

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта» (НГУ им. П.Ф. Лесгафта), 190121, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> АНО ВО «Международный банковский институт имени Анатолия Собчака» (АНО ВО «МБИ имени Анатолия Собчака»), 191023, г. Санкт-Петербург, Россия

✉ e-mail: irinafirova@yandex.ru

<sup>1</sup> P.F. Lesgaft National State University of Physical Culture, Sports and Health, Saint Petersburg, 190121, Russian Federation

<sup>2</sup> Anatoly Sobchak International Banking Institute, Saint Petersburg, 191023, Russian Federation

✉ e-mail: irinafirova@yandex.ru

# Энергопереход в стратегии управления ресурсодобывающих компаний России

## Energy transition in the management strategy of Russian resource companies

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2026-5-78-82>

### ФИРОВА И.П.

Доктор экон. наук, профессор,  
профессор кафедры Менеджмента  
и экономики спорта

НГУ им. П.Ф. Лесгафта,  
190121, г. Санкт-Петербург, Россия,  
e-mail: irinafirova@yandex.ru

### РЕДЬКИНА Т.М.

Доктор экон. наук, доцент,  
профессор кафедры Экономики,  
управления и предпринимательства  
АНО ВО «МБИ имени Анатолия Собчака»,  
191023, г. Санкт-Петербург, Россия,  
e-mail: tatjana\_red@mail.ru

К вопросу изучения энергоперехода по-разному подходят в научном сообществе: источником энергоперехода рассматриваются технологический прогресс, информационные технологии, изменяющиеся потребности экономики, геополитические изменения, энергозависимость национальных энергосистем, сложившаяся и востребованная энергоинфраструктура. Авторы проанализировали имеющиеся подходы, среди которых доминирующим триггером смены базовых энергоресурсов определены технологии. В работе рассмотрена альтернативная точка зрения, основывающаяся на доминирующем влиянии геополитики на национальные энергосистемы, исключающая учет затрат на генерацию энергии для транспорта, в основном работающего на традиционных видах топлива. Централизация в процессе энергоперехода при растущей интеграции определена в качестве основных источников смены базовых энергоресурсов. В результате авторами сформирована основная причина сдерживания энергоперехода: несформированность единой энергоинфраструктуры. Для национальных ресурсодобывающих компаний следование текущему курсу энергоперехода может стать причиной деградации в стратегическом периоде времени.

**Ключевые слова:** энергопереход, возобновляемые и традиционные источники энергии, стратегия управления ресурсодобывающих компаний, условия энергоперехода, генерация энергопотребления.

**Для цитирования:** Фирова И.П., Редькина Т.М. Энергопереход в стратегии управления ресурсодобывающих компаний России // Уголь. 2026;(5):78-82. DOI: 10.18796/0041-5790-2026-5-78-82.

### Abstract

The issue of studying energy transition is approached in different ways in the scientific community: technological progress, information

*technology, changing economic needs, geopolitical changes, energy dependence of national energy systems, and the established and demanded energy infrastructure are considered the source of energy transition. The authors analyzed the available approaches, among which technologies are identified as the dominant trigger for changing basic energy resources. The paper considers an alternative point of view based on the dominant influence of geopolitics on national energy systems, which excludes the cost of energy generation for transport, mainly powered by traditional fuels. Centralization in the process of energy transition with increasing integration has been identified as the main sources of changing basic energy resources. As a result, the authors have identified the main reason for curbing the energy transition: the lack of a unified energy infrastructure. For national resource companies, following the current energy transition rate may cause degradation in the strategic time period.*

#### **Keywords**

*Energy transition, renewable and traditional energy sources, management strategy of resource companies, energy transition conditions, energy consumption generation.*

#### **For citation**

Firova I.P., Redkina T.M. Energy transition in the management strategy of Russian resource companies. *Ugol'*. 2026;(5):78-82. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2026-5-78-82.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Энергопереход как процесс характеризуется сменой одного этапа использования источников энергии другим. Трансформация происходит под воздействием ряда факторов. В процессе энергоперехода расширяется перечень доступных энергоресурсов, а преобладание одного из них над другими определяется их доступностью и эффективностью использования. Актуальность статьи проявляется в разностороннем подходе к выявлению причин, а также факторов, влияющих на трансформацию стратегии управления ресурсодобывающих компаний в процессе энергоперехода. Цель работы – оценить эффективность энергоперехода не только для национальных энергосистем, но и для ресурсодобывающих компаний РФ.

