

## Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-1-35-45>

## Энергоэкономический фактор роста и развития промышленного производства некоторых стран мира

В. Н. Минат<sup>1</sup> ✉

<sup>1</sup> Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева  
ул. Костычева, д. 1, г. Рязань 390044, Российская Федерация

✉ e-mail: [minat.valera@yandex.ru](mailto:minat.valera@yandex.ru)

### Резюме

**Актуальность.** Повышение эффективности использования энергии в современных условиях ограничения обеспеченности дешевыми энергоресурсами большинства стран мира выступает одним из ведущих факторов реиндустриализации экономического развития.

**Цель** исследования – оценить и обосновать характер воздействия энергоэкономического фактора на рост и развитие промышленного производства различных стран мира, отличающихся обеспеченностью экономическими ресурсами многоцелевого назначения (трудом и энергией).

**Задачи:** изучить и обосновать соотношение типов и видов развития промышленного производства на страновом уровне; дать сравнительную оценку влияния энергоэкономического фактора на рост и развитие промышленного производства ведущих стран современного мира в 2011–2030 гг.; выявить ретроспективные и перспективные тенденции роста и развития промышленного производства стран-объектов исследования.

**Методология.** Используются анализ динамических рядов сравниваемых показателей и факторный анализ изменения показателей эффективности производства.

**Результаты.** Получены эмпирические результаты оценки влияния энергоэкономического фактора на рост и развитие промышленного производства некоторых стран мира в кратко- и среднесрочном временном периоде, свидетельствующие о стремлении наиболее передовых из них к организации промышленного производства в рамках энергообеспеченного вида и интенсивного типа развития, предполагающего наиболее высокие показатели энергоэффективности.

**Выводы.** Экономическое развитие наиболее развитых стран мира, вошедших в 2010-х гг. в начальную фазу «реиндустриального поворота», помимо повышения доступности энергии (прежде всего по стоимости), влияющей на конкурентоспособность промышленной продукции США, Японии, стран ЕС и других национальных экономик, невозможно без повышения «качества» энергии. Энергетическая независимость (либо успешное преодоление такой зависимости) таких стран, как КНР, Индия, Иран, Саудовской Аравии и Россия, создает условия для успешного развития производства на основе сочетания энергоэкономического фактора с общеэкономическими возможностями (обеспеченностью трудовыми ресурсами и капиталом).

**Ключевые слова:** промышленное производство; страны мира; экономический рост; интенсивный тип развития производства; энергоэкономический фактор; энергоёмкость; энергообеспеченность; энергооборуженность; энергоэффективность.

**Конфликт интересов:** В представленной публикации отсутствует заимствованный материал без ссылок на автора и (или) источник заимствования, нет результатов научных работ, выполненных автором публикации лично и (или) в соавторстве, без соответствующих ссылок. Автор декларирует отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

**Для цитирования:** Минат В. Н. Энергоэкономический фактор роста и развития промышленного производства некоторых стран мира // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2023. Т. 13, № 1. С. 35–45. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-1-35-45>.

Поступила в редакцию 10.12.2022

Принята к публикации 15.01.2023

Опубликована 28.02.2023

© Минат В. Н., 2023

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент /  
Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management. 2023; 13(1): 35–45

## Energy-Economic Factor of Growth and Development of Industrial Production in Some Countries of the World

Valery N. Minat<sup>1</sup> ✉

<sup>1</sup> Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev  
1 Kostycheva Str., Ryazan 390044, Russian Federation

✉ e-mail: minat.valera@yandex.ru

### Abstract

**Relevance.** Increasing the efficiency of energy use in modern conditions of limited availability of cheap energy resources in most countries of the world is one of the leading factors in the reindustrialization of economic development.

**The purpose** of the study is to evaluate and substantiate the nature of the impact of the energy-economic factor on the growth and development of industrial production in various countries of the world that are distinguished by the availability of multi-purpose economic resources (labor and energy).

**Objectives:** to study and substantiate the ratio of types and types of industrial production development at the country level; to give a comparative assessment of the impact of the energy-economic factor on the growth and development of industrial production in the leading countries of the modern world in 2011–2030; to identify retrospective and prospective trends in the growth and development of industrial production of target countries research.

**Methodology.** The analysis of time series of compared indicators and factor analysis of changes in production efficiency indicators were used.

