

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2025, Том 17, № 2 / 2025, Vol. 17, Iss. 2 <https://esj.today/issue-2-2025.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/64ECVN225.pdf>

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Вякина, И. В. Сбалансированный рост энергетики и обрабатывающих производств как базис экономической безопасности Российской Федерации / И. В. Вякина, А. В. Скрынник // Вестник евразийской науки. — 2025. — Т. 17. — № 2. — URL: <https://esj.today/PDF/64ECVN225.pdf>.

For citation:

Vyakina I.V., Skrynnik A.V. Balanced growth of energy and manufacturing industries as a basis for economic security of the Russian Federation. *The Eurasian Scientific Journal*. 2025;17(2): 64ECVN225. Available at: <https://esj.today/PDF/64ECVN225.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 338.45; 330.341

Вякина Ирина Владимировна

ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь, Россия
Заведующий кафедрой «Экономики и управления производством»

Доктор экономических наук, доцент

E-mail: ivyakina@yahoo.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1925-2286>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=542977

Скрынник Антон Владимирович

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Москва, Россия

Аспирант

E-mail: av.sknk@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3744-7175>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=655941

Сбалансированный рост энергетики и обрабатывающих производств как базис экономической безопасности Российской Федерации

Аннотация. Исследование посвящено всестороннему анализу взаимосвязей между глобализацией, международной торговлей, специализацией экономик и обеспечением долгосрочной экономической безопасности. В условиях углубляющейся интеграции мировых рынков, авторы исследуют парадоксы и противоречия, возникающие при высоком уровне экспортной специализации, особенно в странах, торгующих природными ресурсами. Посредством отраслевого анализа и сравнительного статистического исследования данных по 51 стране, охватывающей 90 % мирового экспорта, выделены три ключевые модели экономической специализации: на услугах, обрабатывающих производствах и ресурсах. Особое внимание уделено анализу влияния специализации на подушевой валовой внутренний продукт, энергоёмкость и устойчивость экономического роста.

В ходе исследования вводится новый комбинированный индикатор экономической безопасности, сочетающий показатели энергопотребления и структуры экспорта, предлагаемый как инструмент оценки уязвимости экономики и планирования её сбалансированного развития. Рассматривается пример Евразийского Экономического Союза, сочетающий черты ресурсной и индустриальной моделей развития с акцентом на необходимость стратегической технологической трансформации и пространственного

планирования. В качестве ответа на вызовы деиндустриализации и энергетического перехода обоснована важность государственной политики в сфере развития возобновляемой энергетики и межотраслевой кооперации, а также сбалансированности мер поддержки и защитных механизмов во внешнеэкономической деятельности.

Полученные результаты позволяют посмотреть под новым углом на вопросы внешнеэкономической политики, регионального развития и формирования устойчивых позиций стран в системе международного разделения труда, обеспечивая как экономическую эффективность, так и стратегическую безопасность.

Ключевые слова: энергобаланс; машиностроение; экономическая безопасность; ре-индустриализация; международное разделение труда; цепочки создания добавленной стоимости; международная торговля; возобновляемая энергетика

Введение

Процессы глобализации в XX–XXI веках сопровождались беспрецедентными масштабами увеличения мировой торговли, что оказало сильнейшее влияние на общество и образ жизни современного человека. Интеграция экономик и обществ во всем мире, сопровождающаяся увеличивающимся обменом товарами и продуктами, информацией, знаниями и культурными ценностями, является мощным драйвером технологического прогресса и одновременно делает мир все более связанным. Наблюдается устойчивый рост доли международной торговли в выпуске национального продукта в среднем по миру (рис. 1).

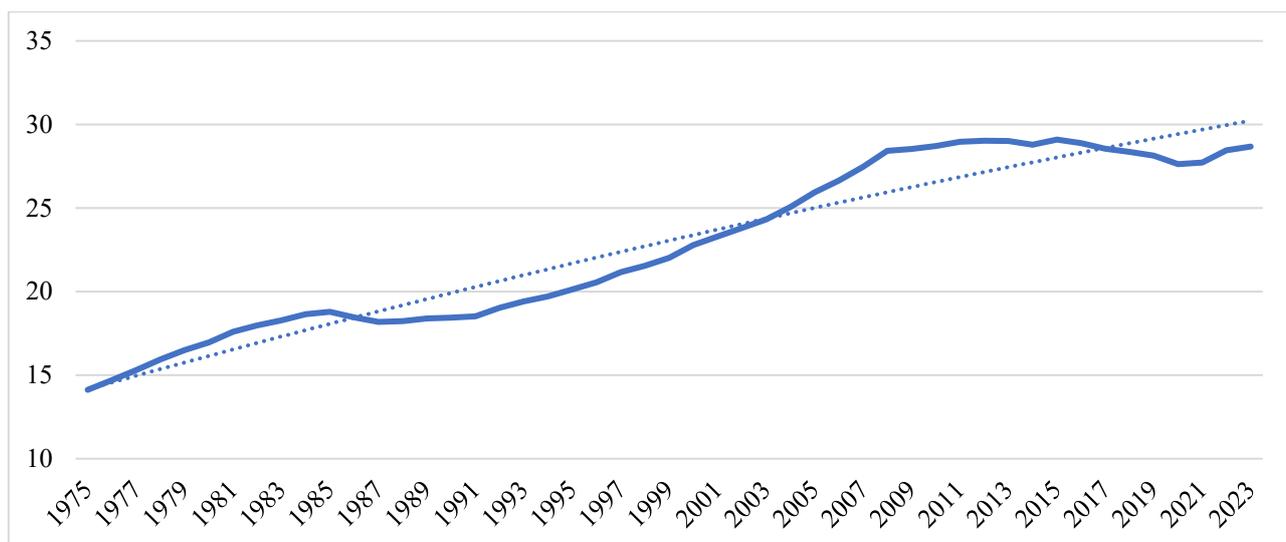


Рисунок 1. Мировая торговля (экспорт) к ВВП, % — значения представлены как среднее скользящее отношения экспорта к ВВП за последние 5 лет (разработано авторами на основе источника¹)

Международное разделение труда, устраняя дефицит факторов производства на международных рынках, оставляет отпечаток на отраслевых балансах отдельных стран. В этом контексте стратегии сбалансированного экономического роста должны учитывать, как текущее положение страны на мировом рынке, так и то, какие позиции страна стремится занять в международном разделении труда в каждой отрасли в будущем. Здесь уместен вопрос — возможен ли сбалансированный экономический рост, который не будет входить в

¹ World Bank, World Development Indicators. URL: <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/> (дата обращения: 20.03.2025).

противоречие с состоянием экономической безопасности, подразумевающей защищенность от внешних и внутренних угроз, экономический суверенитет и единство экономического пространства?

Вместе с технологическим развитием, обменом ресурсами и открытием новых возможностей для многих стран по всему миру процессы глобализации сопровождаются углублением специализации на национальных уровнях. Это ярко проявляется в странах нетто-экспортерах ресурсов. Такая капиталоемкая отрасль, как добыча полезных ископаемых, в условиях разрыва в технологическом развитии между развитыми и развивающимися странами часто характеризуется высокой доходностью. Известно, что сверхдоходность одной отрасли, образованная высокими ценами на товар на международном рынке, может приводить к дисбалансам и угнетению других отраслей, производящих торгуемые товары. В первую очередь под удар попадает торгуемая продукция с высокой долей трудовых ресурсов в себестоимости, в частности, продукция машиностроения. Вновь наблюдаем противоречие... Уточним вопрос, поставленный в предыдущем абзаце, — существует ли путь, который обеспечит сбалансированный экономический рост национальной экономики, будет находиться в рамках тенденций развития международных отношений и при этом, будет обеспечена экономическая безопасность в долгосрочной перспективе?

Целью статьи является разработка и апробация авторской методики оценки экономической безопасности государств с учётом структуры внешнеэкономической специализации и энергоёмкости национальных экономик, а также выявление сбалансированных траекторий индустриального развития как основы устойчивого роста и укрепления стратегических позиций страны в системе международного разделения труда.