## **ПРЕДПОСЫЛКИ ЧЕТВЕРТОГО ЭТАПА ЭНЕРГОПЕРЕХОДА**

Исторически сложилось, что предыдущие энергопереходы занимали значительный период времени. Текущий этап связывается с ускоренным развитием: сроки реализации определены 2030-2050 гг. [1]. Предпосылками для смены этапа энергоперехода становятся не только новые виды энергоресурсов, способы их передачи, современные технологии их выработки, но и изменение климата, потребностей пользователей [2]. Текущий – четвертый – энергопереход ассоциирован с распространением возобновляемых источников энергии (ВИЭ), которые могут частично заместить традиционные источники энергии. Следуя планам Международного энергетического агентства, этап четвертого энергоперехода должен закончиться к 2150 г. [3].

Четвертый энергопереход на 2025 г. признавался этапом, характеризующимся кардинальными изменениями в

энергетической отрасли, запустившим переход к новому энергетическому укладу<sup>1</sup>. Новый энергетический уклад сопрягается с применением новых технологий, необходимых для развития энергетической отрасли<sup>2</sup>. На наш взгляд, появление новых принципов работы энергосистем и управления ими не отражают принципов смены энергетических укладов и поэтому не могут характеризовать новый энергетический уклад. Такие характеристики нового энергетического уклада, как автономность, мобильность и интеллектуальность, в большей мере относятся к новым свойствам функционирования энергосистем, а не к современному энергетическому укладу<sup>3</sup>.

Таким образом, энергопереход и новый энергетический уклад демонстрируют целесообразность пересмотра процессов производства. Такое положение приводит к смене технологий, используемых при энергопереходе:

- конгломерат в использовании возобновляемых и невозобновляемых источников энергии;
- расширение направлений применения источников энергетической гибкости<sup>4</sup>.

Дискуссионным представляется дополнение перечня технологий, характерных для текущего этапа энергоперехода, способами, связанными с модернизацией управления энергосистемами, в связи с авторским подходом к роли энергосистем в энергопереходе.

Угроза неблагоприятных климатических изменений, наряду с геополитическими факторами, стала триггером текущего энергоперехода: в этом прослеживается основное отличие данного этапа от предыдущих, которые сопровождались технологическими трансформациями и изменениями принципов управления в энергетике [1]. Кроме того, для четвертого этапа энергоперехода стали характерными:

- активизация мер в области обеспечения энергетической безопасности;
- преодоление противоречий между развитыми и развивающимися странами в вопросах скорости осуществления технологических преобразований в энергетической сфере, а также источниках и объемах финансирования;
- пересмотр логистических путей поставки сырья;
- усиление контроля за разработкой месторождений ограниченных запасов полезных ископаемых, востребованных для ВИЭ;

<sup>1</sup> ПМЭФ-2025: энергетическая справедливость, энергопереход, от ESG к ЭКГ. URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/pmef2025-energeticheskaya-spravedlivost-energoperehod-ot-esg-k-ekg> (дата обращения: 15.04.2026).

<sup>2</sup> Холкин Д., Чаусов И. Энергетика для новой промышленной революции // Энергетическая политика 30. URL: <https://energy-policy.ru/energetika-dlya-novoj-promyshlennoj-revoljuczii/energoperehod/2025/02/13/> (дата обращения: 15.04.2026).

<sup>3</sup> Холкин Д., Чаусов И. Энергетический переход с инженерной точки зрения // Энергетическая политика 30. URL: <https://energy-policy.ru/energeticheskij-perehod-s-inzhenernoj-tochki-zreniya/energoperehod/2024/05/29/> (дата обращения: 15.04.2026).

<sup>4</sup> Холкин Д. Нужно делать ставку на технологии следующего энергетического уклада // Энергетика и промышленность России. URL: <https://www.eprussia.ru/epr/519/9830996.htm> (дата обращения: 15.04.2026).

– повышение конкурентоспособности среди крупнейших мировых держав в области освоения месторождений ограниченных полезных ископаемых [4, 5, 6].

