
ОБЩЕСТВО И ЭКОНОМИКА: ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ

SOCIETY AND ECONOMY: PROBLEMS OF DEVELOPMENT

Вестник НГУЭУ. 2025. № 1. С. 10–28

Vestnik NSUEM. 2025. No. 1. P. 10–28

Научная статья

УДК 338.01.36, 339.9

DOI: 10.34020/2073-6495-2025-1-010-028

ДИНАМИКА ОТЕЧЕСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КОНТЕКСТЕ «ЗЕЛЕНОГО» РОСТА И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Борисов Владимир Николаевич¹, Зинченко Юлия Владимировна²

^{1,2} *Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН*

¹ vnbor@yandex.ru

² yuvzinch@mail.ru

Аннотация. Проведено исследование отечественного машиностроения и промышленности в их развитии по сравнению с ведущими аналогами в мире и в рамках межстрановых объединений (БРИКС, G7). Проанализированы статистическая база для построения системы оценок и показатели, используемые в международных сравнениях применительно к концепции устойчивого роста. Предпринята попытка сформулировать подход для оценки отечественного машиностроения и промышленности в контексте «зеленой» повестки и «зеленого» роста.

Ключевые слова: машиностроение, промышленность, зеленая повестка, межстрановые сопоставления, устойчивое развитие, вопросы статистической оценки

Для цитирования: Борисов В.Н., Зинченко Ю.В. Динамика отечественного машиностроения и промышленности в контексте «зеленого» роста и устойчивого развития // Вестник НГУЭУ. 2025. № 1. С. 10–28. DOI: 10.34020/2073-6495-2025-1-010-028.

© Борисов В.Н., Зинченко Ю.В., 2025



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License

Original article

DYNAMICS OF DOMESTIC MECHANICAL ENGINEERING AND INDUSTRY IN THE CONTEXT OF “GREEN” GROWTH AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Borisov Vladimir N.¹, Zinchenko Yulia V.²^{1,2} Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences¹ vnbor@yandex.ru² yuvzinch@mail.ru

Abstract. The article presents a study of domestic mechanical engineering and industry in their development in comparison with leading analogues in the world and within the framework of intercountry associations (BRICS, G7). The statistical base for constructing an assessment system and the indicators used in international comparisons in relation to the concept of sustainable growth are analyzed. An attempt is made to formulate an approach for assessing domestic mechanical engineering and industry in the context of the “green” agenda and “green” growth.

Keywords: mechanical engineering, industry, green agenda, cross-country comparisons, sustainable development, issues of statistical assessment

For citation: Borisov V.N., Zinchenko Yu.V. Dynamics of domestic mechanical engineering and industry in the context of “green” growth and sustainable development. *Vestnik NSUEM*. 2025; (1): 10–28. (In Russ.). DOI: 10.34020/2073-6495-2025-1-010-028.

Введение

Нынешнее функционирование глобальной экономики определяется стремительным ростом актуальности экологического или «зеленого» фактора развития и усилением барьеров входа на рынки машиностроительной продукции для ряда ключевых игроков, таких как Россия. Усиливается влияние на хозяйственную жизнь экологических рисков, включая чрезвычайные ситуации техногенного характера. Вместе с тем неизбежно возрастает и будет повышаться нагрузка на действующие и перспективные технологии в производственной и непроизводственных сферах экономики. Эти технологии должны выдерживать не только увеличение давления на них экологического фактора, но и соответствовать требованиям к ним по конкурентоспособности, качественным свойствам своих элементов. Развитие отечественной промышленности в решении задач модернизации технологической основы реального сектора экономики [1, 2] должно проходить в гармонии между экономическим ростом и «зеленой» повесткой. Последняя не может быть досадным обременением на затраты по экономическому росту.

В решении указанных проблем одно из первых мест занимает структурообразующая отрасль обрабатывающей промышленности – машиностроение, определяющая технико-технологический и инвестиционно-инновационный состав производственного аппарата экономики. Поэтому необходимо обосновывать перспективные оценки развития машинострое-

ния и отечественного, и дружественных и недружественных стран. Исходя из вышеизложенного далее будут рассмотрены вопросы динамики и структуры машиностроения в рамках глобальной экономики и экономик стран, входящих в различные, преимущественно экономические объединения.

Хотелось бы установить, куда помещается «зеленый» экономический рост и «зеленое» машиностроение, за кого, в чьих интересах в мировой экономике играет РФ. Кто выиграет от устойчивого развития, кто от «зеленого» роста, а кто от просто экономического, т.е. роста без привязки к динамике национального богатства и к экологическому фактору. При анализе статистических показателей будем пытаться отвечать и на этот вопрос.

Современное значение машиностроения

В последние десятилетия в мировой экономике сформировался практически единый рынок машиностроительной продукции, основные игроки-продавцы на котором отличались в первую очередь высокой конкурентоспособностью продукции и услуг промышленного характера за счет специализации своих производств и высокого уровня технологий. Высокодиверсифицированные машиностроительные комплексы США, СССР, частично ФРГ остались в прошлом веке. На определенном этапе формирования глобального рынка машиностроительной продукции выпали из рассмотрения вопросы, связанные с тем, что машиностроение в национальных экономиках, конкретных странах выполняет различные функции, реализовывать которые не всегда удастся на рынке продавцов и рынке покупателей машиностроительной продукции.

Во-первых, рынок высоких технологий во все времена отличался очень высоким барьером входа на него. Во-вторых, функции обеспечения обновления технологий в экономике и производства технически сложных товаров длительного пользования могут столкнуться (особенно первая, воспроизводственная) с ограничением или прерыванием поставок потребителю. В-третьих, функция машиностроения по обеспечению техникой безопасности страны, реализация которой неизменно связана с ограничениями неэкономического характера, может в своем проявлении столкнуться с тотальным недопуском на соответствующий рынок. Наконец, всегда действовала схема оценки эффективности «затраты – результаты» и ныне ее никто не отменял. Все эти моменты проявились по отношению к экономике РФ уже с конца нулевых годов – ограничения на доступ к рынку высоких технологий и с 2014 г., когда были введены ограничения на реализацию функций глобального машиностроения для РФ, за исключением, пожалуй, технически сложных товаров длительного пользования. С 2022 г. наблюдается картина ограничений по практически всем рынкам для РФ.

Снятие возникших ограничений в рамках автаркического функционирования экономики объективно невозможно, поскольку в этой парадигме возникают очень существенные ограничения по ресурсам (финансовым и инвестиционно-технологическим), заделам сферы исследований и разработок и управленческо-организационным возможностям. То есть развитие отечественной экономики как в рамках глобального рынка машиностро-

ительной продукции практически невозможно, и тем более так же, как и в случае перевода экономики на автаркический способ ее работы.

В качестве единственного способа функционирования и развития экономики с точки зрения повышения ее эффективности и воздействия на нее машиностроительного фактора следует определить развитие в рамках сложившихся и укрепляющихся страновых объединений нового типа. На международные рынки вышли и укрепляют свои позиции высокодиверсифицированные машиностроительные комплексы КНР и Республики Индия, членов объединения БРИКС.