Задачи исследования включают:

- формирование релевантной выборки государств — основных участников международной торговли, охватывающих 90 % мирового экспорта, с включением стран ЕАЭС, для анализа взаимосвязей между структурой экспорта и уровнем энергопотребления;
- классификация стран по типу внешнеэкономической специализации (экспортеры ресурсов, товаров обрабатывающей промышленности и услуг) на основе превышения среднемировых значений долей соответствующих секторов в общем экспорте;
- проведение корреляционного анализа взаимосвязей между уровнем душевого ВВП, структурой экспорта и показателями энергоёмкости национальных экономик;
- разработка и апробация комбинированного индикатора экономической безопасности, включающего отклонения от среднемировых значений по двум критически важным параметрам: структуре экспорта и душевому энергопотреблению;
- применение предложенной методики к оценке показателей экономики Российской Федерации для выявления степени отклонения от сбалансированной модели развития и уровня потенциальных рисков;
- обоснование траекторий технологической трансформации национальных экономик, обеспечивающих переход к более сбалансированному состоянию через развитие обрабатывающих производств и перенаправление энергетических ресурсов на внутреннее потребление.

Гипотеза исследования:

Существует устойчивая взаимосвязь между экспортной специализацией стран и уровнем их подушевого валового внутреннего продукта:

- страны, глубоко специализированные на экспорте ресурсов или услуг, демонстрируют более высокие значения подушевого ВВП, однако такая специализация сопряжена с рисками деиндустриализации, технологической уязвимости и разбалансированности экономического роста;
- в отсутствие стратегического регулирования национальные экономики склонны к крайним формам специализации, что повышает краткосрочную эффективность, но снижает долгосрочную экономическую безопасность.

При этом сбалансированная структура экспорта, включающая существенную долю продукции обрабатывающих производств, способствует более устойчивому росту и укреплению экономического суверенитета.

Методы и материалы

В рамках настоящего исследования использован междисциплинарный подход, сочетающий инструменты экономического анализа, статистического моделирования и отраслевой сравнительной диагностики. Методология была ориентирована на выявление взаимосвязей между специализацией стран в международной торговле, уровнем их технологического развития, структурой экспорта и показателями экономической безопасности, включая подушевой ВВП и потребление первичных энергоресурсов.

Основные источники данных включают:

- Всемирный банк (World Bank DataBank) — данные по ВВП, структуре экспорта и подушевому потреблению энергии.
- Всемирная торговая организация, ВТО (WTO Statistics Database) — агрегированные и страновые данные по товарной и служебной торговле.
- Международное энергетическое агентство (IEA) — данные по энергоёмкости, структуре энергопотребления и выработке.
- Our World in Data — исторические тренды по глобальному энергопотреблению.

Метод отбора стран и группировка:

Для анализа отобрано 51 государство, на которые в совокупности приходится свыше 90 % мирового экспорта. В выборку дополнительно включены все государства-члены ЕАЭС. Страны были классифицированы по преобладающему направлению экспорта в три группы:

- экспортеры природных ресурсов и топлива;
- экспортеры товаров обрабатывающей промышленности;
- экспортеры услуг.

Критерием включения в группу служило превышение среднемировой доли соответствующего экспортного направления в структуре экспорта страны.

Применены следующие методы:

- кластерный анализ для классификации стран по типу экспортной специализации и структуре энергопотребления;

- корреляционный анализ между подушевым ВВП, долей отраслей в экспорте и подушевым потреблением энергии;
- нормативно-отклоняющийся анализ (Deviation-from-benchmark method) для выявления дисбалансов в структуре экспорта относительно среднемировых значений;
- сравнительный отраслевой анализ (benchmarking) для сопоставления долей подотраслей обрабатывающей промышленности в экспорте между странами;
- сценарный анализ — при обосновании направлений трансформации экономик в ту или иную сторону специализации (рис. 7).

Сбалансированный рост и международная торговля

Сбалансированный рост и международная торговля являются ключевыми элементами современной экономической системы. Сбалансированный рост предполагает гармоничное развитие всех секторов экономики, что позволяет избежать структурных дисбалансов и обеспечить устойчивое развитие. Международная торговля, в свою очередь, играет важную роль в достижении этого баланса, предоставляя странам доступ к новым рынкам, технологиям и ресурсам.

Концепция сбалансированного роста была разработана в середине XX века такими экономистами, как Рагнар Нурксе и Пол Розенштейн-Родан. Нурксе утверждал, что для преодоления «порочного круга бедности» развивающиеся страны должны одновременно инвестировать в несколько секторов экономики, чтобы обеспечить взаимный спрос между отраслями [1]. Например, рост сельского хозяйства стимулирует промышленность, а развитие промышленности создает рынок для аграрной продукции. Модель Харрода-Домара, разработанная в 1940-х годах, подчеркивала роль сбережений и инвестиций в обеспечении устойчивого роста, но акцентировала внимание на рисках дисбалансов при избытке или недостатке капитала [2]. Эти идеи легли в основу стратегий многих стран, ориентированных на диверсификацию экономики.

Международная торговля способствует сбалансированному росту через несколько механизмов:

- диверсификация экспорта: страны, развивающие несколько экспортных отраслей, менее уязвимы к шокам, — например, Малайзия, инвестируя в электронику, нефтехимию и сельское хозяйство, избежала зависимости от сырьевого сектора²;
- технологический трансфер: импорт передовых технологий и знаний стимулирует инновации — Китай, интегрируясь в глобальные цепочки добавленной стоимости, модернизировал промышленность и сектор услуг [3];
- конкуренция и эффективность: открытие рынков повышает производительность труда — Чили, снизив торговые барьеры в 1980-х, ускорила рост ВВП на 5–7 % ежегодно [4].

Однако чрезмерная зависимость от экспорта какого-либо одного сектора может привести к негативным последствиям, когда другие сектора экономики деградируют [5]. Также

² World Bank. Malaysia Economic Monitor: Surviving the Storm. — Washington, DC: World Bank, 2020. — 98 p. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/691301592847609750/malaysia-economic-monitor-surviving-the-storm> (дата обращения: 20.03.2025).

наблюдаются тенденции, создающие новые вызовы для сбалансированного роста и торговли. Среди таких тенденций можно выделить следующие:

- глобализация и неравенство: рост транснациональных корпораций усиливает концентрацию капитала, что угрожает малым предприятиям;
- протекционизм: торговые войны (например, между США и Китаем) нарушают глобальные цепочки поставок, замедляя рост³;
- цифровизация: цифровое неравенство, кибербезопасность и адаптация к новым технологиям.

Цифровизация экономики стала одним из ключевых факторов трансформации современных экономических систем. Однако наряду с такими преимуществами, как повышение эффективности и снижение транзакционных издержек, цифровизация влияет на фрикционность экономики [6]. Фрикционность экономики традиционно связывается с наличием транзакционных издержек, асимметрией информации, несовершенством конкуренции и другими факторами, которые затрудняют свободное функционирование рынков [7]. В классической экономической теории фрикционность рассматривается как неизбежный элемент любой экономической системы, однако в условиях цифровизации ее природа и масштабы меняются. Цифровизация, с одной стороны, может способствовать снижению фрикционности, так как цифровые технологии позволяют ускорить процессы поиска информации, переговоров и заключения контрактов. Это может привести к более эффективному использованию ресурсов и ускорению экономического роста. С другой стороны, цифровизация и снижение фрикционности может также способствовать повышению волатильности. Например, быстрое распространение информации через цифровые каналы может вызвать резкие колебания цен на финансовых рынках. Кроме того, цифровые технологии могут создавать новые источники риска и неопределённости, связанные с кибербезопасностью, которые могут также привести к увеличению волатильности.

Для выявления главных трендов целесообразно рассмотреть основные страны, задействованные в международной торговле (рис. 2).