Перечисленные выше предпосылки, сопровождающие текущий этап энергоперехода, должны обеспечить достижение следующих результатов:

- переход к углеродно-нейтральной экономике;
- обеспечение энергоэффективности мировой экономики;
- децентрализация энергоснабжения [7, 8, 9, 10].

По нашему мнению, последняя из перечисленных выше составляющих энергоперехода, представляющая собой приближение источников энергии к потребителю, требует дополнительного обоснования. В частности, авторский подход обусловлен неравномерностью распределения источников добычи сырья для ВИЭ на территории России, а также разными климатическими условиями, предопределяющими использование определенных источников энергии. Кроме того, представляется не совсем корректным рассмотрение цифровизации как условия текущего энергоперехода из-за смены цифровизации Big Data, которая уже началась. Авторы считают, что к 2150 г., когда должен закончиться четвертый энергопереход, уже Big Data получит новый толчок к изменению [1].

Таким образом, текущий этап энергоперехода сопровождается трансформацией мировой энергетической системы, кардинально сменяющей применяемые технологии. Замещение возобновляемыми источниками энергии невозобновляемых демонстрирует следующую динамику: в 2019 г. доля первичных энергоресурсов в структуре потребления составляла более 90% (41% – нефть и нефтепродукты, 49% – газ, 1% – уголь), в 2024 г. – 86,7% [1]<sup>5</sup>.

### **ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОДХОДОВ К ПРИЗНАНИЮ БАЗОВЫМИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ МИРОВЫМИ ЭНЕРГОСИСТЕМАМИ**

Развивающимися странами невозобновляемые источники энергии признаются недорогими и надежными, решение текущих задач превалирует над стратегическими целями [11]. Такой подход сдерживает энергопереход не только в этих государствах, но и в мире в целом, затрудняя достижение цели – сокращение антропогенных выбросов в атмосферу [12, 13]. Актуальная повестка по климату свидетельствует о продолжающейся деградации экосистем и росте угроз продовольственной и водной безопасности. Усиление подобных тенденций подрывает устойчивость сложившейся экономической модели, нацеленной на замещение традиционных источников энергии возобновляемыми [11].

Для развитых стран энергопереход оценивается неоднозначно: с одной стороны, энергопереход – признается необратимым процессом, а с другой, – до сих пор не найдено оптимальное соотношение в использовании традиционных энергоресурсов и ВИЭ для каждой из национальных энергосистем [14]. На наш взгляд, указанное соотношение

представляет собой динамичный процесс, а не стабильное образование, достигнутое к определенному моменту времени. Изменяться доли в структуре потребления той или иной страны будут под воздействием технологий и объемов инвестирования в развитие ВИЭ. Расчет оптимальной структуры потребления должен осуществляться с применением единых для всего мира критериев, что позволит избежать неоднозначной оценки достигнутых результатов. Причина возврата развитых стран к традиционным источникам энергии с целью предотвращения чрезвычайных ситуаций представляется вторичной, тезис об «энергоизбыточности» России для обеспечения промышленных предприятий требует уточнений.

Энергопереход должен оцениваться не только на мировом или страновом уровнях, но и на уровне отдельного предприятия: это становится возможным при интеграции стратегии его развития с процессом энергоперехода. Четыре направления энергоперехода, представленные в работе Голова Р.С., основаны на достигаемых группами национальных ресурсодобывающих компаний целях:

- по первому направлению ожидается рост энергоэффективности промышленных предприятий за счет системного внедрения энергосберегающих технологий;
- результатом второго направления должно стать повсеместное использование цифровых технологий в энергосистемах;
- реализация третьего направления предполагает сокращение экологических рисков и снижение негативного влияния деятельности предприятий на мировую экосистему;
- итог четвертого направления – трансформация ответственного топливно-энергетического комплекса (ТЭК) и перевод предприятий отрасли на генерацию на основе ВИЭ [15].

На наш взгляд, указанные направления позволяют связать достижение определенных задач с этапами четвертого энергоперехода, однако не дают представления о:

- критериях для сопоставления достигаемых результатов отечественными предприятиями в России и энергокомпаниями в других странах;
- взаимозависимости и последовательности направлений энергоперехода;
- показателях оценки освоения цифровых технологий национальными энергосистемами;
- оптимальном соотношении традиционных и возобновляемых источников энергии;
- сроках реализации направлений энергоперехода.