**Results.** Empirical results of assessing the impact of the energy-economic factor on the growth and development of industrial production in some countries of the world in the short and medium term are obtained, indicating the desire of the most advanced of them to organize industrial production within the framework of an energy-equipped type and an intensive type of development, which implies the highest energy efficiency indicators.

**Conclusions.** Economic development of the most developed countries of the world, included in the 2010s. In the initial phase of the "reindustrial turn", in addition to increasing the availability of energy (primarily in terms of cost), which affects the competitiveness of industrial products in the United States, Japan, EU countries and other national economies, it is impossible without improving the "quality" of energy. Energy independence (or successful overcoming of such dependence) of such countries as China, India, Iran, Saudi Arabia and Russia creates conditions for the successful development of production based on a combination of the energy-economic factor with general economic opportunities (security of labor resources and capital).

**Keywords:** industrial production; countries of the world; economic growth; intensive type of production development; energy-economical factor; energy intensity; energy equipment; power supply; energy efficiency.

**Conflict of interest:** In the presented publication there is no borrowed material without references to the author and (or) source of borrowing, there are no results of scientific works performed by the author of the publication, personally and (or) in co-authorship, without relevant links. The author declares no conflict of interest related to the publication of this article.

**For citation:** Minat V. N. Energy-Economic Factor of Growth and Development of Industrial Production in Some Countries of the World. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment = Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management.* 2023; 13(1): 35–45. (In Russ.) <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-1-35-45>.

Received 10.12.2022

Accepted 15.01.2023

Published 28.02.2023

\*\*\*

### Введение

В условиях выхода за пределы роста и развития индустриальной (капиталистической) формации проблема с энергообеспечением ряда благополучных стран мира (прежде всего Евросоюза, ЕС) дополнительно актуализировала системное противоречие очередного кризиса 2020-х гг. [1].

Непонимание необходимости повышения эффективности использования энергии (наряду с увеличением производительности труда и рентабельности капитала) может дорого обойтись современному и будущему обществу как в количественном, так и в качественном аспектах. Во-первых, *энергоёмкость, энергооснащен-*

ность, энерговооруженность и энергоэффективность выступают важнейшими показателями, отражающими энергоэкономический фактор, поэтому главная задача общества видится в снижении экономических, ресурсных и экологических пределов роста. Это единственный путь к созданию условий для устойчивого развития государства с помощью достижения равновесия между экономической, социальной и экологической сферами за счет экологизации экономики [2]. Исследования, хронологически охватывающие более чем двухсотлетний период времени, показали, что энергоэффективность повышается достаточно динамично, чтобы компенсировать рост средней цены на энергию за счет увеличения доли более качественных энергоносителей, но сравнительно медленно – для компенсации резких скачков цен на нее. Результатируется, что «... процесс ослабления ресурсных ограничений роста то ускоряется, то замедляется, но практически никогда надолго не останавливается, ... для роста ВВП на душу населения на 1 % необходимо снизить энергоемкость ВВП на 0,5–0,8%» [3, с. 58].

Во-вторых, энергоэкономический фактор относится к интенсивным, влияющим на повышение экономической результативности, прежде всего, *промышленного производства*, способствуя его технологической трансформации [4]. В условиях начавшейся реиндустриализации инновационно-передовых стран мира на НБИК-конвергенции 6-го технологического уклада (ТУ) [5] и догоняющего Индустрию 4.0 развития других государств [6] оценка качества отраслевых структурных сдвигов и пространственных трансформаций промышленного производства предполагает усиление зависимости не просто от уровня энергообеспеченности, но в еще большей мере от минимизации энергоемкости единицы высокотехнологичной продукции. Тем более, что такая продукция все чаще представляет собой не конвейерно-массовый,

а «нишевый» рыночный элемент, кастомизированный товар, производимый по индивидуальным заказам [7].

Обе указанные тенденции, связанные с ограничением обеспечения хозяйственных систем энергетическими ресурсами и мощностями, имеют ярко выраженный пространственный аспект, выступая одной из причин глобальных кризисов [8], выражающийся в постепенной регионализации экономики, начавшейся еще в прошедшем столетии [9], и усилении конкуренции между ведущими странами на глобальном уровне [10].