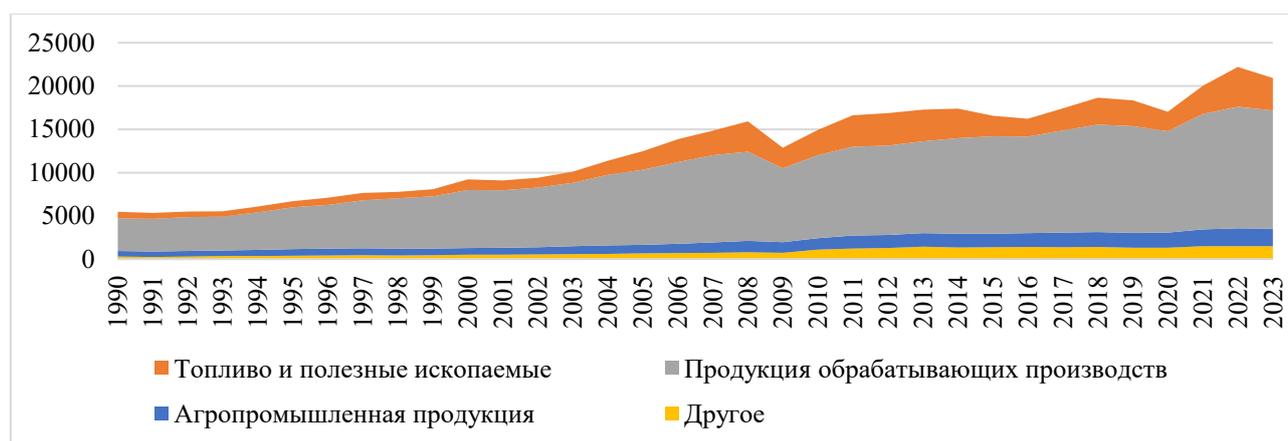


Рисунок 2. Мировой экспорт основных групп товаров, млрд долл. (в ценах 2015) (разработано авторами на основе источника⁴)

³ International Monetary Fund. World Economic Outlook: Managing Divergent Recoveries. — Washington, DC: 2021. — 202 p. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2021/04/06/World-Economic-Outlook-April-2021-50308> (дата обращения: 20.03.2025).

⁴ World Trade Organization, Statistics on merchandise trade. URL: https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/merch_trade_stat_e.htm (дата обращения: 20.03.2025).

Рисунок 2 демонстрирует, что международная торговля товарами обрабатывающих производств значительно превалирует над другими отраслями, что подчеркивает ключевую роль этой отрасли в мировой экономике. Обрабатывающие производства не только являются крупнейшим сектором промышленности, но и задают тренды для смежных отраслей, таких как добыча полезных ископаемых, что подтверждается данными о взаимосвязи машиностроения с другими секторами экономики [8].

В структуре обрабатывающих производств выделяются несколько ключевых подотраслей, каждая из которых вносит значительный вклад в общий объем производства и экспорта таких товаров. Среди них:

- А) производство электронного оборудования: эта подотрасль включает в себя выпуск электронно-вычислительной техники, телекоммуникационного оборудования и интегральных схем; производство электронного оборудования является одной из наиболее наукоемких и высокотехнологичных подотраслей, что делает ее важным драйвером инноваций в машиностроении [9];
- Б) производство оборудования для транспорта: включает производство железнодорожного подвижного состава, авиационной техники, судов и других транспортных средств; эта подотрасль тесно связана с глобальными цепочками добавленной стоимости, так как многие компоненты производятся в разных странах, а затем собираются в конечные продукты [10].
- В) автомобилестроение является одной из наиболее динамично развивающихся подотраслей машиностроения; в последние годы наблюдается значительный рост производства электромобилей, что связано с ужесточением экологических норм и изменением потребительских предпочтений [11].
- Г) химическая промышленность: тесно связана с производством специализированного оборудования для химических процессов, которое играет важную роль в обеспечении технологического прогресса во всех остальных отраслях.

На рисунке 3 показана доля каждой из подотраслей в общем объеме производства и экспорта обрабатывающих производств, что позволяет оценить ее вклад в экономику и взаимодействие друг с другом и с другими отраслями.

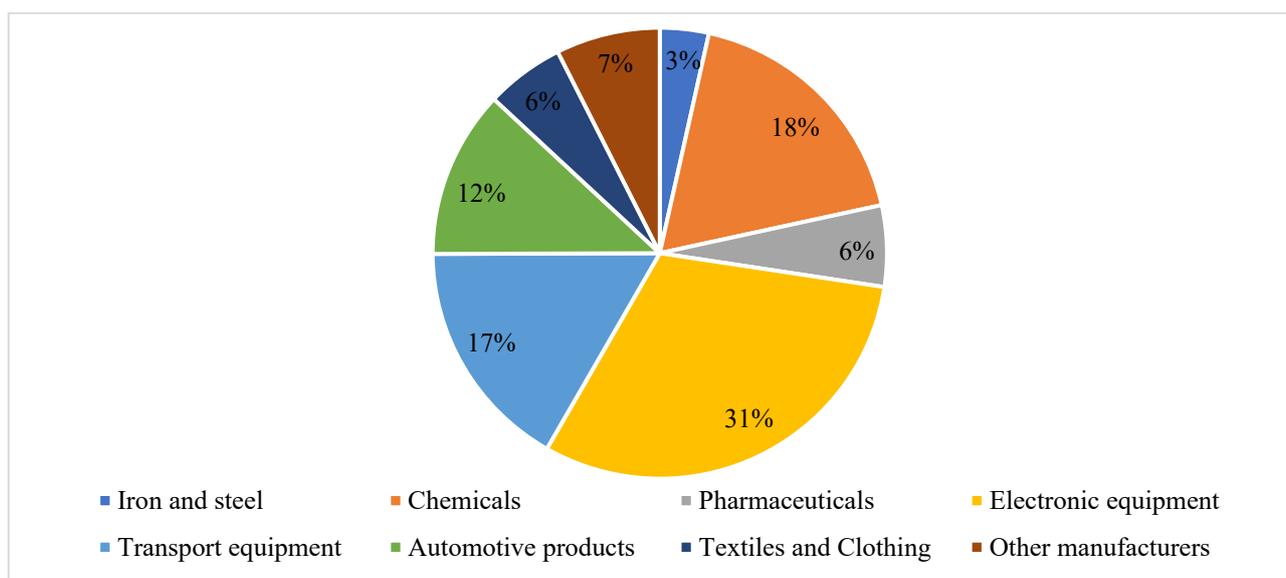


Рисунок 3. Структура экспорта обрабатывающих производств по состоянию на 2023 год, % (разработано авторами на основе источника⁴)

География международной торговли в современном мире характеризуется сложными и взаимосвязанными структурами, где ключевую роль играют глобальные цепочки создания добавленной стоимости (ГЦДС). Эти цепочки представляют собой сеть производственных процессов, распределенных между различными странами, что позволяет минимизировать издержки и повышать конкурентоспособность продукции. В сфере обрабатывающих производств это особенно заметно, так как производственные этапы часто разделены между странами с разными уровнями технологического развития и обеспеченности ресурсами [12].

Данные ВТО⁴ показывают, что более 70 % международной торговли осуществляется в рамках ГЦДС. Это особенно характерно для обрабатывающих производств, где продукция часто проходит несколько этапов обработки в разных странах перед тем, как стать конечным товаром (рис. 4).