Таким образом, подход к энергопереходу как стремление к полному замещению в течение длительного периода времени традиционных источников энергии возобновляемыми наиболее часто упоминается в научных исследованиях. Однако до настоящего периода времени не сложилось единого понимания в отношении сроков достижения указанного результата и эффективности таких мероприятий. Капитальные затраты на переход к ВИЭ остаются существенными как для развивающихся, так и для развитых стран. Замещение ВИЭ традиционных источников энергии происходит небыстрыми темпами. Значение ВИЭ для развития мировых экономик до конца не определено.

<sup>5</sup> Источники первичной энергии в мире в 2024 году (Visual Capitalist). URL: <https://vc.ru/id4982302/2278266-istochniki-pervichnoy-energii-v-mire-2024> (дата обращения: 15.04.2026).

За последние 30 лет в ЕС общее потребление энерго-ресурсов возросло: основным источником такого роста стал природный газ [16]. Доля ВИЭ в поставках первичной энергии ЕС составила менее 4%. В Японии – признанном мировом производственном и финансовом центре фиксируется значительное снижение потребления нефти: приоритеты смещаются в сторону угля и газа. Энергетическая модель Китая основана на доминирующем потреблении угля: дальнейшая стратегия энергокомпаний выстраивается исходя из симбиоза газовой и ядерной энергетики будущего. В Индии реализуемая энергетическая модель схожа с китайской, однако меры реализуются с запаздыванием на 15 лет. Приведенные примеры демонстрируют обоснованность стратегии управления ресурсодобывающих компаний, выстроенной на приоритете ВИЭ, вызванном технологическими и геоэкономическими изменениями [17, 18, 19].

### ВЫВОДЫ

Для текущего этапа энергоперехода технологии по-прежнему остаются основным из условий смены источников энергии. Геополитические предпосылки оказывают влияние на смену вектора приоритетного использования энергоресурсов энергозависимыми государствами, не имеющими стабильных поставщиков энергии, а также не обладающими собственными запасами энергоресурсов. Обеспечение транспорта топливом в объемах до 30% от всех традиционных источников энергии не учитывается на текущем этапе энергоперехода [17]. Совокупность перечисленных положений позволяет согласиться с мнением, что в стратегическом периоде времени пересмотр базовых источников энергии национальными энергосистемами будет происходить централизованно [17]. Это сужает их выбор до газа, остающегося наиболее приоритетным, и угля, являющегося менее экологичным. Пропан-бутановая смесь рассматривается в виде источника роста экономической эффективности от использования традиционных видов энергоресурсов, обеспечивающего понижение объемов вредных выбросов в атмосферу. Генерация энергии для электродвигателей требует поиска оптимальных методов, способов и ресурсов для ее производства.

Таким образом, основной проблемой текущего этапа энергоперехода становится оптимизация потребления энергоресурсов для генерации энергии электро-, бензинового и дизельного транспорта. Уже сформированная инфраструктура в данном направлении характеризуется неоднородностью для национальных энергосистем. Эффективность централизованного подхода к выбору базового энергоресурса будет затруднена в силу нерешенности задачи формирования единой энергоинфраструктуры для национальных энергосистем. Курс на интеграцию по различным направлениям деятельности, сопровождающий четвертый этап энергоперехода, не согласуется с перспективностью доминирующего использования ВИЭ, в том числе и в стратегическом периоде времени. Все это указывает на преждевременное определение ВИЭ как базового энергоресурса. Для национальных ресурсодобывающих компаний уход от курса следования в направлении раз-

вития традиционных видов энергетики может привести к истощению источников финансирования и смещению вектора от развития к деградации как обеспечивающей энергоинфраструктуры, так и непосредственных производств энергии. Авторы надеются, что результаты данного исследования расширят представления о функционировании мировых энергосистем в условиях энергоперехода и создадут предпосылки для разработки эффективных практик в деятельности ресурсодобывающих компаний при реализации ими стратегий управления.