Проблеме значимости повышения энергоэффективности как фактора экономического роста уделено внимание в исследованиях как западных [11; 12], так и российских [3] специалистов. При этом вопросы, связанные с развитием национальных экономик (в сравнительном аспекте), в т. ч. функционирующих в условиях «реиндустриального поворота», ставятся и исследуются в основном в русле долгосрочной динамики мирового хозяйства, предусматривающей ряд обоснованных сценариев [13; 14]. Значительный интерес представляет собой прогноз развития мировой энергетики как основы для формирования энергоэкономического фактора функционирования экономических систем разных уровней [14; 15]. Необходимость объединить результаты проведенных исследований на основе выявления инновационных отраслей промышленного производства, развитие которых в конкретной стране или регионе может не соответствовать энерго-, трудо- и капиталоресурсным возможностям их экономических систем, а также уровню технологической оснащенности, представляется актуальной в описанных выше условиях.

*Цель настоящего исследования* состоит в выявлении воздействия энергоэкономического фактора на рост и развитие промышленного производства различных стран мира, отличающихся обеспеченностью экономическими ресурсами

(факторами производства) многоцелевого назначения (прежде всего трудом и энергией). При этом хронотоп (время-место) исследования включает как ретроспективный анализ динамики энергоёмкости, энергооснащённости, энерговооружённости и энергоэффективности индустриального сектора национальных экономик, так и оценку аналогичных показателей в кратко- и среднесрочной перспективе.

### Материалы и методы

В соответствии с поставленной целью выбор метода исследования определяется двумя основными положениями: учетом различий в сложившейся и прогнозируемой структуре промышленности стран-объектов исследования и необходимостью выявления взаимосвязи / взаимозависимости между энергоэкономическими и общеэкономическими показателями. Основанный на энергоэкономическом подходе к оценке эффективности роста и развития промышленного производства, используемый метод предполагает:

– анализ динамических рядов энергоэкономических показателей в сопоставлении с изменением общеэкономических показателей в отраслевом и пространственном разрезе, полученный и рассчитанный на сравнительном материале разных стран;

– факторный анализ изменения показателей эффективности производства, позволяющий оценить степень влияния энергоэкономического фактора на интенсивный рост производства.

В любом случае автором применяется традиционная классификация типов (Э – экстенсивный, ЭИ – экстенсивно-интенсивный, ИЭ – интенсивно-экстенсивный, И – интенсивный) и видов (ЭЭ – энергоэкономный, ЭВ – энерговооружённый, ЭО – энергооснащённый) индустриального (капиталистического) развития, к которым можно отнести экономические системы исследуемых стран мира. По мнению специалистов, вид ЭЭ превосходит другие виды соответствующих

типов сколько-нибудь интенсивного развития, включая ЭИ. Многие страны добиваются экономии энергии за счет внедрения организационно-технических мероприятий. По мере исчерпания резервов этих мероприятий (либо параллельно им) происходит расширение внедрения инновационных технических и технологических элементов промышленного производства, что приводит к повышению энерговооружённости трудовых ресурсов, т. е. переход к виду ЭВ. По мере исчерпания резервов новой техники и технологий следующим уровнем повышения интенсивности промышленного развития и количественного роста производства продукции можно считать внедрение еще более совершенных систем, основанных на энергетической (электроэнергетической) оснащённости, соответствующих виду ЭО. При этом необходимость повышения энергоэффективности в рамках указанной выше зависимости будет только возрастать.

В зависимости от типа и вида развития производства (их иерархических сочетаний) проводится оценка удельного веса экстенсивных и интенсивных факторов/коэффициентов (factor); влияющих на выручку компаний промышленного сектора исследуемых стран мира: Kef – коэффициент экстенсивности (extensiveness factor), Kif – коэффициент интенсивности (intensity factor). Экстенсивный тип производственных отношений выражен в нашем исследовании посредством двух общеэкономических показателей промышленного роста и развития, отражающих роль труда и капитала: 1) number of industrial personnel (NIP) – численность промышленного персонала; 2) basic industrial funds (BIF) – основные промышленные фонды. Интенсивная составляющая роста и развития промышленного производства под воздействием экономического фактора анализируется и оценивается при помощи упомянутых выше показателей, представленных ниже (табл. 1).