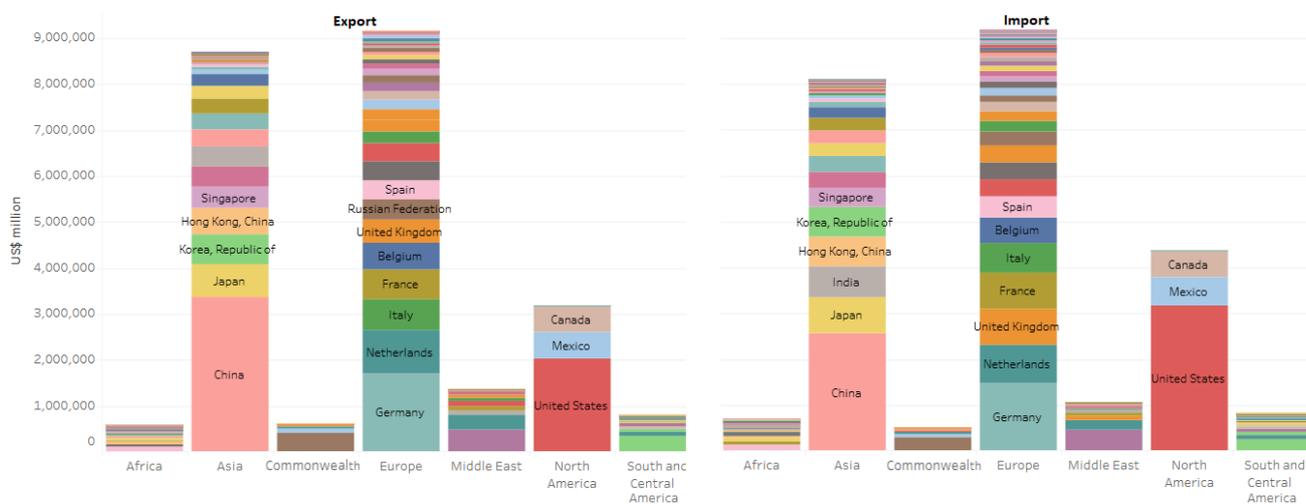


Рисунок 4. Экспорт и импорт продукции обрабатывающих производств по странам в 2023 г., млн долл.⁵

Технологические изменения и глобализация значительно повлияли на структуру ГЦДС. Цифровизация и автоматизация производства позволяют компаниям более эффективно управлять цепочками поставок и оптимизировать производственные процессы. Однако это также приводит к усилению конкуренции и необходимости для стран и компаний постоянно адаптироваться к новым условиям. Так страны, которые не могут интегрироваться в высокотехнологичные этапы ГЦДС, рискуют остаться на периферии глобальной экономики [13].

В последние годы наблюдается тенденция к регионализации ГЦДС, что связано с ростом торгового протекционизма и стремлением стран снизить зависимость от глобальных поставок. Это приводит к сокращению длины цепочек и концентрации добавленной стоимости на региональном уровне. Например, страны Северной Америки и Европы все чаще создают региональные производственные сети, что позволяет им снизить риски, связанные с глобальными потрясениями, такими как пандемии или геополитические конфликты [14].

Вместе с ростом товарооборота развивается сфера услуг. Мировой экспорт услуг в 2023 году достиг 7,0 трлн долл. и 25 % от общего экспорта товаров и услуг по миру.⁶ Данная сфера демонстрирует устойчивый рост, что подчеркивает важность услуг как ключевого

⁵ World Trade Organization, WTO stats dashboard. URL: https://stats.wto.org/dashboard/merchandise_en.html (дата обращения: 20.03.2025).

⁶ World Trade Organization, Global Services Trade Data Hub. URL: https://www.wto.org/english/res_e/statistics_e/services_trade_data_hub_e.htm (дата обращения: 20.03.2025).

компонента глобальной экономики, особенно в условиях цифровизации и глобализации. Цифровые услуги стали одним из ключевых факторов роста сферы услуг. В 2023 году мировой экспорт цифровых услуг достиг 4,3 трлн долл., что составляет 13,8 % от общего объема мировой торговли. Сфера услуг играет важную роль в структуре ВВП многих стран. Например, во Франции и США доля услуг в ВВП составляет около 80 %, что делает их ключевыми игроками на мировом рынке услуг.

Интересный результат дает анализ статистических данных по мировой торговле товарами и услугами. На основе данных Всемирного Банка⁷ и ВТО⁸ были проанализированы данные по экспорту 51 страны — основных участников международной торговли, обеспечивающих 90 % мирового экспорта. Анализ представлен в разрезе следующих групп:

- экспорт услуг;
- экспорт минеральных продуктов и топлива;
- экспорт обрабатывающих производств.

По каждой группе определены средневзвешенные мировые значения экспорта по направлениям в общем экспорте и определена «специализация» страны по критерию превышения среднемировых значений.

В таблице 1 представлены результаты анализа.

Таблица

Структура экспорта товаров и зависимость подушевого ВВП от включения в мировую торговлю среди стран, обеспечивающих 90 % мировой торговли, за 2023 год

Наименование показателя	Средние показатели по странам, «специализирующимся» на		
	экспорте полезных ископаемых и топлива	экспорте товаров обрабатывающих производств	экспорте услуг
Население в % от мирового	67,2		
Средний подушевой ВВП, долл./чел.	17 824		
Доля в общем экспорте, %	12	52	25
Количество стран — «выраженных экспортеров» с показателями, превышающими среднемировые, ед.	14	17	20
Средние по выборке значения подушевого ВВП, долл./чел.	13 310	16 722	20 993
Средние значения подушевого ВВП, исключая Индию из выборки, долл./чел.	—	—	56 705
Энергоемкость экономики (потребление энергоресурсов к ВВП), МДж/долл.	9,1	6,9	3,9
Средние значения годового подушевого потребления энергии, исключая Индию из выборки, ГДж/чел.	120,76	114,9	188,6

Разработано авторами на основе источников⁹

⁷ World Bank, World Development Indicators. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#> (дата обращения: 20.03.2025).

⁸ World Trade Organization, Trade and Tariff data. URL: https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/statis_e.htm (дата обращения: 20.03.2025).

⁹ World Trade Organization, Global Services Trade Data Hub. URL: https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/services_trade_data_hub_e.htm (дата обращения: 20.03.2025).

World Bank, World Development Indicators. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#> (дата обращения: 20.03.2025).

World Trade Organization, Trade and Tariff data. URL: https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/statis_e.htm (дата обращения: 20.03.2025).

В выборку попали страны, величина экспорта которых вошла в 90 % квантиль, а также страны ЕАЭС. Доля стран, не вошедших в выборку, в мировом ВВП составляет менее 9 %. В большей степени в эту категорию вошли страны Африканского континента, а также часть Латинской Америки. Среднее значение подушевого ВВП в этих странах — 3 233 долл. на человека. Низкий уровень подушевого ВВП стран, слабо включенных в мировую торговлю, в очередной раз подтверждает исключительную значимость налаживания внешнеторговых взаимоотношений и скоординированных действий регулятора по открытию рынка и привлечению иностранных инвестиций.

На рисунке 5 представлен перечень стран, попавших в выборку с распределением по трем вышеуказанным сферам.



Рисунке 5. Выборка по странам и распределение по группам (разработано авторами на основе источников¹⁰)

Известно, что уровень подушевого ВВП имеет положительную корреляцию с подушевым потреблением энергии. Вместе с тем детальный анализ показал, что наиболее сильная корреляция прослеживается у экспортеров энергоресурсов (0,82), в меньшей степени корреляция подушевого ВВП и потребления энергоресурсов характерна для экспортеров товаров (0,67) и еще меньшая зависимость прослеживается у экспортеров услуг (0,58). При этом, следует отметить, что экспортеры услуг обладают максимальным уровнем подушевого потребления энергии — в среднем 188,6 ГДж/чел. в год. Это может говорить, в частности, о том, что экспортеры услуг имеют развитую собственную обрабатывающую промышленность, потребляющую энергетические ресурсы в большом количестве. Развитая сфера обрабатывающих производств позволяет осуществлять экспорт технологий в развивающиеся страны и, таким образом, получать дополнительный доход от экспорта таких услуг, как

¹⁰ World Bank, DataBank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD> (дата обращения: 20.03.2025).

International Energy Agency. Energy Statistic Data Browser. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20consumption&indicator=TFCbySource> (дата обращения: 20.03.2025).

инжиниринг, предоставление лицензий на право пользования патентами, банкинг, логистические и юридические услуги. Именно эта тенденция, видимо, и является главным драйвером, способствующим увеличению доли экспорта услуг в развитых экономиках, которую также часто ассоциируют с «де-индустриализацией».

Энергетическая составляющая

Последние 70 лет наблюдался беспрецедентный по историческим меркам рост энергопотребления в мире. Устоявшиеся тысячелетиями подходы к использованию энергии в XX веке резко изменились, в результате чего наблюдался рост энергопотребления по миру от 27 972 ТВт·ч в 1950 г. до 164 385 ТВт·ч в 2023 г. (рис. 6).