### Список литературы • References

1. Соловьева З.А. Энергопереход в Тунисе: реальность и планы // Восточная аналитика. 2024;14(1):115-126. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_65696775\\_92924477.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_65696775_92924477.pdf) (дата обращения: 15.04.2026) <https://doi.org/10.31696/2227-5568-2024-01-115-126>.  
Solovyova Z.A. Energy transition in Tunisia: reality and plans. *Oriental analytics*. 2024.14(1).115-126. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_65696775\\_92924477.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_65696775_92924477.pdf) (accessed 15.04.2026). <https://doi.org/10.31696/2227-5568-2024-01-115-126>. (In Russ.).
2. Жуковская И.Е. Современные тренды импортозамещения программных продуктов в условиях цифровизации экономики // Вестник Российского экономического университета имени Г.В.Плеханова. 2024. Т. 21. № 3. С. 173-181. DOI: 10.21686/24132829-2024-3-173-181.  
Zhukovskaya I.E. Modern trends in import substitution of software products in the context of digitalization of the economy. *Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2024;21(3):173-181. DOI: 10.21686/24132829-2024-3-173-181. (In Russ.).
3. Сизов А.А. Концепция энергетического перехода: история понятия и эволюция явления // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2024. № 2. С. 159-164. URL: <https://upravlenie-uriu.ranepa.ru/wp-content/uploads/2024/06/159-164.pdf>. (дата обращения: 15.04.2026). <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2024-1-2-159-164>.  
Sizov A.A. The concept of energy transition: the history of the concept and the evolution of the phenomenon. *State and municipal administration. Scientific notes*. 2024;(2):159-164. URL: <https://upravlenie-uriu.ranepa.ru/wp-content/uploads/2024/06/159-164.pdf> (accessed 15.04.2026). <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2024-1-2-159-164>. (In Russ.).
4. Nelson S. Chipangamate, Glen T. Nwaila. Assessment of challenges and strategies for driving energy transitions in emerging markets. *A sociotechnological systems perspective, Energy Geoscience*. 2024;5(2):100257. URL: <https://doi.org/10.1016/j.engeos.2023.100257>.
5. Baur D., Emmerich P. et al. Assessing the Social Acceptance of Key Technologies for the German Energy Transition. *Energy, Sustainability and Society*. 2022;12(4):1-16. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13705-021-00329-x>.
6. Mashhadi Rajabi M. Dilemmas of energy efficiency: A systematic review of the rebound effect and attempts to curb energy consumption. *Energy Research & Social Science*. 2022;(89):102661. DOI: 10.1016/j.erss.2022.102661.
7. Кравец К.Д., Козлова О.Ю. Анализ методологических и методических инструментов проектирования в сфере устойчивого технологического-экономического развития угледобывающих предприятий // Уголь. 2025;(9): 106-110. DOI: 10.18796/0041-5790-2025-9-106-110.