Кроме основных экономических функций (обеспечение обновления технологий в экономике, производство технически сложных потребительских товаров и снабжение армии и флота вооружением и военной техникой) машиностроение в экономике выполняет и четвертую макроэкономическую функцию, которая видоизменяется во времени. На протяжении длительного периода ею считалось производство продукции с высокой долей добавленной стоимости. Понятно, этим свойством и функцией одновременно обладают отрасли обрабатывающих производств, к которым относится машиностроение, в сравнении с добывающими и обрабатывающими производствами. Однако ныне они явно проигрывают по доле добавленной стоимости в продуктах финансовому сектору, операциям с недвижимостью.

В то же время резко выросла значимость технологий и их машинного сопровождения для сглаживания, элиминирования турбулентности в климатическом поле. Увеличилась значимость их вклада в уменьшение антропогенного воздействия на окружающую среду, в рост выхода продукции при стабильных либо даже уменьшающихся затратах ресурсов. Эту, относительно новую, функцию машиностроения возможно реализовывать в контексте «зеленого» развития, «зеленого» машиностроения как одного из основных компонентов материально-вещественного сопровождения устойчивого развития.

Нужно заметить, что ранее в рамках исследований, посвященных машиностроению, эту функцию в явном виде не выделяли. Авторы еще в советские времена сосредоточивались на других функциях машиностроения, а вопросы экологии были скорее ограничениями на развитие отрасли [3–8]. Из макроэкономистов к такой постановке еще в 1988 г. пришел автор работы [9]. Примерно в этот же период времени на Западе сформировалась самостоятельная дисциплина – экологическая инженерия, включающая изучение уменьшения загрязнений воздуха, воды и почвы [10]. Справедливости ради отметим, что в СССР термин «экологическое машиностроение»¹ появился гораздо раньше, чем на Западе, но в узком значении, применительно к производству газоочистительных установок. Этот подход актуален и сейчас в связи с необходимостью защиты окружающей среды и активного ресурсосбережения в производстве и сфере применения техники [12, 13].

Параллельно с теоретическими разработками формировался математический аппарат в области анализа и прогнозирования промышленного

¹ Достаточно подробный анализ самого понятия «экологическое машиностроение» приведен в [11].

производства с учетом требований устойчивого развития. Модели общего вычислимого равновесия (CGE) наиболее полно учитывают важные экологические аспекты в анализе экономической системы. CGE-модели исходят из традиционной – «затраты-выпуск», разработанной В. Леонтьевым в 1953 г., в основе которой лежит метод оценки экзогенных шоков при определенных ограничительных предположениях, таких как фиксированная технология [14]. В. Айсард с соавторами предложили методологию, имеющую больше альтернатив для принятия решений в области промышленной политики, основанную на таблицах «затраты-выпуск» [15]. Позднее А.В. Книз с коллегами использовали аналогичный подход – «затраты-выпуск» – для разработки экологической политики [16]. Эти модели основаны на предположении о том, что воздействие на окружающую среду или использование ресурсов пропорционально выпуску (аналогично предположению о фиксированных коэффициентах традиционной модели «затраты-выпуск»). Поэтому они не допускают технических изменений после экзогенного шока. Эти и другие ограничения побудили исследователей разрабатывать более сложные методы. Модель Йохансена стала первой эмпирической моделью общего равновесия без предположения о фиксированных коэффициентах анализа «затраты-выпуск» [17]. В общем уже в течение нескольких десятилетий CGE-модели разрабатываются и широко используются во всем мире.

Функционирование экономики и машиностроения в том числе происходит при разных динамиках и структурных изменениях ее основных показателей.

Машиностроение (или же машиностроительный комплекс в своей завершенности по основной номенклатуре производства и сопровождения в сфере применения) – это ряд отраслей, подотраслей и производств, либо видов экономической деятельности, специализированных на производстве машин, оборудования, узлов, деталей и частей для технологического сопровождения воспроизводственного процесса в экономике. Отрасли машиностроения и машиностроительный комплекс в качестве проявления технико-технологического единства машиностроения в целом как ранее, так и сейчас выступают главным наполнителем активной части производственных основных фондов в экономике: от качества, производительности, надежности машин, оборудования, их частей, комплектующих, которые формируют активную часть основного капитала, зависит конкурентоспособность технологий в производственном аппарате национальной экономики. Кроме того, машиностроение – важнейшая отрасль, способная через воплощенные технологии (embodied technology) обеспечить устойчивое инновационное развитие экономики страны.

В последние годы отечественное машиностроение столкнулось с проявлением своего постоянного противоречия – между специализацией, определяющей эффективность его функционирования, и автаркией, обеспечивающей безопасность государства и его институтов. В результате возник узел проблем напряжения в машиностроении, который в конечном счете определит место и роль машиностроительного комплекса России в условиях происходящей сейчас смены парадигмы развития с Глобального Запада

на Глобальный Юг. Будет ли отечественное машиностроение добиваться своей законной доли на рынках технологий и рынках инвестиционной техники, оборонной продукции, технически сложных потребительских товаров или же оно будет занимать уже привычное с середины 1980-х гг. место ремонтно-механического и сборочного хаба для внутреннего рынка. Чтобы определить подходы к разрешению этой парадигмы применительно к РФ, надо рассмотреть, как машиностроение РФ и промышленность в целом функционируют в рамках складывающихся объединений Глобального Юга и в сравнении с аналогами из Глобального Запада (рис.1).

Межстрановые сопоставления машиностроения и промышленности

Исторически, как иллюстрирует рис. 1, доля валовой добавленной стоимости (ВДС) машиностроения в ВВП выше у стран Большой семерки. Резкий прирост доли ВДС у стран БРИКС в 2011 г. объясняется вступлением в союз Южной Африки. Заметим, что вступление ЮАР в БРИКС усиливает ее значимость в экономике Африки и солидные экономические связи РФ и ЮАР [18, с. 195–196]. У рассматриваемых объединений динамика доли ВДС более устойчива и менее волатильна, чем в целом по миру.

Рассмотрим данный показатель в страновом разрезе (рис. 2). Лидерами по ВДС машиностроения в ВВП являются Китай, Япония и Германия, а также Индия и Италия – страны, исторически превосходящие по этому показателю РФ. Но в целом для России характерен заметный тренд умеренного роста разбираемой доли, в отличие от более волатильной картины

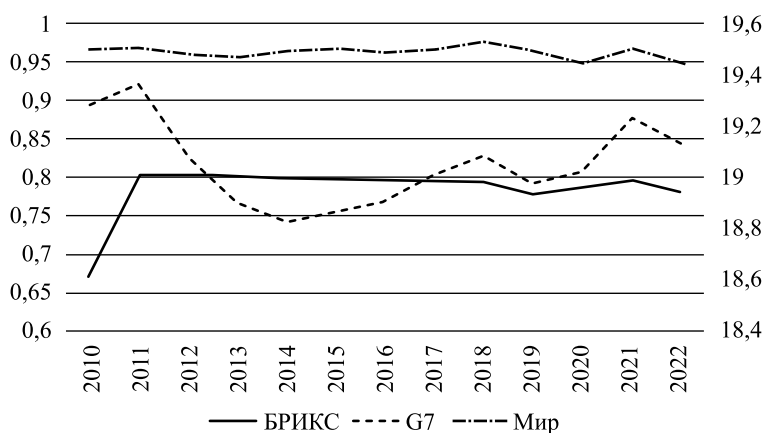


Рис. 1. Доля валовой добавленной стоимости машиностроения в ВВП групп стран, %.