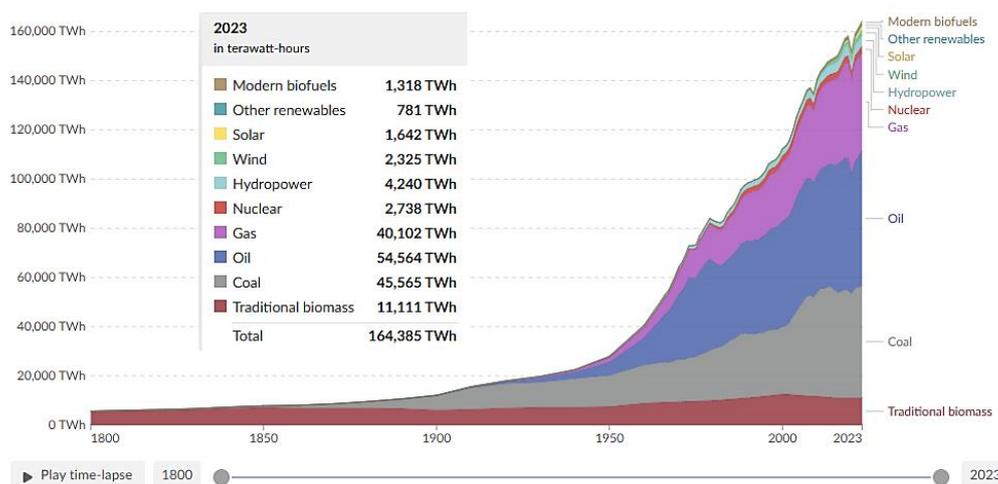


Рисунок 6. Рост потребления энергии в мире, ТВт·ч¹¹

Энергетика является основой современной цивилизации, обеспечивая экономический рост и социальное развитие. Однако такие глобальные вызовы, как изменение климата, истощение ресурсов и технологическая революция, требуют пристального внимания и учета при социально-экономическом планировании. В настоящее время мы наблюдаем одновременно два глобальных процесса: замедление роста (а в ряде случаев снижение) подушевого потребления энергии в развитых странах и трансформацию энергетики с акцентом на возобновляемые источники энергии (ВИЭ). ВИЭ становятся основным драйвером энергетического перехода. Согласно прогнозам Enerdata¹², к 2050 году доля ВИЭ в мировом энергобалансе достигнет 57–70 %. Солнечная и ветровая энергетика демонстрируют рекордные темпы роста, чему способствует снижение стоимости технологий и государственная поддержка. Например, в 2025 году ожидается увеличение солнечной генерации на 600 ТВт·ч.

Атомная энергетика переживает ренессанс, особенно в контексте растущего спроса на электроэнергию для центров обработки данных и технологий искусственного интеллекта (ИИ). Малые модульные реакторы (ММР) становятся перспективным решением благодаря своей гибкости и безопасности. Атомная энергетика также рассматривается как важный элемент декарбонизации, особенно в странах, где ВИЭ не могут полностью обеспечить энергопотребление. Например, Microsoft и Google инвестируют в строительство ММР для питания своих дата-центров.

¹¹ Our World in Data. Global direct primary energy consumption. URL: <https://ourworldindata.org/grapher/global-primary-energy> (дата обращения: 20.03.2025).

¹² Enerdata, Forecasting Share of Renewables in Final Consumption URL: <https://eneroutlook.enerdata.net/forecasting-renewable-final-consumption.html> (дата обращения: 20.03.2025).

Рост спроса на электроэнергию в 2025 году во многом обусловлен развитием технологий ИИ и электромобилей. Ожидается, что к концу десятилетия центры обработки данных будут потреблять до 945 ТВт·ч¹³, что более чем в два раза превышает текущий уровень. Электромобили также становятся важным фактором энергопотребления. Продажи электромобилей в 2025 году прогнозируются на уровне 13,68 млн единиц, что стимулирует развитие зарядной инфраструктуры и технологий хранения энергии.

Следует отметить интересную особенность, выявленную при анализе корреляционных зависимостей между экспортной специализацией и подушевым ВВП. Для экспортеров услуг характерна прямая умеренная корреляция на уровне 0,38, что может быть интерпретировано как тенденция экспортеров услуг к еще большей специализации на данной области за счет технологического развития и переноса производств в развивающиеся страны с дешевой рабочей силой. Специализация позволяет странам концентрироваться на производстве высокотехнологичных товаров и услуг, в которых они обладают сравнительными преимуществами. Это способствует повышению производительности и технологического уровня, что, в свою очередь, положительно влияет на подушевой ВВП [15]. Предсказуемо группа стран, специализирующихся на экспорте услуг, обладает самыми высокими показателями подушевого ВВП. Экспорт услуг, включая финансовые, туристические, образовательные и технологические, становится все более значимым компонентом мировой торговли. В отличие от экспорта товаров, услуги часто требуют меньших затрат на логистику и обладают более высокой добавленной стоимостью, что способствует росту доходов на душу населения. Преимуществами специализации на экспорте услуг являются:

- высокая добавленная стоимость: такие услуги, как финансовые консультации, программное обеспечение и образование, требуют высококвалифицированной рабочей силы и приносят значительный доход;
- устойчивость к кризисам: в отличие от сырьевых экономик, страны, ориентированные на услуги, менее подвержены колебаниям цен на товары;
- инновации и технологическое развитие: экспорт услуг стимулирует внедрение новых технологий и повышение квалификации рабочей силы.

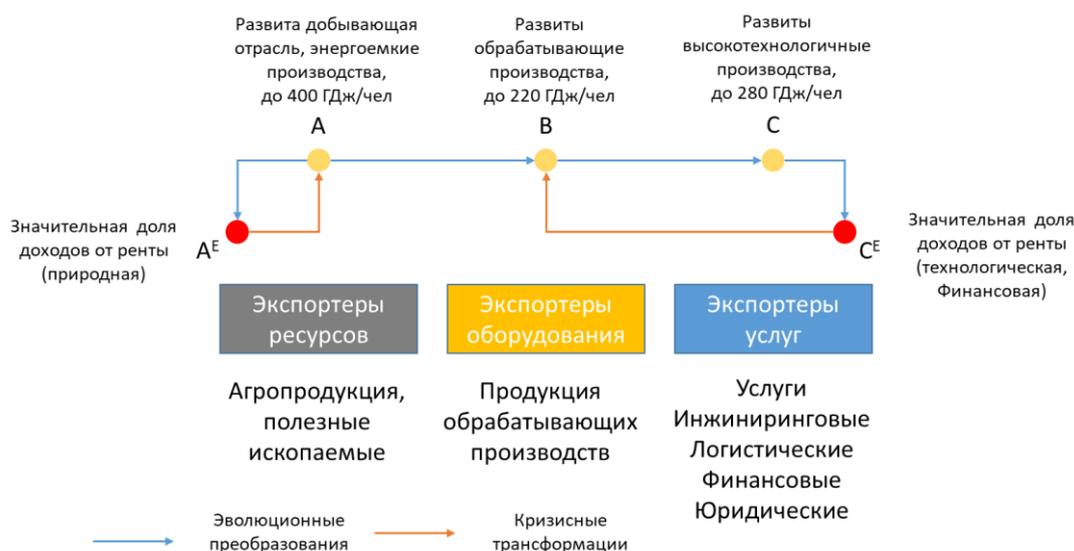
Слабая положительная корреляция характерна для стран — экспортеров ресурсов: большой уровень подушевого ВВП характерен для большей специализации на экспорте ресурсов.

