

ФИЛОСОФИЯ

(шифр научной специальности: 5.7.6)

Научная статья

УДК 004.81:620.9

doi: 10.18522/2070-1403-2024-102-1-10-16

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОРТФЕЛЬ СОВРЕМЕННОГО МИРА В КОНТЕКСТЕ ИЗУЧЕНИЯ ПРОБЛЕМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА С ПОЗИЦИИ КОГНИТИВНОГО ПОДХОДА

© *Ирина Владимировна Лапшина*¹, *Анна Владимировна Алексеева*²

¹Таганрогский институт имени А.П. Чехова (филиал) Ростовского государственного экономического университета (РИНХ), г. Таганрог, Россия; ²Институт управления в экономических, экологических и социальных системах Южного федерального университета, г. Таганрог, Россия
¹*ira_lapshina_2015@mail.ru* ²*a.alexeeva2010@yandex.ru*

Аннотация. Рассматривается широкий диапазон проблем, вызванных изменениями климата, который нарастает гораздо быстрее, чем ожидалось, и его негативные последствия становятся гораздо заметнее во всем мире. Проблемная область исследуется с позиции анализа современных подходов, направленных на реализацию энергетических моделей, зависящих непосредственным образом от объема выработки электроэнергии. Отдельно отмечается, что решение многих проблем, возникающих в результате изменения климата, требует разработки и реализации новой, новаторской, научно обоснованной политики. Построены когнитивные карты для наглядного отображения связей между выявленными в проведенном анализе элементами и показаны взаимовлияющие и взаимоисключающие элементы, используемые в современных политических сценариях, направленных на уменьшение отрицательного воздействия на климат.

Ключевые слова: когнитивное моделирование, когнитивные карты, энергетические модели, энергетические технологии, стандарты экологически чистой энергии.

Для цитирования: Лапшина И.В., Алексеева А.В. Энергетический портфель современного мира в контексте изучения проблем изменения климата с позиции когнитивного подхода // Гуманитарные и социальные науки. 2024. Т. 102. № 1. С. 10-16. doi: 10.18522/2070-1403-2024-102-1-10-16

PHILOSOPHY

(specialty: 5.7.6)

Original article

The energy portfolio of the modern world in the context of studying the problems of climate change from the perspective of a cognitive approach

© *I. V. Lapshina*¹, *A. V. Alekseeva*²

¹*A.P. Chekhov Taganrog Institute (Branch) of the Russian State Economic University (RINH), Taganrog, Russian Federation;* ²*Institute of Management in Economic, Environmental and Social Systems Southern federal university, Taganrog, Russian Federation*
¹*ira_lapshina_2015@mail.ru* ²*a.alexeeva2010@yandex.ru*

Abstract. The authors consider a wide range of problems caused by climate change, which is growing much faster than expected, and its negative consequences are becoming much more noticeable worldwide. The problem area is investigated from the perspective of analyzing modern approaches aimed at implementing energy models that depend directly on the volume of electricity generation. It is separately noted that solving many problems arising from climate change requires the development and implementation of new, innovative, science-based policies. Cognitive maps are constructed to visually display the connections between the elements identified in the analysis and show the mutually influencing and mutually exclusive elements used in modern political scenarios aimed at reducing the negative impact on the climate.

Key words: cognitive modeling, cognitive maps, energy models, energy technologies, clean energy standards.

For citation: Lapshina I.V., Alekseeva A.V. The energy portfolio of the modern world in the context of studying the problems of climate change from the perspective of a cognitive approach. *The Humanities and Social Sciences*. 2024. Vol. 102. No 1. P. 10-16. doi: 10.18522/2070-1403-2024-102-1-10-16

Введение

В начале нашего исследования уточним, что при выявлении широкого диапазона проблем изменения климата стало совершенно очевидно, что любое глобальное решение должно охватывать как развитые, так и развивающиеся страны. Как совершенно ясно показали многочисленные исследования, изменение климата происходит гораздо быстрее, чем ожидалось, и его негативные последствия становятся все более заметными во всем мире. Наблюдается обострение погодных явлений, сильные засухи в отдельных областях земли и лесные пожары, таяние ледников, повышение уровня моря и катастрофические наводнения. Это и многое другое свидетельствует об изменении климата и наносит вред живым организмам и экосистеме планеты в целом в течение достаточно длительного времени.

В свою очередь энергетические модели в мире, ограниченном изменением климата, будут в большей степени зависеть от электроэнергии не только для обеспечения ею наших домов, но и для запуска наших автомобилей и функционирования наших производственных процессов. Хотя отдельные технологии, такие как улучшенные варианты хранения, более эффективные тепловые насосы, новые способы производства цемента или стали и усовершенствованные электромобили, будут иметь значение, наиболее сложной задачей является интеграция этого всего в более гибкую электрическую систему, сформированную на основе регулирования, характеризующегося скорее рынками и ценообразованием, чем жесткими ограничениями и устаревшими режимами командования и контроля.