**Таблица 1.** Показатели, отражающие степень влияния энергоэкономического фактора на рост и развитие промышленного производства на страновом уровне [17; 18]

Показатель	Описание	Расчет
Энергоемкость (energy intensity, EI)	Величина потребления энергии в рамках производственно-технологического процесса	$EI = \frac{DC_{er}}{GDP},$ где $DC_{er}$ – объем валового потребления энергетических ресурсов; GDP – валовой внутренний продукт (ВВП)
Энергооснащенность (equipment power, EP)	Отражает суммарную обеспеченность промышленного производства энергией на определенном технико-технологическом уровне	$ECS = \frac{E \cdot PE}{YR \cdot PY} = \frac{E}{YR} \cdot \frac{PE}{PY} = EI \cdot PER,$ где E – потребление энергии; YR – ВВП в постоянных ценах; PY – дефлятор ВВП; PER – реальная средняя цена единицы энергии
Энергоэффективность (energy efficiency, EE)	Удельный расход энергетических ресурсов на производство единицы продукции, определяемый соотношением доли расходов на энергию (ECS), цены единицы энергии (PE) и энергоемкости	
Энерговооруженность (energy supply, ES)	Характеризует отношение затрат энергии к показателю затраченного труда, использующего энергетическую мощность в производственном процессе	$ES = \frac{E}{L},$ где E – потребляемая энергия, характеризующая энергетическую мощность; L – ресурс труда, выраженный в численности рабочих, либо отработанных человеко-часах.

В рамках энергетических рассмотрены электроэнергетические показатели оснащенности промышленного производства исследуемых стран мира, т. к. электроэнергия остается ведущим энергоносителем как для традиционной, так и инновационной техники и технологий. Электроэнергия для промышленности является достаточно дорогой, но наиболее качественной, выступая ключевой составляющей энергоэкономического фактора. При этом эффект повышения энергоэффективности состоит в компенсации роста средней цены на энергию за счет повышения качества энергии. Улучшение качественных характеристик энергии является неизменным условием повышения многофакторной производительности интенсивного типа производства [3; 16].

### Результаты и их обсуждение

Проведенный факторный анализ ретроспективного (2011 – 2020 гг.) измене-

ния показателей эффективности промышленного производства показывает, что достижение одного и того же результата по выпуску промышленной продукции может быть обеспечено за счет разных соотношений в динамике используемых фондов (BIF), труда (L), в виде производственно-технического промышленного персонала (NIP) и расходуемых энергоресурсов. В перспективном периоде (до 2025 г. и до 2030 г.) результаты прогноза свидетельствуют, прежде всего, об усилении влияния энергооснащенности (EP) на изменение показателей энергоэффективности (EE) и, самое главное, на интенсификацию промышленного производства всех без исключения исследуемых стран мира (табл. 2).

Прирост выпуска промышленной продукции в каждой из указанных стран (табл. 2) в соответствии с факторной производственной функцией экономического роста позволяет распределить их по типам и видам (внутри соответствующих

типов) на основе следующих выявленных сочетаний, переведенных в процентные выражения в составе каждого из двух рассчитанных коэффициентов.

Экстенсивный тип развития (Э), предусматривающий доминирование трудо- и фондоемких видов, не обнаружил перспектив ни в одной из стран-объектов исследования. При этом в прошедшем десятилетии он был характерен для Индии, Бразилии и Мексики. Все указанные страны к 2025 г. переходят на экстенсивно-интенсивный тип развития промышленности (ЭИ), а Индия при условии резкого повышения энергоэффективности претендует на «попадание» сразу в группу интенсивно-экстенсивного развития (ИЭ) по энергоэкономному виду (ЭО). Ее положение сохранится и в 2030 г. Отмеченные

латиноамериканские страны останутся к 2030 г. в условиях экстенсивно-интенсивного промышленного развития по виду ЭО. Энерговооруженности и энергоэффективности ни в одной из трех стран не будет достаточно для дальнейшей интенсификации производства, учитывая значительную доли низкоэффективных энергоресурсов и высокую численность населения стран. Из числа экономически развитых стран интересен прогнозируемый переход от ЭИ в ИЭ тип промышленного развития Австралии, обладающей собственными крупными энергетическими ресурсами (высокая энерговооруженность труда по типу ЭИ развития) и диверсифицированными международными торговыми и научно-техническими связями в сфере индустрии.