Интересно отметить, что для стран — экспортеров товаров картина отличается кардинально. Для данных стран высокая доля экспорта товаров в общем экспорте характерна для стран с меньшим подушевым ВВП. Для понимания этой особенности следует обратиться к этапам индустриализации в развивающихся странах. На первых этапах индустриализации страна производит конкурентную продукцию обрабатывающих производств относительно несложной технологии с вовлечением дешевой рабочей силы. По мере увеличения сложности производимой продукции, увеличивается доля сопутствующих инжиниринговых услуг, таких как строительно-монтажные работы, инжиниринговый консалтинг, услуги по разработке программного обеспечения и т. п. Это снижает долю экспорта исключительно продукции, и увеличивает долю высокооплачиваемых услуг. Наконец, достигнув высокого уровня технологического развития, страна имеет возможности перейти в класс экспортеров услуг (инжиниринговых, финансовых, юридических услуг). Несмотря на преимущества, специализация на экспорте услуг требует значительных инвестиций в образование,

¹³ International Energy Agency. World Energy Outlook, Energy and AI. URL: <https://www.iea.org/reports/energy-and-ai> (дата обращения: 10.04.2025).

инфраструктуру и технологии. Кроме того, страны могут столкнуться с конкуренцией со стороны других государств, что требует постоянного совершенствования своих услуг.

Укрупненно процесс технологического развития, предлагаемый к рассмотрению, представлен на рисунке 7.



А, В, С — состояние экономик, для которых характерна специализация на экспорте ресурсов, продукции обрабатывающих производств и услуг соответственно; А^Е, С^Е — состояние экономики с высокой степенью специализации в точке экстремума

Рисунок 7. Процесс естественной трансформации экономик развитых и развивающихся стран (разработано авторами)

На представленной схеме визуализирован процесс технологических преобразований экономик, предполагающий переход от состояния А, где в экспорте страны преобладает сельское хозяйство и добыча полезных ископаемых, к состоянию В с развитыми обрабатывающими производствами и далее — к состоянию С, в котором развиты высокотехнологичные производства и сфера услуг. Как уже отмечалось ранее, из состояний А и С в отсутствие регулирования со стороны государства, экономики стремятся к увеличению доходности и углублению специализации. Точки А^Е и С^Е — точки экстремума, в которых за счет глубокой специализации результативность факторов производства достигает максимальных значений.

Как указывалось выше, многие развитые страны специализируются на экспорте услуг. Данный тренд также принято называть деиндустриализацией. Здесь важно отметить, что деиндустриализация в глобальном масштабе не подразумевает снижения или даже замедления роста потребления энергетических ресурсов по миру (рис. 6), а предполагает лишь перенос части производств в развивающиеся страны с благоприятным инвестиционным климатом и дешевыми факторами производств, оставляя в странах — донорах инвестиций управление, исследовательскую деятельность, финансовые услуги и т. п. Мы уже указывали на возможные угрозы, возникающие при глубокой специализации на сфере услуг в рамках международных взаимоотношений, и не будем заострять на этом внимание. В этой части, однако, необходимо отметить, что другой полюс специализации — добыча полезных ископаемых в ресурсодобывающих странах — также подвержен углублению специализации и фокусированию на экспорте энергоресурсов вместо их переработки в товары с большей добавленной стоимостью. Углубление специализации также может представлять угрозу экономической безопасности и сбалансированному росту, поскольку выстроенные цепочки создания добавленной стоимости могут подвергнуться влиянию таких факторов, как торговые

ограничения, санкции, утрата технологического преимущества. В этих условиях без вмешательства регулятора специализация может еще более отталкивать экономику от развития обрабатывающих производств и сбалансированного состояния.

По результатам анализа торговых отношений стран в выборке можно сделать вывод о том, что экономики рассматриваемых стран под влиянием рыночных механизмов в отсутствие регулирования стремятся занять крайние положения по специализации, поскольку это повышает экономическую эффективность и увеличивает подушевой ВВП. Для работы с возникающими в этой связи рисками авторами предлагается использовать комбинированный показатель экономической безопасности, который бы включал две составляющие:

- ΔE — отклонение подушевого энергопотребления от среднемировых значений;
- ΔS — отклонение доли отрасли (ресурсы / товары / услуги) в экспорте от среднемирового уровня.

Итоговый комбинированный показатель включает отклонение подушевого энергопотребления и индекс разбалансированности экспорта, рассчитываемый как взвешенная сумма нормализованных значений:

$$I_{\text{security}} = \begin{cases} I_E = \frac{|\Delta E|}{E_{\text{world_avg}}} \\ I_S = \sum_{i=1}^3 \omega_i \cdot \frac{|\Delta S_i|}{S_{i_world_avg}} \end{cases}, \quad (1)$$

где:

I_E — относительное отклонение подушевого потребления энергии;

ΔE — отклонение подушевого потребления энергии от средних значений по выборке;

$E_{\text{world_avg}}$ — средние значения подушевого потребления энергии по выборке;

I_S — индикатор разбалансированности экспорта;

ΔS_i — отклонение экспорта сферы экономики / отрасли от средних значений по выборке;

$S_{i_world_avg}$ — средние значения экспорта сферы экономики / отрасли по выборке;

ω_i — веса, определяющиеся в зависимости от текущего состояния мировой экономики.

Представленный метод нормализованной суммы отклонений может применяться для сравнительного анализа экономических показателей разных стран с целью:

- выявления диспропорций;
- визуализации и количественной оценки степени «дистанции» экономики от референсных значений;
- ранжирования стран/регионов по уровню отклонения от баланса.

Данный подход инспирирован методами оценки экономической устойчивости, применяемыми ОЭСР¹⁴, но в отличие от опубликованных методик, фокусирующихся на факторах спада и подъема экономик в пределах делового цикла, ориентирован на долгосрочное прогнозирование с изменениями, охватывающими инвестиционный цикл крупных инфраструктурных программ и преобразований, планируемых на срок более 10 лет.

¹⁴ OECD, Economic Resilience. URL: https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/economic-resilience.html?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 20.03.2025).

Экономические показатели России и других стран мира

На рисунке 8 представлена визуализация результатов расчета индекса разбалансированности экспорта и подушевого потребления энергоресурсов для 51 страны в выборке.

