 45. DOI: <https://doi.org/10.1787/18151973>.

Meckl, J. & Savin, I. (2018). Factor-Biased Technical Change and Specialization Patterns. *Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics*, 10(2), 75-100.

Melitz, M. J. (2003). The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695-1725. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/1468-0262.00467>.

Minakir, P. A. & Demyanenko, A. N. (2010). Prostranstvennaya ekonomika: evolyuciya podkhodov i metodologiya [Spatial Economics: The Evolution of Approaches and Methodology]. *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial Economics]*, 2, 6-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.14530/se.2010.2.006-032>. (In Russ.)

Minakir, P. A. (2018). «Strategiya prostranstvennogo razvitiya» v inter'ere koncepciy prostranstvennoy organizatsii ekonomiki [Spatial Development Strategy: A View from the Concepts of Spatial Organization in the Economy]. *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial Economics]*, 4, 8-20. DOI: <https://doi.org/10.14530/se.2018.4.008-020>. (In Russ.)

Minat, V. N. (2020). Innovacionnaya deyatel'nost' i prostranstvennaya struktura obrabatyvayushchey promyshlennosti SShA [Innovation and spatial structure of the US processing industry]. *Innovatsii [Innovations]*, 10(264), 82-94. DOI: <https://doi.org/10.26310/2071-3010.2020.264.10.010>. (In Russ.)

Minat, V. N. (2021a). Urboorientirovannoe razvitie nacional'noy innovatsionnoy sistemy v prostranstve metropolitenskih arealov SShA [Urbooriented Development of the National Innovative System in the US Metro Areas]. *Federalizm [Federalism]*, 26(1), 187-206. DOI: <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2021-1-187-206>. (In Russ.)

Minat, V. N. (2021b). Effekt zameshcheniya v vysokotekhnologichnoy promyshlennosti SShA po dole vneshney torgovli i zashchita vnutrennego rynka [Substitution effect in high-tech industry in the USA in foreign trade share and domestic market protection]. *Mezhdunarodnaya torgovlya i torgovaya politika [International Trade and Trade Policy]*, 7(4), 5-25. DOI: <https://doi.org/10.21686/2410-7395-2021-3-5-25>. (In Russ.)

Minat, V. N. (2022). Mezoekonomicheskoe modelirovanie strukturnykh sdvigov promyshlennosti SShA: otraslevaya i prostranstvennaya sostavlyayushchie [Meso-economic modeling of structural shifts in the US industry: sectoral and spatial components]. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoj Rossii [Economics of Contemporary Russia]*, 1(96), 94-109. DOI: [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2022-1\(96\)-94-109](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2022-1(96)-94-109). (In Russ.)

Naumov, I. V., Sedelnikov, V. M. & Averina, L. M. (2020). Evolyuciya teorii prostranstvennogo razvitiya: principal'nye osobennosti i sovremennye zadachi issledovaniy [Evolution of the spatial development theories: principal features and modern objectives of research]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii [Russian Journal of Economic Theory]*, 17(2), 383-398. DOI: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-2.12>. (In Russ.)

Rodrik, D. (2011). Comments on "New Structural Economics" by Justin Yifu Lin. *The World Bank Research Observer*, 26(2), 227-229. DOI: <https://doi.org/10.1093/wbro/1kr008>.

Shubin, I. A. (2021). Vzaimosvyaz' mezhdru slozhnost'yu eksporta i urovnem ekonomicheskogo razvitiya v raznykh tipakh regionov Rossii [Correlation between economic complexity and development in different types of Russian regions]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy associatsii [Journal of the New Economic Association]*, 3(51), 144-161. DOI: <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2021-51-3-7>. (In Russ.)

Treyvish, A. I. (2019). Neravnomernost' i strukturnoe raznoobrazie prostranstvennogo razvitiya ekonomiki kak nauchnaya problema i rossiyskaya real'nost' [Uneven and Structurally Diverse Spatial Development of Economy as a Scientific Problem and Russian Reality]. *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial Economics]*, 15(4), 13-35. DOI: <https://dx.doi.org/10.14530/se.2019.4.013-035>. (In Russ.)

Volynskiy, A. I. & Kruglova, M. S. (2018). Mezoekonomika: rossiyskiy i zarubezhnyy vzglyad. Geterodoksiya versus ekonomicheskii reduksionizm: mikro-, mezo-, makro- [Meso-economics: Russian and foreign view. Heterodoxy versus economic reductionism: micro-, meso-, macro-]. Collected of research papers. Moscow, Russia: Institute of Economics of the RAS, 195-206. (In Russ.)

Информация об авторе

Минат Валерий Николаевич — кандидат географических наук, доцент, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева; <https://orcid.org/0000-0002-8787-4274> (Российская Федерация, 390044, г. Рязань, ул. Костычева 1; e-mail: minat.valera@yandex.ru).

About the author

Valery N. Minat — Cand. Sci. (Geography), Associate Professor, Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev; <https://orcid.org/0000-0002-8787-4274> (1, Kostycheva St., Ryazan, 390044, Russian Federation; e-mail: minat.valera@yandex.ru).

Дата поступления рукописи: 11.05.2022.

Прошла рецензирование: 09.06.2022.

Принято решение о публикации: 15.07.2022.

Received: 11 May 2022.

Reviewed: 09 Jun 2022.

Accepted: 15 Jul 2022.