Левая ось – страны БРИКС и G7, правая ось – все страны мира

Источник: статистические данные UNIDO²

Share of gross value added of mechanical engineering in GDP of groups of countries, %.

Left axis – BRICS and G7 countries, right axis – all countries of the world

Source: UNIDO statistics

² UNIDO Statistics Portal. URL: <https://stat.unido.org/data/download?dataset=cip> (дата обращения: 01.04.2024).

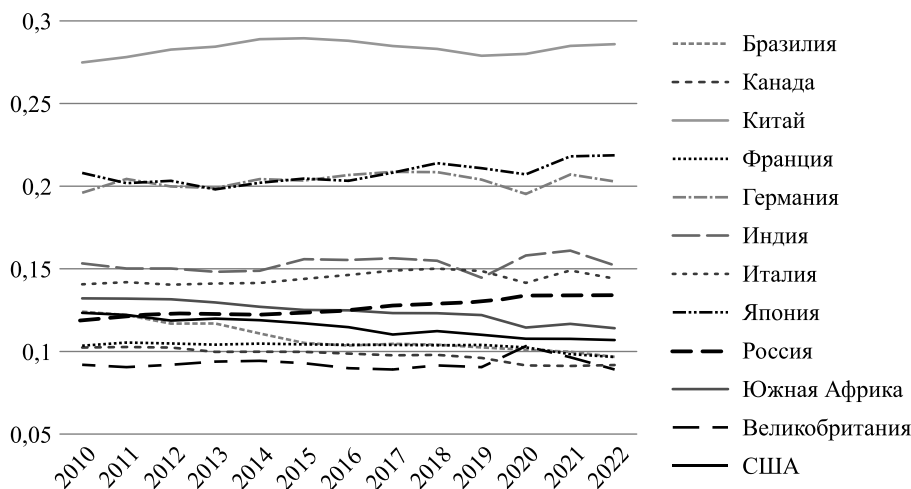


Рис. 2. Доля валовой добавленной стоимости машиностроения в ВВП отдельных стран, %
Источник: статистические данные UNIDO²

Share of gross value added of mechanical engineering in the GDP of individual countries, %
Source: UNIDO statistics

у стран-лидеров. Следует отметить, что многономенклатурными и многопрофильными стали машиностроительные комплексы Китая и Индии вопреки потерявшим это важное свойство аналогам из США, Германии и России. Поэтому неизбежно более диверсифицированные машиностроительные комплексы Китая и Индии стали отличаться большим разбросом в рентабельности своих производств от ставших более специализированными машиностроительных комплексов ведущих стран Запада.

По доле машин и транспортного оборудования в общем объеме обрабатывающей промышленности картина примерно такая же: Россия заметно отстает от лидирующих стран, но смотрится уверенно среди стран группы БРИКС (рис. 3). Позиция РФ ниже Индии, наравне с Бразилией и выше Латвии заставляет задуматься об уровне эффективности инвестиционно-технологического и организационно-управленческого факторов в отечественном машиностроении. При этом говорить о разбросе рентабельности производства в многономенклатурном комплексе не приходится, поскольку таким он перестал быть в 1990–2000-е гг.

Далее следует указать, что стабильность в объемах машиностроительного производства не означает стабильности в качественном развитии. Анализируя ситуацию в машиностроении, важно учесть не только масштабы, но и уровень технологического производства. Для этого изучим динамику такого показателя, как доля средне- и высокотехнологичной ВДС машиностроения в общем объеме ВДС машиностроения (рис. 4). И в данном случае историческая динамика средне- и высокотехнологического машиностроения в России отличается не в лучшую сторону: вплоть до 2020 г. среди исследуемых стран она была на предпоследнем месте. В 2020 г. картина в России на фоне других стала немного лучше (доля в России продолжает расти на фоне сокращения доли в Канаде), но в целом ситуация кардинально не изменилась. Можно сказать, что по уровню технологично-

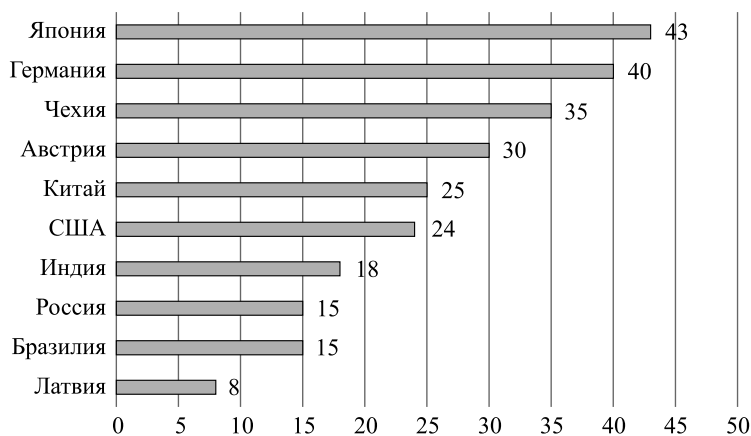


Рис. 3. Доля машин и транспортного оборудования в добавленной стоимости обрабатывающей промышленности в 2022 г., %

Источник: World Bank³

Share of machinery and transport equipment in the added value of the manufacturing industry in 2022, %

Source: World Bank

сти заметно выше выделяются два условных кластера стран – Британия, Италия, Индия, Китай и США, а в лидерах – Франция, Япония и Германия, хотя в последнее время стала проявляться тенденция ослабления лидерства Германии из-за увеличения издержек производства машиностроительной продукции.

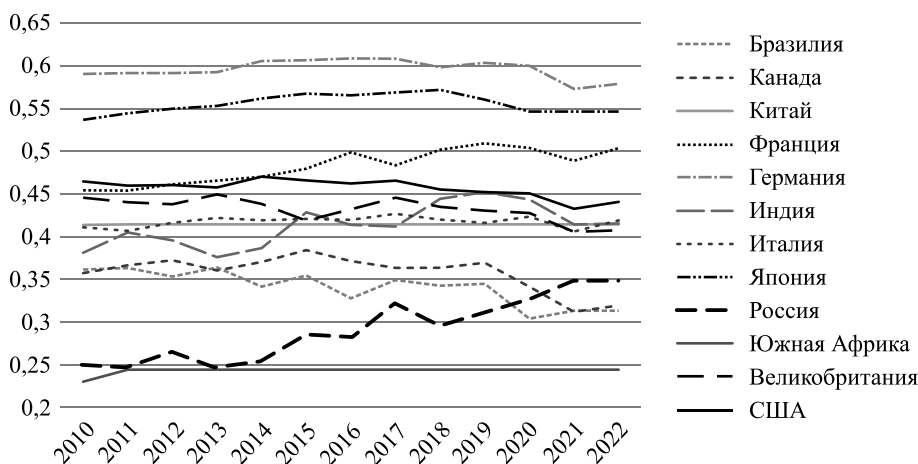


Рис. 4. Доля средне- и высокотехнологичного машиностроения в общем объеме валовой добавленной стоимости машиностроения

Источник: статистические данные UNIDO²

Share of medium- and high-tech mechanical engineering in the total volume of gross added value of mechanical engineering

Source: UNIDO statistics

³ Machinery and transport equipment (% of value added in manufacturing) – Russian Federation, Brazil, India, Japan, China, United States, European Union <https://data.worldbank.org/indicator/NV.MNF.MTRN.ZS.UN?locations=RU-BR-IN-JP-CN-US-EU>

Относительно отечественного машиностроения стоит сказать, что оно за последние три десятилетия претерпело значительные изменения.