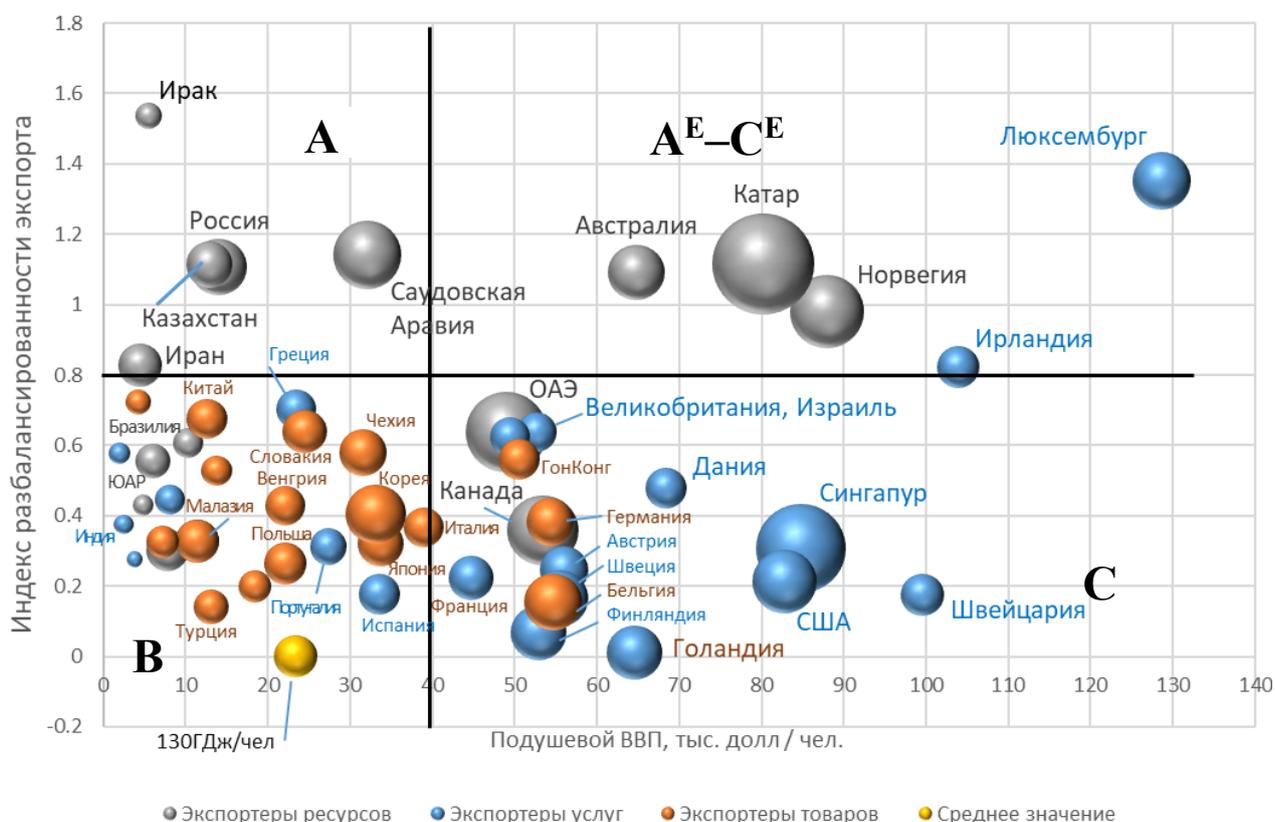


Рисунок 8. Индекс разбалансированности экспорта и уровень подушевого потребления энергоресурсов (размеры кругов) (разработано авторами)

На рисунке условно выделены 4 области:

- область А — страны, специализирующиеся на экспорте ресурсов;
- область В — страны, преимущественно специализирующиеся на экспорте товаров;
- область С — страны, с высокой долей экспорта услуг;
- область A^E-C^E — страны, глубоко специализирующиеся на экспорте ресурсов или услуг.

Представленная диаграмма наглядно показывает состояние экономик стран, вошедших в выборку, включая страны, специализирующиеся на экспорте ресурсов, страны-экспортеры товаров и услуг. Максимальная разбалансированность экспорта характерна для стран — экспортеров ресурсов, а также для стран, глубоко специализирующихся на экспорте услуг (Ирландия, Люксембург). Страны — поставщики товаров характеризуются в большинстве случаев средним уровнем подушевого ВВП, а также близким к среднемировым значениям потребления энергоресурсов (область В). Максимальный уровень подушевого ВВП (за исключением экспортеров ресурсов, Ирландии и Люксембурга) достигается странами с высокой долей услуг в торговом балансе, а также с низким индикатором разбалансированности экспорта (область С). Это означает, что страны экспортируют конкурентоспособные товары и услуги в соотношениях, близких к среднемировым. При этом, данные страны обладают

высокими показателями энергопотребления. Это также свидетельствует о развитости обрабатывающих производств.

Для России экспортная специализация характеризуется высокой долей полезных ископаемых в структуре внешнеторгового баланса. На основе тех же данных, по которым определялись средние показатели по выборке⁹ были определены показатели для российской экономики:

- доля экспорта ресурсов составляет 57 % от общего экспорта товаров и услуг, при средних по выборке значениях 12 %;
- доля экспорта обрабатывающих производств — 12,1 % при средних по выборке значениях — 52 %;
- доля экспорта услуг — 8,9 % при средних по выборке значениях — 25 %;
- потребление первичных энергоресурсов — 227 ГДж / чел при средних по выборке (без учета Индии) — 130 ГДж / чел.

Состояние российской экономики в некоторой степени уникально и противоречиво: при высокой специализации на экспорте ресурсов, экономика характеризуется высоким уровнем развития обрабатывающих производств и внутреннего потребления первичных энергоресурсов. Для экономики Российской Федерации характерны свойства одновременно и состояния А, и состояния В. В значительной степени это обусловлено тем, что обрабатывающие производства поддерживаются государством за счет льготного финансирования, предоставления субсидий и применения защитных барьеров.

В отсутствие государственного регулирования имеется большая вероятность дальнейшего углубления специализации на экспорте ресурсов, что создает ряд рисков для экономической безопасности России. Ключевыми рисками являются:

- значительная зависимость от цен на углеводороды на международном рынке;
- зависимость от поставок импортной продукции;
- ускоренное истощение разведанных запасов углеводородов.

С целью управления описанными рисками могут быть рассмотрены мероприятия по балансировке параметров экономической безопасности, направленные на управляемую специализацию и технологическую трансформацию субъектов Российской Федерации, а также участников экономического объединения ЕАЭС, планомерного перевода экспорта энергоресурсов на внутренне потребление с реиндустриализацией отечественного машиностроения (переход в область В) и последующее масштабирование производств с включением в цепочки создания добавленной стоимости стран глобального юга (переход в область С).

Сбалансированный рост, отвечающий требованиям экономической безопасности, должен, вероятно, быть основан на спланированном комплексе среднесрочных и долгосрочных мероприятий по стимулированию секторов и планомерного доведения экономических показателей до целевых значений. В этом процессе позитивную роль может сыграть программа по развитию возобновляемых источников энергии, в частности, гидро-, ветро-, солнечных электростанций, а также атомных электростанций.

Подобным образом поступила Норвегия, где при наличии огромных запасов газа, потребности страны в электроэнергии на сегодняшний день на 95 % обеспечены за счет гидроэлектростанций.¹⁵ Энергетика Голландии, несмотря на значительные запасы энергоресурсов, на

¹⁵ Renewable Energy World. Norway to safeguard hydropower supply via stricter power producer rules. URL: https://www.renewableenergyworld.com/energy-business/energy-finance/norwegian-control-mechanism-to-improve-security-of-supply-from-hydropower/?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 20.03.2025).

60 % состоит из объектов ВИЭ, при этом доступ к углеводородам не помешал Голландии стать одной из наиболее развитых технологичных стран Евросоюза.

Опора на объекты ВИЭ обеспечивает экономику дешевой электроэнергией. На этапе строительства, за счет международной кооперации, появляется возможность задействовать ресурсы дружественных стран, а также осуществлять обмен технологиями и развитие инжиниринговых компетенций.

Срок прогнозирования при строительстве крупных ВИЭ — от 20 лет для ВЭС и СЭС до 50 лет для АЭС и 100 лет для ГЭС. Планирование строительства крупных объектов электроэнергетики идет в параллели с пространственным планированием развития регионов и подразумевает задействование множества секторов экономики, от тяжелого машиностроения с научно-исследовательскими работами до строительной сферы с вовлечением квалифицированного инженерного персонала. Государственная программа по развитию ВИЭ представляет стратегический интерес и является необходимой по условиям экономической безопасности Российской Федерации. Это важный шаг, который может стать основой для дальнейшей балансировки секторов экономики, снижения доли ресурсной составляющей и развития обрабатывающих производств.

Заключение

В рамках исследования предложен авторский подход к агрегированной оценке отклонений от среднемировых значений по критически важным параметрам экономической безопасности. Метод нормализованной суммы отклонений предлагается использовать для сравнительного анализа показателей экономик стран с целью:

- выявления диспропорций;
- визуализации и количественной оценки степени «дистанции» экономики от референсных значений;
- ранжирования стран/регионов по уровню отклонения от баланса.

Проведённое исследование позволяет сделать ряд существенных выводов, имеющих как теоретическую, так и прикладную значимость для анализа и управления стратегией экономического развития в условиях глобализации и энергетического перехода.

Во-первых, подтверждена гипотеза о наличии устойчивой корреляции между экспортной специализацией и уровнем душевого ВВП: страны со сбалансированным экспортом товаров и услуг, как правило, обладают более высоким уровнем дохода на душу населения и меньшими рисками разбалансированности внешнеэкономических связей. Вместе с тем, специализация на экспорте услуг требует наличия развитой обрабатывающей промышленности, высокой энергоёмкости и технологической инфраструктуры, что делает этот путь доступным лишь при условии прохождения предварительных этапов индустриализации и институционального укрепления.