**Таблица 2.** Результирующая оценка влияния энергоэкономического фактора на рост и развитие промышленного производства некоторых стран мира в 2011–2030 гг. [17; 18; 19; 20]

Тип	Вид	Пороговые значения коэффициентов и показателей степени влияния, %								Страны мира		
		по экстенсивности			по интенсивности					ретроспективно в среднем за 2011–2020 гг.	прогноз на период до	
		K <sub>ef</sub>	NIP	BIF	K <sub>if</sub>	EI	EP	ES	EE		2025 г.	2030 г.
Э	-	89	8	92	11	61	12	20	7	Б, И, М	-	-
ЭИ	ЭЭ	77	13	87	23	56	12	23	9		Б, М	Б, М
	ЭВ	73	17	83	27	49	13	28	10	А		
	ЭО	68	20	80	32	45	20	25	10	КНР,	А	
ИЭ	ЭЭ	57	23	77	43	40	22	25	13	Ир, Ин, Ит, Ка	И, КНР, Ин	И, Ин
	ЭВ	52	27	73	48	36	23	28	13	РФ, СА	Ир, РФ, СА, Ит, Ка	А
	ЭО	46	31	69	54	33	25	28	14	США, ЮК	КНР, ЮК	Ир, РФ, СА, Ка
И	ЭЭ	36	35	65	64	27	27	29	17	ЕС, Ф, В, Я	США, В, Я	КНР, Ит, Я, ЮК
	ЭВ	30	38	62	70	24	24	33	19	Г	ЕС, Ф, Г	США, ЕС, В
	ЭО	21	40	60	79	20	25	33	22	Ш	Ш	Ш, Ф, Г

*Примечания:* 1. Страны (кроме общепринятых аббревиатур, включая ЕС – страны Евросоюза в целом): А – Австралия; Б – Бразилия; В – Великобритания; Г – Германия; И – Индия; Ин – Индонезия; Ир – Иран; Ит – Италия; Ка – Канада; М – Мексика; СА – Саудовская Аравия; Ф – Франция; Ш – Швеция; ЮК – Южная Корея; Я – Япония.

2. Остальные обозначения см. по тексту и в таблице 1.

3. Пороговые значения показателей представлены в качестве составляющих соответствующих коэффициентов, принятых за 100%.

В рамках интенсивно-экстенсивного типа промышленного развития (ИЭ) классическим примером ожидаемой динамики эволюционирования от ЭЭ (через ЭВ) к ЭО, исходя из проведенных расчетов, является Иран, последовательно реализующий программы энергетического развития национальной экономики. Еще более успешным в этом плане представляется промышленный рост и интенсивное развитие производства в Китае (КНР). «Мировая мастерская» не имеет иных альтернатив помимо интенсификации индустриальной базы за счет сочетания использования колоссального ресурсного потенциала труда и капитала с достижением рентабельных показателей уровня энергооснащенности расширяющегося (в т. ч. в страны Азии и Африки) производства. Неизменное положение в рамках вида ЭЭ рассматриваемого типа производства сохранится на ближайшие 10 лет для Индонезии – страны, относимой к «азиатским тиграм», но не обладающей значительной энергоресурсной базой. Вместе с тем для Саудовской Аравии к 2030 г. возможен переход к виду ЭО, причем именно за счет повышения энергоэффективности экономического роста. Аналогично Австралии в ЭИ типе, Канада, обладающая необходимыми энергоресурсами, имеет схожую траекторию прогнозируемого развития промышленного производства в рамках ИЭ типа.

Динамика промышленного развития Российской Федерации (РФ) под воздействием энергоэкономического фактора на ближайшее десятилетие также видится в пределах типа ИЭ с постепенным (после 2025 г.) переходом от ЭВ к ЭО. Результаты расчетов отражают известные трудности перспективной перестройки российской промышленности в направлении дальнейшей интенсификации, связанные с необходимостью использования экстенсивной составляющей экономического роста. Энерговооруженность труда в отечественной промышленности неизменно

сочетается с высоким уровнем фондоемкости, соответствующей уровню научно-технического оснащения производственных мощностей. В сложившейся к исследуемому ретроспективному периоду (2011–2020 гг.) и однозначно прогнозируемой до 2030 г. негативной демографической ситуации в России однозначно возникает необходимость экономии живого труда, включая вспомогательные слабомеханизированные процессы, доля которых достигает в некоторых отраслях до половины объема производства.