Во-первых, особенностями его функционирования стали:

- переход к корпоративному управлению от практиковавшихся ранее методов управления крупными отраслевыми агрегатами и комплексами;
- акцент на пространственное развитие, экономику регионов;
- рассмотрение машиностроения как обычного вида экономической деятельности вне рамок полного инновационного цикла и учета его основных макроэкономических функций;
- малообоснованное принятие гипотезы об отсутствии ограничений по входу на мировые рынки покупателей и продавцов технологий, машин и оборудования;
- начало глобальной институционализации фактора «устойчивого развития» в производственных процессах на уровне международных правовых документов⁴;
- осознание необходимости развития отрасли экологического машиностроения⁵ в России;
- декларация необходимости развития отрасли экологического машиностроения в России на уровне федеральных целеполагающих документов.

Заметим, что с начала 2020-х гг. в блоке управления вернулось понимание необходимости рассмотрения машиностроения как последовательности взаимосвязанных технологически отраслей и производств, восстановления полного инновационного цикла для ключевых производств в машиностроении и перехода к реализации политики устойчивого развития в промышленных отраслях, в том числе в машиностроении. Это во многом объясняет некоторые негативные тенденции в машиностроении в прежние периоды времени.

Интересно определить место стран и их объединений в период, когда закладывались нынешние тенденции. Так, по месту стран в ВДС машиностроения⁶ за период 2000–2010 гг. доля Китая выросла с 6,6 до 30,6 %, ЕС уменьшилась с 37 до 29,9 %, США – с 29 до 19,5 %, Японии – с 21 до 12,6 %. Доля РФ балансировала весь период на уровне 2,3 %. Последнее оставляет надежду на рост в отечественном машиностроении.

Тем не менее, если обратиться к изучению индекса промышленного производства (рис. 5), где в качестве базового периода взят 2015 г., в России заметна тенденция уверенного роста и на фоне стран БРИКС промышленное производство смотрится вполне успешным. Согласно последней

⁴ В 2015 г. Генеральная Ассамблея ООН приняла Резолюцию «Преобразование мира. Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года». Она подразумевала повышение глобальной эффективности использования ресурсов в системах потребления и производства. При этом было принято решение: недопустимо, чтобы экономический рост сопровождался ухудшением состояния окружающей среды.

⁵ Отрасли экологического машиностроения – это те отрасли, основными видами деятельности которых являются проектирование, производство и обслуживание машин, технологического оборудования и комплектующих изделий к ним, используемых для предотвращения и снижения негативного воздействия (влияния) на здоровье человека и окружающую среду.

⁶ Study on the Competitiveness of the EU Mechanical Engineering Industry. EU 2012. FN97615-FWC Sector Competitiveness-Mechanical Engineering. 320 p.

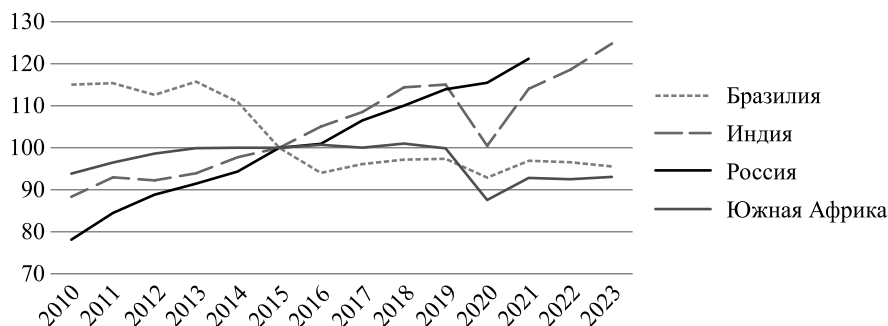


Рис. 5. Индекс промышленного производства в странах БРИКС, % (2015 = 100 %)

Источник: OECD⁷

Industrial production index in BRICS countries, % (2015 = 100 %)

Source: OECD

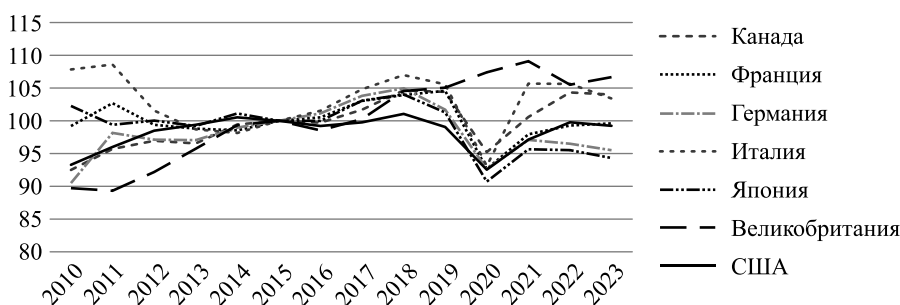


Рис. 6. Индекс промышленного производства в странах G7, % (2015 = 100 %)

Источник: OECD⁷

Industrial production index in G7 countries, % (2015 = 100 %)

Source: OECD

доступной статистике, в 2021 г. значение индекса для России составляло 121 %. Для сравнения, в странах Глобального Запада динамика роста индекса не такая высокая (рис. 6). Только три страны из стран Большой семерки в последние годы показывали прирост индекса с наибольшим значением в 109 % (Великобритания), в то время как остальные страны Большой семерки испытывают реальное снижение объемов промышленного производства по сравнению с 2015 г.

Исходя из вышеизложенного анализа следует отметить значительные флуктуации и даже турбулентность в машиностроительном производстве и промышленности в целом. Складываются новые структурные соотношения, пропорции между странами, их объединениями, а мотивации на рынках могут отличаться от доминировавших ранее. Поэтому, по нашему мнению, для стран БРИКС более интересным был бы тренд на «зеленое» развитие, нежели классический тренд устойчивого развития. Согласно первому тренду при оценке производства доминируют показатели роста эф-

⁷ Production and sales | Main Economic Indicators | OECD iLibrary. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/data/main-economic-indicators/production-and-sales_data-00048-en (дата обращения: 01.04.2024).

фективности использования ресурсов, а не возведение в абсолют узкого понимания экологического фактора [19]. В этом ключе необходимо рассмотреть так называемую «зеленую» повестку и в частности, что немаловажно, возможности статистической оценки применительно к промышленности и ее технологической основы – машиностроению.