Во-вторых, выявлено, что в отсутствие механизмов стратегического регулирования рыночные силы тяготеют к крайним формам специализации (экстремумам состояния A^E и C^E), которые хоть и обеспечивают высокую эффективность использования факторов производства, но порождают риски долгосрочной экономической безопасности: уязвимость к внешнеэкономическим шокам, санкциям, технологической изоляции и структурной деградации отдельных отраслей.

В-третьих, предложен комбинированный подход к оценке экономической безопасности, включающий отклонения от среднемировых значений по структуре экспорта и уровню душевого энергопотребления. Этот метод позволяет количественно оценить степень

дисбаланса национальной экономики и сформировать обоснованные приоритеты государственной политики.

Это особенно актуально в свете происходящего энергетического перехода экономик мира и постепенного замедления темпов технологического развития в части технологий преобразования энергии, поскольку данное замедление усиливает конкуренцию за позиции на мировом рынке и за формирование глобальных цепочек создания добавленной стоимости. Учитывая высокий уровень внутреннего потребления энергоресурсов в России, развитую базу тяжёлого машиностроения и научно-технический потенциал, переход в область «В» с соответствующим переводом экспортируемых энергетических ресурсов на внутреннее потребление для производства промышленной продукции является реалистичным и стратегически оправданным этапом трансформации экономики Российской Федерации.

Особую роль в такой трансформации может сыграть целенаправленное развитие возобновляемой и атомной энергетики. Как показано на примере Голландии, опора на дешёвую и экологически безопасную электроэнергию позволяет заложить фундамент для реиндустриализации, формирования цепочек добавленной стоимости и экспорта инжиниринговых услуг. Программы строительства крупных ВИЭ и АЭС должны рассматриваться не как локальные энергетические проекты, а как интеграционная основа индустриальной модернизации.

Предложенные в статье инструменты и аналитические подходы могут быть использованы для диагностики текущего положения, ранжирования экономических субъектов по специализации, а также для формирования сценариев устойчивого роста и индустриального развития с учётом глобальных вызовов XXI века.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nurkse R. Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries / R. Nurkse. — DOI: <https://doi.org/10.1177/000271625429400169> — Oxford: Oxford University Press, 1953. — 250 с. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/000271625429400169> (дата обращения: 20.03.2025).
2. Harrod R.F. An Essay in Dynamic Theory / R.F. Harrod — DOI: <https://doi.org/10.2307/2225181> — The Economic Journal, 1939. — Т. 49, № 193. — С. 14–33. URL: <https://piketty.pse.ens.fr/files/Harrod1939.pdf> (дата обращения: 20.03.2025).
3. Rodrik D. What's So Special About China's Exports? / D. Rodrik — DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1749-124X.2006.00038.x> — China & World Economy, 2006. — Т. 14, № 5. — С. 1–19. URL: <https://www.nber.org/papers/w11947> (дата обращения: 20.03.2025).
4. Edwards, S. Openness, trade liberalization, and growth in developing countries / S. Edwards // Journal of Economic Literature. — 1993. — Vol. 31, No. 3. — P. 1358–1393. — EDN ВРВВВВ. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=1875914> (дата обращения: 20.03.2025).
5. Corden W.M. Booming Sector and Dutch Disease Economics: survey and consolidation / W.M. Corden — DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.oep.a041643> — Oxford Economic Papers, 1984. — Т. 36, № 3. — С. 359–380. URL: <https://academic.oup.com/oep/article-abstract/36/3/359/2361042> (дата обращения: 20.03.2025).

6. Bukht R. Defining, conceptualising and measuring the digital economy / R. Bukht, R. Heeks // Development Informatics Working Paper Series. — 2017. — № 68. — 26 с. — URL: https://www.researchgate.net/publication/327356904_Defining_Conceptualising_and_Measuring_the_Digital_Economy (дата обращения: 20.03.2025).
7. Mankiw N.G. Principles of Economics / N.G. Mankiw. — Mason: South-Western Cengage Learning, 2009. — 850 с. URL: https://el2019.kimep.kz/pluginfile.php/70721/mod_folder/content/0/Mankiw%20Principles%20of%20Economics%206th.pdf?forcedownload=1 (дата обращения: 20.03.2025).
8. Кондратьев В.Б. Глобальный рынок машиностроения: перспективы и вызовы / В.Б. Кондратьев // Мировая экономика и международные отношения. — 2020. — № 11. — С. 25–34.
9. Длинные волны, современная экономика и перспективы грядущих трансформаций в XXI веке: монография п/р Л.Е. Гринина. — 2019. — М.: Учитель (Волгоград). — 296 с. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41876457>. (дата обращения: 23.05.2025). — EDN: ТТСХJM.
10. Савинов, Ю.А. Международная торговля машинами и оборудованием: динамика и структура / Ю.А. Савинов, А.В. Абрамова // Российский внешнеэкономический вестник. — 2017. — № 1. — С. 32–47. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28201648> (дата обращения: 20.03.2025). — EDN XTDODR.
11. Цзи, Г. Будущее международной торговли: тренды и прогнозы в условиях глобализации и изменяющихся рынков / Г. Цзи // Научный аспект. — 2024. — Т. 8, № 1. — С. 1038–1042. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=61580081> (дата обращения: 20.03.2025). — EDN JZDNPP.
12. Лубская, Е.В. Глобальные цепочки добавленной стоимости как новый элемент международной торговли / Е.В. Лубская // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. — 2017. — № 2(104). — С. 138–142. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29032590> (дата обращения: 20.03.2025). — EDN YLIИЕТ.
13. Kano L. Global value chains: A review of the multi-disciplinary literature / L. Kano, E.W.K. Tsang, H.W. Yeung — DOI: <https://doi.org/10.1057/s41267-020-00304-2> — Journal of International Business Studies, 2020. — Т. 51. — С. 577–622. — URL: <https://link.springer.com/article/10.1057/s41267-020-00304-2> (дата обращения: 20.03.2025).
14. Веснин, А.С. Перспективы развития глобальных цепочек добавленной стоимости: факторы и тренды / А.С. Веснин // Экономические исследования и разработки. — 2023. — № 9. — С. 6–14. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54728039> (дата обращения: 20.03.2025). — EDN VIULLU.
15. Голубкин, А.В. Проблемы и перспективы диверсификации экспорта стран Центральной и Восточной Европы (расчеты на основе эконометрического анализа) / А.В. Голубкин // Экономика и управление. — 2022. — Т. 28, № 4. — С. 388–395. — DOI 10.35854/1998-1627-2022-4-388-395. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48359532> (дата обращения: 20.03.2025). — EDN ВВОQTU.

Vyakina Irina Vladimirovna

Tver State Technical University, Tver, Russia

E-mail: ivyakina@yahoo.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1925-2286>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=542977

Skrynnik Anton Vladimirovich

The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

E-mail: av.sknk@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3744-7175>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=655941

Balanced growth of energy and manufacturing industries as a basis for economic security of the Russian Federation

Abstract. This research presents a comprehensive analysis of the interconnections between globalization, international trade, economic specialization, and long-term economic security. In the context of deepening global market integration, the authors explore the paradoxes and contradictions that emerge from high levels of export specialization, particularly in resource-exporting countries. Through sectoral analysis and comparative statistical examination of data from 51 leading trading nations-accounting for 90 % of global exports-three key economic specialization models are identified: services, manufacturing, and raw materials. Special attention is given to the impact of specialization on GDP per capita, energy intensity, and sustainable economic growth.

The article introduces a novel composite indicator of economic security that integrates per capita energy consumption and export structure metrics, proposed as a tool for assessing a country's economic vulnerability and guiding balanced development strategies. A case study of the Eurasian Economic Union (EAEU) is presented, demonstrating a hybrid model combining resource-based and industrial development features, with emphasis on the need for strategic technological transformation and spatial economic planning. In response to the challenges of deindustrialization and the global energy transition, the importance of state policy in the development of renewable energy and intersectoral cooperation is substantiated.

The findings offer a new perspective on structural policy, regional development, and the formation of resilient national positions within the international division of labor system, ensuring both economic efficiency and strategic security.

Keywords: energy balance; mechanical engineering; economic security; reindustrialization; international division of labor; global value chains; international trading; renewable energy sources