Динамика стран Евросоюза (ЕС) с интенсивным типом промышленного производства (от стабильной по ЭО виду Швеции до переходящей к 2030 г. от ИЭ к И типу Италии) будет во многом определяться политико-экономическими событиями и турбулентностью общественного развития Европы в ближайшее десятилетие. Но даже с учетом колебания цен на энергоносители и снижением энергоэффективности, удорожающей европейскую промышленную продукцию, ведущие страны ЕС (Франция и Германия) имеют возможность уже в ближайшем будущем (к 2025 г.) развиваться в рамках вида ЭВ интенсивности индустриального развития. Для них такой путь жизненно необходим в условиях снижения зависимости от промышленной продукции из КНР и стран Юго-Восточной Азии. В фарватере этих стран прогнозируется промышленная модернизация под воздействием фактора энергоэкономического развития «уходящих лидеров» – США, Японии, Великобритании. Эти государства, обладая достаточными энергоресурсами (США) либо, наоборот, вовсе не обладая ими, но массово экспортирующими (Япония или Южная Корея), делают ставку на повышение энергоэффективности. Для них данная мера имеет решающее значение для формирования прироста ВВП, как абсолютного, так и на душу населения.

**Выводы**

Проведенное ранжирование по типам и видам развития промышленного производства в ведущих странах мира за исследуемый ретроспективный и прогнозируемый периоды времени в целом отражает важную тенденцию стремления к энергооснащенности (ЭО виду) в рамках соответствующего типа. Преимущество на кратко- и среднесрочную перспективу для всех без исключения исследуемых стран видится в повышении энергоэффективности промышленного производства как фактора, прежде всего, экономического роста. Вместе с тем экономическое развитие большинства стран (по крайней мере, наиболее развитых), вошедших в 2010-х гг. в начальную фазу «реиндустриального поворота», помимо повышения доступности энергии (прежде всего по стоимости), влияющей на конкурентоспособность промышленной продукции США, Японии, стран ЕС и других национальных экономик, невозможно без

повышения «качества» энергии. Проблема «качества» напрямую зависит от новых способов получения энергии, доля которых явно недостаточна для поддержания рентабельности промышленного производства в развитых странах.

В то же время, опираясь на высокую обеспеченность собственными и импортируемыми энергоресурсами, такие страны, как Китай (КНР), Индия и в меньшей степени Австралия и Канада, имеют возможность не только поддерживать рост своего промышленного производства, но и прогнозировать успешное развитие по пути интенсификации. Энергетическая независимость (либо успешное преодоление такой зависимости) КНР, Индии, Ирана, Саудовской Аравии и, будем надеяться, России создает условия для успешного развития производства на основе сочетания энегоэкономического фактора с общеэкономическими возможностями (обеспеченностью трудовыми ресурсами и капиталом).

**Список литературы**

1. Крупнов Ю. А., Старовойтов В. Г., Трошин Д. В. Факторы глобального кризиса // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2021. Т. 11, № 6. С. 10-21. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2021-11-6-10-21>.
2. Положенцева Ю. С., Клевцова М. Г., Логвинова И. О. Индикативная оценка уровня экологизации как инструмент управления дифференциацией экономического пространства // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2022. Т. 12, № 6. С. 22–37. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2022-12-6-22-37>.
3. Башмаков И. А. Повышение энергоэффективности и экономический рост // Вопросы экономики. 2019. № 10. С. 32–63. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-10-32-63>.
4. Чарочкина Е. Ю. Тенденции технологической трансформации промышленного сектора экономики на современном этапе // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2021. Т. 11, № 5. С. 85–94. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2021-11-5-85-94>.
5. Минат В. Н. Мезоэкономическое моделирование структурных сдвигов промышленности США: отраслевая и пространственная составляющие // Экономическая наука современной России. 2022. № 1. С. 94-109. [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2022-1\(96\)-94-109](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2022-1(96)-94-109).
6. Svento R. High-tech industries as a factor in the reindustrialization of the economy // Papers in Regional Science. 2019. Vol. 98, is. 3. P. 143–162.