В настоящее время в России переход к реализации политики устойчивого развития в промышленных отраслях осуществляется в нескольких направлениях. Во-первых, ввиду того, что государство стремится к переходу на шестой технологический уклад, учет различных факторов устойчивого развития является неотъемлемой частью промышленной политики. Такие критерии, как устойчивость и эффективность, становятся ключевыми факторами в проектировании, производстве и эксплуатации машин и оборудования.

Устойчивость в машиностроении подразумевает минимизацию негативного воздействия на окружающую среду в процессе производства и эксплуатации машин и оборудования за счет уменьшения выбросов вредных веществ и уровня шума, а также за счет применения ресурсо- и энергосберегающих технологий, экологически чистых материалов. Экологические аспекты в новой парадигме при разработке новых машин и оборудования должны учитываться в рамках полного жизненного цикла, начиная с поисковых исследований и заканчивая утилизацией продукции. Машиностроители стремятся к увеличению срока службы продукции, снижению ее веса и объема в целях уменьшения отходов при утилизации. Эффективность в машиностроении означает максимальную оптимизацию используемых в производстве ресурсов. Применение современных технологий и инновационных материалов в производстве способствует повышению эффективности в машиностроении.

Во-вторых, в государственном аппарате⁸ на законодательном уровне все чаще принимаются меры по развитию новой подотрасли экологического машиностроения для производства оборудования, нацеленного на предотвращение вредного воздействия на здоровье человека и окружающую природную среду⁹. По состоянию на конец 2022 г. экологическое машиностроение представлено примерно 250 предприятиями⁹.

Важно отметить, что учет фактора устойчивого развития в машиностроении способствует не только улучшению окружающей среды, но и увеличению экономической и социальной выгоды. Эффективное использование ресурсов и снижение затрат на сырье приводят к оптимизации финансовых показателей предприятий. Экологически устойчивые машины и оборудование имеют конкурентное преимущество на рынке и в целом обуславливают повышение качества окружающей среды¹⁰. Таким образом, экологические аспекты становятся неотъемлемой частью стратегии развития машиностроительной отрасли.

⁸ В этой связи интересен опыт Германии, см., напр., работу [20].

⁹ Распоряжение Правительства РФ от 06.06.2020 N 1512-р (ред. от 09.09.2023) «Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2030 года и на период до 2035 года» <https://bazanpa.ru/pravitelstvo-rf-rasporiazhenie-n1512-r-ot06062020-h4783605/strategiia/prilozhenie3/23/?ysclid=m363kirp2s675327932>

¹⁰ Отдельным аспектам этого подхода посвящена работа [22].

Об оценке эффективности устойчивого развития

Концепция устойчивого развития имеет большую теоретическую и методологическую базу. Среди последних научных исследований по этой проблематике отметим работу [21]. В этой же статье сфокусируемся на статистическом аспекте проблемы.

Для того чтобы оценить международную конкурентоспособность промышленности по «зеленому» направлению, т.е. с учетом новых измерений устойчивости, Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) были подготовлены два специальных индекса: CIP (Competitive Industrial Performance) и ISCIP (The Inclusive and Sustainable Competitive Industrial Performance Index). Эти индексы разработаны для оценки эффективности достижения целей устойчивого развития (ЦУР) ООН № 8 и № 9 («Содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех» и «Промышленность, инновации и инфраструктура» соответственно).

Ключевое направление ЦУР № 9 – индустриализация, которая направлена на создание устойчивой инфраструктуры и внедрение инноваций. Хотя индустриализация служит универсальной мерой экономической эффективности, ее цели различаются в зависимости от стадии развития страны. В странах с низким уровнем дохода индустриализация означает переход от традиционного сельского хозяйства или видов деятельности с низкой добавленной стоимостью к современной, основанной на промышленной экономике с более высокой производительностью. В странах с высоким уровнем дохода индустриализация характеризуется капиталоемкими и технологически емкими методами производства, а также специализацией в отраслях, ориентированных на инновации. Общей чертой современной индустриализации во всех экономиках является переход к экологически устойчивым методам производства. В нынешних условиях вызывает повышенный интерес рост значимости промышленных комплексов стран, отличающихся относительно низкими доходами, и снижение доли стран в промышленном производстве с высокими доходами.

Индекс CIP состоит из нескольких показателей, представляющих три измерения (рис. 7). Показатели охватывают как внутреннее производство, так и экспорт. Индекс CIP отражает способность стран производить и экспортировать промышленные товары, их размер (влияние) в глобальном масштабе и уровень структурной трансформации.

Как правило, страны, поднимающиеся по лестнице развития, характеризуются более высокой долей производства и экспорта обрабатывающей промышленности в ВВП и более высоким производством и экспортом из высокотехнологичных секторов. Показатели индекса CIP лишь частично совпадают с общепринятыми показателями ЦУР-9, которые не в полной мере охватывают измерение конкурентоспособности, поскольку они исключают торговые показатели и показатели воздействия индекса CIP. Индекс CIP, в свою очередь, не включает показатель экологической эффективности ЦУР-9 по интенсивности выбросов углерода (соотношение выбросов к добавленной стоимости в производстве).

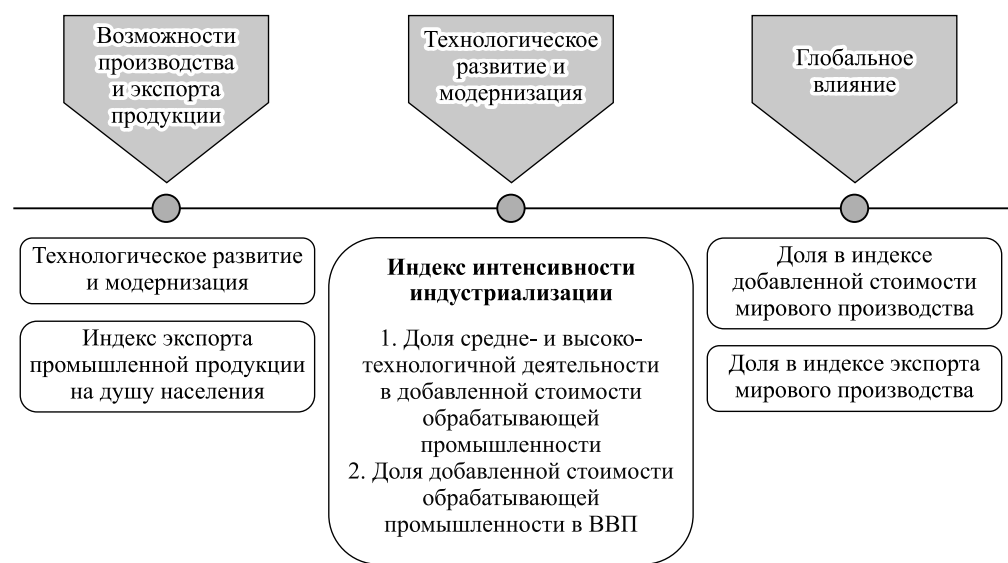


Рис. 7. Структурные элементы индекса конкурентоспособности промышленного производства (CIP)

Structural elements of the competitiveness index of industrial production (CIP)

Статистическая база индекса CIP доступна с 1990 г. для 153 стран. Динамика места исследуемых стран в общем рейтинге по показателю CIP представлена на рис. 8, где восходящие линии демонстрируют негативную тенденцию потери позиций страны по показателю CIP (т.е. чем выше место страны в рейтинге, тем меньше конкурентоспособность ее промышленности). Рис. 8 визуально иллюстрирует, что данную группу стран можно условно разделить на два кластера: страны Большой семерки плюс Китай и страны БРИКС. Из складывающихся ныне реалий можно с некоторой долей вероятности утверждать, что Китай в своих мотивациях по производству промышленной продукции будет руководствоваться мотивациями, скорее характерными для БРИКС, нежели для стран G7.