- Kravets K.D., Kozlova O.Yu. Analysis of methodological and methodical design tools in the field of sustainable technological and economic development of coal mining enterprises. *Ugol'*. 2025;(9): 106-110. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2025-9-106-110.
8. Харас Б.З. Цифровизация и проблемы импортонезависимости ТЭК // Научные труды ВЭО России. 2018. Т. 210. С. 105-114. Kharas B.Z. Digitalization and problems of import dependence of the fuel and energy complex. *Scientific works of the VEO of Russia*. 2018;(210):105-114. (In Russ.).
  9. Вегнер-Козлова Е.О. Оценка экоинтенсивности индустриально развитых регионов в контексте задач декарбонизации экономики // Региональная экономика: теория и практика. 2024. № 4(22). С. 655-674. Wegner-Kozlova E.O. Assessment of the eco-intensity of industrially developed regions in the context of the tasks of decarbonization of the economy. *Regional economics: theory and practice*. 2024;4(22):655-674. (In Russ.).
  10. Cheng Y., Sinha A., Ghosh V., Sengupta T., Luo H. Carbon tax and energy innovation at crossroads of carbon neutrality: Designing a sustainable decarbonization policy. *Journal of Environmental Management*. 2021;(294):112957. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.112957.
  11. Савина Н.П., Пивоваров С.С. Четвертый энергопереход: современные тренды и перспективы развития возобновляемой энергетики // Прогрессивная экономика. 2025. № 4. С. 8-19. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_82371013\\_76498544.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_82371013_76498544.pdf) (дата обращения: 15.04.2026). DOI: 10.54861/27131211\_2025\_4\_8. Savina N.P., Pivovarov S.S. The fourth energy transition: current trends and prospects for the development of renewable energy. *Progressive Economics*. 2025;(4):8-19. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_82371013\\_76498544.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_82371013_76498544.pdf) (accessed 15.04.2026). (In Russ.). DOI: 10.54861/27131211\_2025\_4\_8.
  12. Leonard M., Pisani-Ferry J., Shapiro S., Tagliapietra and G. Wolff. The geopolitics of the European Green Deal, Policy Contribution 04/2021, Bruegel. URL: <https://www.bruegel.org/wp-content/uploads/2021/02/PC-04-GrenDeal-2021-1.pdf>.
  13. Nyika J.M. Green Energy Technologies as the Road Map to Sustainable Economic Growth in Kenya. *Eco-Friendly Energy Processes and Technologies for Achieving Sustainable Development*. IGI Global. 2021:167-184. DOI: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4915-5.ch009>.
  14. Шепелев Г.В. Энергопереход: подходы к формированию повестки исследований для российской науки // Управление наукой: теория и практика. 2022. Т. 4. № 1. С. 101-121. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_48219736\\_71367928.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_48219736_71367928.pdf) (дата обращения: 15.04.2026). DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.6. Shepelev G.V. Energy transition: approaches to shaping the research agenda for Russian science. *Management of science: theory and practice*. 2022;4(1):101-121. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_48219736\\_71367928.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_48219736_71367928.pdf) (accessed 15.04.2026). (In Russ.). DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.6.
  15. Голов Р.С. Теоретические основы реализации концепции «энергопереход 4.0» в сфере российской промышленности // Научные труды Вольного экономического общества России. 2022. Т. 233. № 1. С. 199-210. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_48615123\\_86454903.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_48615123_86454903.pdf) (дата обращения: 15.04.2026). Golov R.S. Theoretical foundations of the implementation of the concept of "energy transition 4.0" in the sphere of Russian industry. *Scientific Papers of the Free Economic Society of Russia*. 2022;233(1):199-210. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_48615123\\_86454903.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_48615123_86454903.pdf) (accessed 15.04.2026). (In Russ.).
  16. Di Bella G., Flanagan M., Foda K. Natural Gas in Europe: The Potential Impact of Disruptions to Supply. *IMF Working Papers*. 2022;(145).
  17. Симонов А.Г., Лавров С.Н. Глобальный энергопереход: формирование нового технологического уклада. // Геоэкономика энергетики. 2022. № 4 (20). С.16-35. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_50214642\\_99407784.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_50214642_99407784.pdf). DOI: 10.48137/26870703\_2022\_20\_4\_16. Simonov A.G., Lavrov S.N. Global energy transition: formation of a new technological structure. *Geoeconomics of energy*. 2022;4(20): 16-35. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_50214642\\_99407784.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_50214642_99407784.pdf). (In Russ.). DOI: 10.48137/26870703\_2022\_20\_4\_16.
  18. Курилов К.Ю. Роль и будущее угля в мировой структуре энергопотребления // Уголь. 2025;(3):108-113. DOI: 10.18796/0041-5790-2025-3-108-113. Kurilov K.Yu. The role and future of coal in the global energy consumption structure. *Ugol'*. 2025;(3):108-113. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2025-3-108-113.
  19. Ullah S., Ahmad N. et al. Mapping Interactions among Green Innovations Barriers in Manufacturing Industry Using Hybrid Methodology: Insights from a Developing Country. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(15):7885. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18157885>.

#### Authors Information

**Firova I.P.** – Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Management and Economics of Sports of the P.F. Lesgaft National State University of Physical Culture, Sports and Health, Saint Petersburg, 190121, Russian Federation, e-mail: [irinafirova@yandex.ru](mailto:irinafirova@yandex.ru)

**Redkina T.M.** – Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economics, Management and Entrepreneurship of the Anatoly Sobchak International Banking Institute, Saint Petersburg, 191023, Russian Federation, e-mail: [tatjana\\_red@mail.ru](mailto:tatjana_red@mail.ru)

#### Информация о статье

Поступила в редакцию: 30.03.2026

Поступила после рецензирования: 16.04.2026

Принята к публикации: 30.04.2026

#### Paper info

Received March 30, 2026

Reviewed April 16, 2026

Accepted April 30, 2026