Первое обеспечит стимулы как для потребителей, так и для производителей энергии, а также для сотен изобретателей и новаторов, которые расширят энергетический портфель будущего. При этом, во-первых, учитывая, что количество источников выбросов углекислого газа (CO₂) исчисляется сотнями миллионов, немыслимо, чтобы выбросы можно было эффективно регулировать с помощью традиционных технологий или стандартов производительности. Но децентрализованные ценовые сигналы могут влиять на все источники пропорционально их относительной углеродоемкости.

Во-вторых, механизмы ценообразования на выбросы углерода могут достигать целевых показателей с наименьшими затратами, предоставляя стимулы для всех источников контролировать выбросы с одинаковыми предельными затратами.

В-третьих, установление цен на выбросы углерода может обеспечить эффективные стимулы для экологически чистых технологических инноваций.

Но поскольку другие сбои рынка могут помешать подаче ценовых сигналов в конкретных приложениях, экономисты признают, что установления цен на выбросы углерода будет недостаточно. В конкретных случаях также потребуется соответствующая дополнительная политика. Разработка политического соглашения, удовлетворяющего все стороны процесса, направленного на урегулирование вопросов связанных с минимизацией выбросов CO₂, оказывается, является на современном этапе совсем непростой задачей. Безусловно, в современных реалиях изменение климата – ключевая проблема XXI в.

Обсуждение

Страны как источники выбросов парниковых газов обязаны стабилизировать свои текущие выбросы и резко увеличить долю производства электроэнергии из не ископаемых видов топлива к 2030 г. Однако это только первый шаг: в долгосрочной перспективе странам необходимо настойчиво стремиться к достижению цели нулевого уровня выбросов. Таким образом, политика в области электромобилей, политика в области ядерной энергетики и политика в области возобновляемых источников энергии, краткосрочная климатическая и энергетическая политики может повлиять на долгосрочные пути декарбонизации после 2030 г., закладывая основы для декарбонизации до ее реализации.

Развивающиеся страны неохотно отказываются от экономического роста ради решения проблемы, которая, по их мнению, была создана богатыми развитыми странами. Развитые страны обеспокоены тем, что их сокращение выбросов углерода будет компенсировано дополнительными выбросами в других местах, поэтому они будут тратить миллиарды долларов без

чистого сокращения угрозы изменения климата. Разработка международного протокола, удовлетворяющего все страны, стала одной из наиболее сложных международных проблем, стоящих перед мировым сообществом. Выходит, если развивающийся мир не сможет использовать новый набор технологий, которые позволят им достичь своих экономических и социальных целей при одновременном снижении выбросов парниковых газов, маловероятно, что будет достигнут какой-либо значительный прогресс в области охраны окружающей среды.

Так, странам необходимо развивать совместные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по проектированию, разработке и распространению альтернативных источников энергии для следующего поколения. Надо заметить, что уже было много дискуссий о программах, с помощью которых развитые страны могли бы инвестировать в сокращение выбросов углекислого газа в развивающихся странах. Однако большинство усилий были небольшими и относительно неэффективными. Что если интересы развивающейся экономики можно было бы удовлетворить при одновременном сокращении выбросов углерода?

Например, ученые работали над выявлением беспроигрышных возможностей в Бразилии, Индии и Китае. Анализируя предложения, направленные на реализацию международных или даже многосторонних соглашений по сокращению выбросов парниковых газов, можно прийти к безапелляционному выводу, что данные стратегии потребуют как способности обеспечить соблюдение этих соглашений, так и способности сторон в разных странах выполнять обязательства по сокращению торговли. Например, если польским сталелитейным компаниям дешево сократить выбросы углерода, ниже согласованного целевого показателя, они должны иметь возможность продавать дополнительные сокращения американским производителям стали, которым достижение их целевых показателей по сокращению выбросов углерода может оказаться очень дорогостоящим.

Для достижения значительного сокращения выбросов углекислого газа в процессе также потребуется политика, устанавливающая существенную цену на углерод или стандарты экологически чистой энергии. Так, например, в публикации из Информационного бюллетеня Центра Белфера отмечается: «Моделирование показало, что вложение большего количества денег в энергетические инновации без установления существенной цены на углерод или строгих стандартов экологически чистой энергии не приведет к значительному сокращению выбросов парниковых газов – в основном потому, что без такой политики у компаний не было бы достаточного стимула внедрять новые энергетические технологии вместо ископаемого топлива, выделяющего углерод» [4].