Согласно рис. 8 лидирующие страны по месту в рейтинге – Германия (исторически 1-е место), Китай, Корея, США и Япония. Причем США и Япония в последние годы заметно потеряли свои позиции, опустившись с 3-го и 2-го на 6-е и 8-е место соответственно, уступив за рассматриваемый период места Корею и Китаю, которые оказались единственными странами из 1-го кластера, у которых за период 2010–2022 гг. вырос рейтинг.

Проводя ретроспективный анализ рейтинга стран по показателю CIP, стоит отметить две тенденции в отношении стран БРИКС и России в частности. Во-первых, единственные из всех 12 стран, у которых за весь период вырос рейтинг, это Китай и Индия, что наглядно подтверждает гипотезу смены парадигмы промышленного развития с Глобального Запада на Глобальный Юг.

И, во-вторых, Россия в целом за этот период не потеряла своих позиций, что на фоне остальных стран выглядит не так плохо (34-е место в 2010 и 2022 гг.). Несмотря на то, что страна не преуспела в рейтинге так динамично, как стремительно развивающийся Китай, тем не менее она является

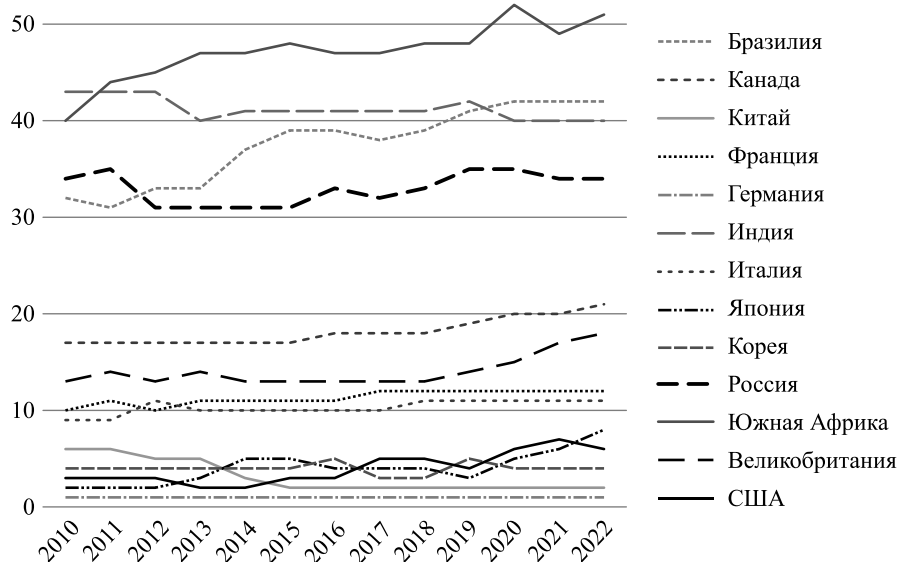


Рис. 8. Рейтинг стран по индексу СІР, порядковый номер

Источник: статистическая база данных UNIDO²

Country ranking by CIP index, ordinal number

Source: UNIDO statistical database

первой страной из условных двух кластеров развития промышленности, опережая другие страны БРИКС по месту в рейтинге.

Второй важный для анализа конкурентоспособности промышленности в рамках фактора «зеленого развития» – индекс ISCIP. У него более расширенная структура СІР, состоит из социальных и экологических показателей и рассчитывается двумя разными способами с использованием двух подходов. Первый подход «Manufacturing-specific approach» (специфический подход к производству) включает в индекс социальный и экологический показатели, относящиеся к производству. Это (1) производительность выбросов углерода, связанная с ЦУР-9 (соотношение добавленной стоимости в производстве к выбросам углерода, представляющее собой обратную величину углеродоемкости ЦУР-9), и (2) интенсивность занятости (соотношение занятости в производстве к численности населения). Основная идея этого подхода заключается в разработке индекса, который выражает уровень промышленной конкурентоспособности стран, полученный за счет синергии с экологическими и социальными воздействиями, специфичными для производства, такими как способность производить добавленную стоимость из каждой тонны выбросов CO_2 в производстве и создавать рабочие места.

Второй подход «Whole economy approach» (подход всей экономики) включает в индекс социальный и экологический показатели, которые представляют всю экономику страны: общую производительность углерода в экономике и процент населения, находящегося выше черты бедности. Основная идея этого подхода заключается в разработке индекса, отражающего уровень промышленной конкурентоспособности стран, который достигается путем создания положительных перетоков с точки зрения ис-

коренения нищеты и повышения производительности углерода. «Подход всей экономики» больше соответствует концепции Н. Калдора¹¹ о производстве как двигателе экономического роста. Если конкурентоспособность производства запускает общий экономический рост, синтетический индекс должен быть в состоянии определить уровень промышленной конкурентоспособности стран, который одновременно создает положительные потоки с точки зрения искоренения нищеты и эффективности в постепенном сокращении отрицательных внешних эффектов CO₂.

Данные для расчета индекса ISCIP основываются на ныне международно признанных источниках. Для расчета индекса показатели, связанные с производством, берутся из баз данных UNIDO CIP и мониторинга ЦУР UNIDO. Информация о бедности, общем объеме выбросов и населении исходит из показателей мирового развития Всемирного банка. Охват стран выше для первого подхода, ориентированного на специфичное производство, по сравнению со вторым, охватывающим всю экономику (124 против 62 стран), поскольку в сведениях по бедности меньше доступной статистики для стран. В отличие от индекса CIP, по которому в открытом виде доступна база данных для 153 стран за период с 1990 г., по показателю ISCIP открытая база отсутствует.

Согласно самому актуальному на текущий момент докладу с доступной статистикой¹², в зависимости от способа расчета индекса¹³ по состоянию на 2021 г. в число ТОП-10 стран лидеров входят такие, как Германия, Китай, Швейцария, Ирландия, Чехия, Корея, Япония, Словения, США, Дания, Великобритания, Бельгия, Австрия, Нидерланды. Авторы статьи, не углубляясь в тонкости расчетов и исчерпывающий сравнительный анализ рейтинга индекса, перечислили вышеуказанные страны для того, чтобы сформировать общее представление о месте стран БРИКС в рассматриваемом индексе: страны БРИКС за исключением Китая не являются лидерами. По последней доступной статистике Россия по этому показателю в 2016 г. занимала от 25 до 66-го места из 127 в зависимости от подхода и способа расчета индекса и соседствовала в рейтинге с Аргентиной, Новой Зеландией, Ираном, Кипром, Эстонией и Таиландом¹³. Следовательно, в целом России есть, куда стремиться в отношении развития промышленности с учетом фактора устойчивого развития¹⁴, и, вероятно, предлагаемые показатели нуждаются в корректировке.