7. Минат В. Н. Моделирование влияния факторов развития отраслей высокотехнологичной промышленности на реиндустриализацию экономик некоторых стран мира в XXI веке // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2022. Т. 12, № 4. С. 39–50. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2022-12-4-39-50>.
8. Структурный анализ причин и последствий глобальных кризисов (на примере стран G7) / М. Е. Коновалова, А. Ю. Усанов, С. А. Труфанова, А. Ю. Родин // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2022. Т. 12, № 4. С. 10–24. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2022-12-4-10-24>.
9. Harvey D. Spaces of global capitalism: Towards a theory of uneven geographical development. London; New York: Verso, 2006. 156 p.
10. Кузьмина В. М., Пархомчук М. А. Сравнительный анализ макроэкономических показателей стран ЕС и США // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2022. Т. 12, № 1. С. 23–36. <https://doi.org/2223-1552-2022-12-1-23-36>.
11. Court V., Jouvét P.-A., Lantz F. Long-term endogenous economic growth and energy transitions // The Energy Journal. 2018. Vol. 39, N 1. P. 29–57. <https://doi.org/10.5547/01956574.39.1.vcou>.
12. Rajbhandari A., Zhang F. Does energy efficiency promote economic growth? Evidence from a multicountry and multisectoral panel dataset // Energy Economics. 2018. Vol. 69. P. 128–139. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.11.007>.
13. Csereklyei Z., Rubio-Varas M. d. M., Stern D. I. Energy and economic growth: The stylized facts // The Energy Journal. 2016. Vol. 37, N 2. P. 223–256. <https://doi.org/10.5547/01956574.37.2.zcse>.
14. Прогнозирование социально-экономического развития региона / под ред. В. А. Черешнева, А. И. Татаркина, С. Ю. Глазьева. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2011. 1104 с.
15. Fouquet R. Long-run trends in energy related energy costs // Ecological Economics. 2011. Vol. 70. P. 2380–2389. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.07.020>.
16. Murphy D. J., Hall C. A. S. Energy return on investment, peak oil, and the end of economic growth // Annals of the New York Academy of Sciences. 2011. Vol. 1219, N. 1. P. 52–72. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2010.05940.x>.
17. American Council on an energy-efficient economy. URL: <https://www.aceee.org/program/state-policy> (дата обращения: 16.09.2022).
18. BP Statistical Review of World Energy. 2022. 71st edition. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf> (дата обращения: 22.09.2022).
19. Energy Technology Perspectives 2020. URL: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/7f8aed40-89af-4348-be19-c8a67df0b9ea\\_PDF.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/7f8aed40-89af-4348-be19-c8a67df0b9ea_PDF.pdf) (дата обращения: 20.09.2022).
20. Energy Transition Investment Trends 2022. Tracking global investment in the low-carbon energy transition. URL: <https://assets.bbhub.io/professional/sites/24/pdf> (дата обращения: 17.09.2022).

## References

1. Krupnov Yu. A., Starovojtov V. G., Troshin D. V. Faktory global'nogo krizisa [Factors of the Global Crisis]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment = Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*.

*nomics, Sociology and Management*, 2021, vol. 11, no. 6, pp. 10–21. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2021-11-6-10-21>

2. Polozhentseva Yu. S., Klevtsova M. G., Logvinova I. O. Indikativnaya ocenka urovnya ekologizatsii kak instrument upravleniya differenciaciej ekonomicheskogo prostranstva [Indicative Assessment of the Level of Ecologization as a Tool for Managing the Differentiation of the Economic Space]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment = Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*, 2022, vol. 12, no. 6, pp. 22–37. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2022-12-6-22-37>

3. Bashmakov I. A. Povyshenie energoeffektivnosti i ekonomicheskij rost [Increasing energy efficiency and economic growth]. *Voprosy ekonomiki = Questions of Economics*, 2019, no. 10, pp. 32–63. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-10-32-63>

4. Charochkina E. Yu. Tendencii tekhnologicheskoy transformacii promyshlennogo sektora ekonomiki na sovremennom etape [Trends in the Technological Transformation of the Industrial Sector of the Economy at the Present Stage]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment = Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*, 2021, vol. 12, no. 6, pp. 85–94. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2021-11-5-85-94>

5. Minat V. N. Mezoekonomicheskoe modelirovanie strukturnyh sdvigoв promyshlennosti SShA: otraslevaya i prostranstvennaya sostavlyayushchie [Meso-economic Modeling of Structural Shifts in the US Industry: Sectoral and Spatial Components]. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoj Rossii = Economic Science of Modern Russia*, 2022, no. 1 (96), pp. 94–109. [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2022-1\(96\)-94-109](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2022-1(96)-94-109)

6. Svento R. High-tech industries as a factor in the reindustrialization of the economy. *Papers in Regional Science*, 2019, vol. 98, is. 3, pp. 143–162.