Заключение

Ныне в международной экономике происходит очевидный сдвиг, заключающийся в смещении нагрузки мирового экономического лидерства с Глобального Запада на Глобальный Юг. Проведенные аналитические рас-

¹¹ Kaldor N. A Model of Economic Growth // The Economic Journal. 1957. No. 67. P. 591–624.

¹² Inclusive and Sustainable Industrial Development Working Paper Series WP 5 | 2021. https://downloads.unido.org/ot/21/36/21367942/WP_5_FINAL.pdf. С. 7.

¹³ Авторы расчетов используют разные подходы, например, подход равных весов или подход геометрических средних.

¹⁴ Понятно, что этот тренд не может быть обеспечен лишь усилиями государства, а должен быть поддержан бизнесом, см., напр., [23].

четы показали, что при всей своей очевидности этот сдвиг пока не является устойчивым. Его сущность требует дополнительных исследований по объяснению природы и возможных перспектив. Перспективы этого изменения структуры мировой экономики во многом определяются отношением субъектов экономических связей к климатической повестке, к устойчивому развитию и «зеленому» экономическому росту. Одной из реалистичных коммуникаций между промышленным ростом и «зеленой» повесткой может стать «зеленое» машиностроение в качестве отрасли обрабатывающих производств, а также степень экологичности машиностроительных производств самих по себе и их влияния на промышленные технологии в процессе их обновления. Отечественные машиностроение и промышленность находятся в среднемировом сегменте машиностроительных и промышленных производств, уступая ведущим странам с развитыми рынками и Китаю. Более глубокое их изучение требует неочевидных статистических усилий либо переноса объектов анализа на микроуровень, на котором существует достаточная статистика. Также отдельному исследованию необходимо подвергнуть существующие показатели функционирования отраслей и производств в рамках «зеленой» повестки.

При этом существующие индексы оценки цены устойчивого развития, по-видимому, нуждаются в уточнении, направленном на гармонизацию интересов новых промышленных стран и стран с развитыми рынками. Последние утверждения нуждаются в дальнейшей проработке и статистическом обосновании.

Список источников

1. Порфирьев Б.Н., Широков А.А. Структурно-технологические сдвиги и модернизация экономики России (средне- и долгосрочные перспективы) // Вестник Российской академии наук. 2024. № 94 (3). С. 255–265. URL: DOI:10.31857/S0869587324030085.
2. Широков А.А., Порфирьев Б.Н., Гусев М.С., Колпаков А.Ю. Россия в условиях регионализации мировой экономики // Мировая экономика и международные отношения. 2024. № 68 (11). С. 72–83. URL: DOI:10.20542/0131-2227-2024-68-11-72-83.
3. Хейнман С.А. Задачи развития машиностроения // Вопросы экономики. 1981. № 8. С. 34–35.
4. Хейнман С.А. Структурные факторы интенсификации общественного производства. М.: Институт экономики АН СССР, 1984. 152 с.
5. Хейнман С.А. Актуальные вопросы перестройки машиностроительного комплекса // Экономика и математические методы. 1989. № 25 (3). С. 445–453.
6. Палтерович Д.М. Совершенствование структуры и повышение эффективности машин и оборудования. М.: Институт экономики АН СССР, 1983. 22 с.
7. Палтерович Д.М. Проблемы использования стратегического и тактического резервов машиностроения // Экономика и математические методы. 1987. № 23 (4). С. 589–601.
8. Фальцман В.К. Методологические проблемы планирования и прогнозирования ускорения развития машиностроения // Экономика и математические методы. 1987. № 23 (4). С. 579–588.
9. Аганбегян А.Г. Экологический аспект программы биосферных и экологических исследований // Вестник Академии наук СССР. 1988. № 58 (11). С. 64–67.
10. Environmental engineering for the 21st century: Addressing grand challenges. Washington, DC: The National Academies Press, 2019. 125 p. URL: DOI:10.17226/25121.

11. Хусаинова Л.Н. Исследование понятия экологического машиностроения // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Экономика. 2019. № 39 (1). С. 43–58.
12. Красный Б.П., Красный А.Б., Дрбчук Е.А., Серебрянский Д.А. Современные технологии комплексной очистки газов для предприятий цементной промышленности // Цемент и его применение. 2023. № 5. С. 49–51.
13. Соловьянов А.А. Экологическое машиностроение для ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде // Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2020. № 1. С. 71–93.
14. Leontief W. Domestic production and foreign trade; the American capital position re-examined. Proceedings of the American Philosophical Society. 1953. Vol. 97, no. 4. P. 332–349. URL: <https://tradedf20.classes.ryansafner.com/readings/Leontief-1953.pdf>.
15. Isard W., Bassett K., Choguill C. et al. On the linkage of socio-economic and ecological systems. Papers in Regional Science. 1968. Vol. 21, no. 1. P. 79–99. URL: DOI:10.1111/j.1435-5597.1968.tb01441.x.
16. Kneese A.V., Ayres R.U., d'Arge R.C. Economics and the environment: A materials balance approach. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1970. 140 p.
17. Johansen L. A multi-sectoral study of economic growth. Amsterdam: North-Holland Publishing Co.; 1960. 209 p. (Contributions to Economic Analysis. Vol. 21).
18. Глинский В.В., Гришакова А.А., Серга Л.К. Россия и Африка: перспективы расширения экспорта промышленной продукции // Проблемы прогнозирования. 2024. № 2. С. 192–207. URL: DOI:10.47711/0868-6351-2023-192-207.
19. Порфирьев Б.Н., Борисов В.Н., Буданов И.А. и др. Модернизация промышленности и развитие высокотехнологичных производств в контексте «зеленого» роста. М.: Научный консультант, 2017. 434 с.
20. Никулина С.И. Механизмы господдержки ресурсоэффективной низкоуглеродной экономики в Германии // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2017. № 7 (6а). С. 139–150.
21. Иванова Д.С. Устойчивое развитие: история идеи // Развитие территорий. 2023. № 3. С. 74–84. URL: DOI:10.32324/2412-8945-2023-3-74-84.
22. Малкова Т.Б., Белых Р.М. Анализ ключевых направлений развития машиностроительного комплекса России и проблем реализации кадровой политики наукоемких предприятий // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. № 12. С. 28–39. URL: DOI:10.36877/ек.уп.р.2024.12.01.003.
23. Ненастьев Н.А., Яшалова Н.Н. Экологическая функция бизнеса: понятие и роль в современной экономике // Вестник НГУЭУ. 2024. № 1. С. 75–89. URL: DOI: 10.34020/2073-6495-2024-1-075-089.

References

1. Porfir'ev B.N., Shirov A.A. Strukturno-tehnologicheskie sdvigi i modernizacija jekonomiki Rossii (sredne- i dolgosrochnye perspektivy) [Structural and Technological Shifts and Modernization of the Russian Economy (Medium- and Long-Term Prospects)], *Vestnik Rossijskoj akademii nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences], 2024, no. 94 (3), pp. 255–265. Available at: DOI:10.31857/S0869587324030085.
2. Shirov A.A., Porfir'ev B.N., Gusev M.S., Kolkpakov A.Ju. Rossiya v usloviyah regionalizacii mirovoj jekonomiki [Russia in the Context of Regionalization of the World Economy], *Mirovaja jekonomika i mezhdunarodnye otnoshenija* [World Economy and International Relations], 2024, no. 68 (11), pp. 72–83. Available at: DOI:10.20542/0131-2227-2024-68-11-72-83.
3. Hejnman S.A. Zadachi razvitija mashinostroenija [Problems of mechanical engineering development], *Voprosy jekonomiki* [Questions of Economics], 1981, no. 8, pp. 34–35.

4. Hejzman S.A. Strukturnye faktory intensivifikacii obshhestvennogo proizvodstva [Structural factors of intensification of social production]. Moscow, Institut jekonomiki AN SSSR, 1984. 152 p.
5. Hejzman S.A. Aktual'nye voprosy perestrojki mashinostroitel'nogo kompleksa [Current issues of restructuring the machine-building complex], *Jekonomika i matematicheskie metody* [Economics and mathematical methods], 1989, no. 25 (3), pp. 445–453.
6. Palterovich D.M. Sovershenstvovanie struktury i povyshenie jeffektivnosti mashin i oborudovanija [Improving the structure and increasing the efficiency of machinery and equipment]. Moscow, Institut jekonomiki AN SSSR, 1983. 22 p.
7. Palterovich D.M. Problemy ispol'zovanija strategicheskogo i takticheskogo rezervov mashinostroenija [Problems of using strategic and tactical reserves of mechanical engineering], *Jekonomika i matematicheskie metody* [Economics and mathematical methods], 1987, no. 23 (4), pp. 589–601.
8. Fal'cman V.K. Metodologicheskie problemy planirovanija i prognozirovaniya uskoreniya razvitiya mashinostroenija [Methodological problems of planning and forecasting the acceleration of mechanical engineering development], *Jekonomika i matematicheskie metody* [Economics and mathematical methods], 1987, no. 23 (4), pp. 579–588.
9. Aganbegjan A.G. Jekologicheskij aspekt programmy biosfernyh i jekologicheskikh issledovanij [Ecological aspect of the program of biosphere and ecological research], *Vestnik Akademii nauk SSSR* [Bulletin of the USSR Academy of Sciences], 1988, no. 58 (11), pp. 64–67.
10. Environmental engineering for the 21st century: Addressing grand challenges. Washington, DC: The National Academies Press; 2019. 125 p. Available at: DOI:10.17226/25121.
11. Husainova L.N. Issledovanie ponjatija jekologicheskogo mashinostroenija [Study of the concept of environmental engineering], *Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Jekonomika* [Bulletin of Ivanovo State University. Series: Economics], 2019, no. 39 (1), pp. 43–58.
12. Krasnyj B.P., Krasnyj A.B., Drabchuk E.A., Serebrjanskij D.A. Sovremennye tehnologii kompleksnoj ochistki gazov dlja predpriyatij cementnoj promyshlennosti [Modern technologies for complex gas purification for enterprises of the cement industry], *Cement i ego primenenie* [Cement and its application], 2023, no. 5, pp. 49–51.
13. Solov'janov A.A. Jekologicheskoe mashinostroenie dlja likvidacii ob#ektov nakoplennogo vreda okruzhajushhej srede [Environmental engineering for the elimination of objects of accumulated harm to the environment], *Ohrana okruzhajushhej sredy i zapovednoe delo* [Environmental protection and nature reserve management], 2020, no. 1, pp. 71–93.
14. Leontief W. Domestic production and foreign trade; the American capital position re-examined. *Proceedings of the American Philosophical Society*. 1953; 97 (4): 332–349. Available at: <https://tradedf20.classes.ryansafner.com/readings/Leontief-1953.pdf>.
15. Isard W., Bassett K., Choguill C. et al. On the linkage of socio-economic and ecologic systems. *Papers in Regional Science*. 1968; 21 (1): 79–99. Available at: DOI:10.1111/j.1435-5597.1968.tb01441.x.
16. Kneese A.V., Ayres R.U., d'Arge R.C. Economics and the environment: A materials balance approach. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1970. 140 p.
17. Johansen L. A multi-sectoral study of economic growth. Amsterdam. North-Holland Publishing Co.; 1960. 209 p. (Contributions to Economic Analysis. Vol. 21).
18. Glinskij V.V., Grishakova A.A., Serga L.K. Rossija i Afrika: perspektivy rasshirenija jeksporta promyshlennoj produkcii [Russia and Africa: Prospects for Expanding Industrial Exports], *Problemy prognozirovaniya* [Problems of Forecasting], 2024, no. 2, pp. 192–207. Available at: DOI:10.47711/0868-6351-2023-192-207.
19. Porfir'ev B.N., Borisov V.N., Budanov I.A. et al. Modernizacija promyshlennosti i razvitie vysokotehnologichnyh proizvodstv v kontekste “zelenogo” rosta [Moderniza-

tion of Industry and Development of High-Tech Production in the Context of “Green” Growth]. Moscow, Nauchnyj konsul’tant, 2017. 434 p.

20. Nikulina S.I. Mehanizmy gospodderzhki resursojeffektivnoj nizkouglerodnoj jekonomiki v Germanii [Mechanisms of state support for a resource-efficient low-carbon economy in Germany], *Jekonomika: vchera, segodnja, zavtra* [Economy: yesterday, today, tomorrow], 2017, no. 7 (6a), pp. 139–150.

21. Ivanova D.S. Ustojchivoe razvitie: istorija idei [Sustainable development: history of the idea], *Razvitie territorij* [Territory Development], 2023, no. 3, pp. 74–84. Available at: DOI:10.32324/2412-8945-2023-3-74-84.

22. Malkova T.B., Belyh R.M. Analiz kljuchevyh napravlenij razvitiya mashinostroitel’nogo kompleksa Rossii i problem realizacii kadrovoj politiki naukoemkih predpriyatij [Analysis of key areas of development of the mechanical engineering complex of Russia and problems of implementing the personnel policy of knowledge-intensive enterprises], *Jekonomika i upravlenie: problemy, reshenija* [Economy and management: problems, solutions], 2024, no. 12, pp. 28–39. Available at: DOI:10.3687/ek.up.p.r.2024.12.01.003.

23. Nenast’ev N.A., Jashalova N.N. Jekologicheskaja funkcija biznesa: ponjatie i rol’ v sovremennoj jekonomike [Environmental function of business: concept and role in the modern economy], *Vestnik NGUJeU* [Vestnik NSUEM], 2024, no. 1, pp. 75–89. Available at: DOI:10.34020/2073-6495-2024-1-075-089.

Сведения об авторах:

В.Н. Борисов – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Российская Федерация.

Ю.В. Зинченко – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Российская Федерация.

Information about the authors:

V.N. Borisov – Doctor of Economic Sciences, Professor, Chief Researcher, Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation.

Yu.V. Zinchenko – Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher, Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию	20.12.2024	The article was submitted	20.12.2024
Одобрена после рецензирования	31.12.2024	Approved after reviewing	31.12.2024
Принята к публикации	10.01.2025	Accepted for publication	10.01.2025