7. Minat V. N. Modelirovanie vliyaniya faktorov razvitiya otraslej vysokotekhnologichnoj promyshlennosti na reindustrializaciyu ekonomik nekotoryh stran mira v 21 veke [Modeling the impact of factors in the development of high-tech industries on the reindustrialization of the economies of some countries of the world in the 21st century]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment = Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*, 2022, vol. 12, no. 4, pp. 39–50. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2022-12-4-39-50>

8. Konovalova M. E., Usanov A. Yu., Trufanova S. A., Rodin A. Yu. Strukturnyj analiz prichin i posledstvij global'nyh krizisov (na primere stran G7) [Structural Analysis of the Causes and Consequences of Global Crises (Using the Example of G7 Countries)]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment = Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*, 2022, vol. 12, no. 4, pp. 10–24. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2022-12-4-10-24>

9. Harvey D. Spaces of global capitalism: Towards a theory of uneven geographical development. London, New York, Verso, 2006. 156 p.

10. Kuz'mina V. M., Parhomchuk M. A. Sravnitel'nyj analiz makroekonomicheskikh pokazatelej stran ES i SShA [Comparative analysis of macroeconomic indicators of the EU countries and the USA]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment = Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*, 2022, vol. 12, no. 1, pp. 23–36. <https://doi.org/2223-1552-2022-12-1-23-36>

11. Court V., Jouvet P.-A., Lantz F. Long-term endogenous economic growth and energy transitions. *The Energy Journal*, 2018, vol. 39, no. 1, pp. 29–57. <https://doi.org/10.5547/01956574.39.1.vcou>

12. Rajbhandari A., Zhang F. Does energy efficiency promote economic growth? Evidence from a multicountry and multisectoral panel dataset. *Energy Economics*, 2018, vol. 69, pp. 128–139. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.11.007>
13. Csereklyei Z., Rubio-Varas M. d. M., Stern D. I. Energy and economic growth: The stylized facts. *The Energy Journal*, 2016. vol. 37, no. 2, pp. 223–256. <https://doi.org/10.5547/01956574.37.2.zcse>
14. Prognozirovanie social'no-ekonomicheskogo razvitiya regiona [Forecasting the socio-economic development of the region]; ed. by V. A. Chereshev, A. I. Tatarkin, S. Yu. Glazyev. Yekaterinburg, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences Publ., 2011. 1104 p.
15. Fouquet R. Long-run trends in energy related energy costs. *Ecological Economics*, 2011, vol. 70, pp. 2380–2389. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.07.020>
16. Murphy D. J., Hall C. A. S. Energy return on investment, peak oil, and the end of economic growth. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2011, vol. 1219, no. 1, pp. 52–72. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2010.05940.x>
17. American Council on an energy-efficient economy. Available at: <https://www.aceee.org/program/state-policy>. (accessed 16.09.2022)
18. BP Statistical Review of World Energy. 2022. 71st edition. Available at: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf>. (accessed 22.09.2022)
19. Energy Technology Perspectives 2020. Available at: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/7f8aed40-89af-4348-be19-c8a67df0b9ea\\_PDF.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/7f8aed40-89af-4348-be19-c8a67df0b9ea_PDF.pdf). (accessed 20.09.2022)
20. Energy Transition Investment Trends 2022. Tracking global investment in the low-carbon energy transition. Available at: <https://assets.bbhub.io/professional/sites/24/pdf>. (accessed 17.09.2022)

### Информация об авторе / Information about the Author

**Минат Валерий Николаевич**, кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры экономики и менеджмента, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, г. Рязань, Российская Федерация, e-mail: [minat.valera@yandex.ru](mailto:minat.valera@yandex.ru), ORCID: 0000-0002-8787-4274

**Valery N. Minat**, Cand. of Sci. (Geography), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Management, Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev, Ryazan, Russian Federation, e-mail: [minat.valera@yandex.ru](mailto:minat.valera@yandex.ru), ORCID: 0000-0002-87-4274