Итак, мировое сообщество не достигнет целей Парижского соглашения по сокращению выбросов углерода без преобразования глобальных энергетических систем. Опять же надо отметить, что для того чтобы Соединенные Штаты и Китай, два крупнейших источника выбросов в мире, достигли углеродной нейтральности к середине столетия, обеим странам придется быстро расширять и внедрять различные энергетические технологии, как доступные в настоящее время, так и еще не продемонстрированные или разработанные. Можно предположить, что ни одна технология поставки или конечного использования не будет отвечать за успешный переход к энергетике. Следовательно, для успеха потребуется множество технологий в различных комбинациях в разных странах и регионах.

Исследователи Программы по окружающей среде и природным ресурсам (ENRP) и Программы по науке, технологиям и государственной политике (STPP) определяют технологии, которые, скорее всего, внесут значительный вклад в достижение целей декарбонизации в Соединенных Штатах в середине века, а также барьеры на пути к достижению их полного потенциала по сокращению выбросов, а также политику и нормативные акты, которые могут быть реализованы в следующем десятилетии (к 2030 г.) для поддержания пути к нулевому уровню выбросов к 2050 г.

Сотрудники Института климата и устойчивого развития при Университете Цинхуа проводят параллельное исследование для Китая с национальными целями по максимальному сокращению выбросов CO₂ до 2030 г. и достижению углеродной нейтральности до 2060 г. [3].

В настоящее время государства вдоль атлантического побережья ставят амбициозные цели по декарбонизации своих энергетических портфелей, они нацеливаются на морскую энергетику. Экологические и экономические выгоды могут быть значительными, особенно на густонаселенном Северо-Востоке, где скорость ветра на суше ограничена.

Вот и анализ Кэти Сигал и Генри Ли показывает, что морской ветер на Восточном побережье, вероятно, станет экономически конкурентоспособным в течение десятилетия, но определяет перебои в подаче электроэнергии и инфраструктуру передачи как ключевые проблемы для специалистов по энергетическому планированию [3]. Кроме того, переход на безуглеродную электроэнергию к 2035 г. потребует значительного расширения электросетей в целом, но при этом надо отметить, что строительству новых линий электропередачи по-прежнему препятствуют плохая координация между региональными и национальными органами планирования и длительные процессы определения местоположения и выдачи разрешений. В нашем государстве необходимо организовывать четкую координацию между федеральными, региональными и муниципальными органами, связанными с реализацией энергетических программ и дорожных карт.

Если говорить о нашей стране, то, как известно, Россия обладает стратегическими запасами газа и чрезвычайно развитой инженерной инфраструктурой для его транспортировки, имеет вследствие этого и геополитические рычаги влияния, которые особенно сильно воздействуют на страны Восточной и Центральной Европы и на их ресурсном рынке Россия выступает практически монополистом [1].

В свою очередь, развивающимся странам необходим адаптационный потенциал для ограничения ущерба от изменения климата. В частности, их системам снабжения продовольствием и водой следует уделять первоочередное внимание. Сельское хозяйство имеет важное социально-экономическое значение в развивающихся странах, а в некоторых случаях оно составляет значительную долю национального ВВП и обеспечивает средства к существованию миллионов людей. Это также крупнейший сектор водопотребления в большинстве стран. Двойной акцент на адаптацию сельского хозяйства и управления водными ресурсами имеет решающее значение с точки зрения не только снижения рисков (таких как неурожай или наводнения), но и потенциального использования новых возможностей (таких как производство новых видов сельскохозяйственных культур или многосезонное производство). Для этого потребуются сочетание трех факторов: использование новых технологий, развитие инфраструктуры и синергетическая политика.

Для дальнейшего проведения когнитивного моделирования и построения когнитивных карт необходимо выявить в нашем анализе блоки. Известно, что когнитивная карта представляет собой взвешенный ориентированный граф [2].

$$G = \langle V, E \rangle,$$

где V – вершины графа:
 $V = \{v_i\}, v \in V, i = \overline{1, k};$
 E – дуги графа:
 $E = \{e_i\}, e \in E, i = \overline{1, k}.$

На рис. 1, 2 сплошные линии и символ «+1,00» обозначают положительную связь между вершинами V_i и V_j , то есть увеличение (уменьшение) влияния вершины V_i вызывает увеличение (уменьшение) в вершине V_j , линии и символ «-1,00» означают отрицательную связь между V_i и V_j , то есть увеличение (уменьшение) влияния вершины V_i вызывает уменьшение (увеличение) в вершине V_j [2].

Блок 1 «Энергетические модели в мире, ограниченном изменением климата»

ЭМ₁ – электричество для питания зданий.

ЭМ₂ – электричество для запуска автомобилей.

ЭМ₃ – электричество или газ для обогрева жилых домов.

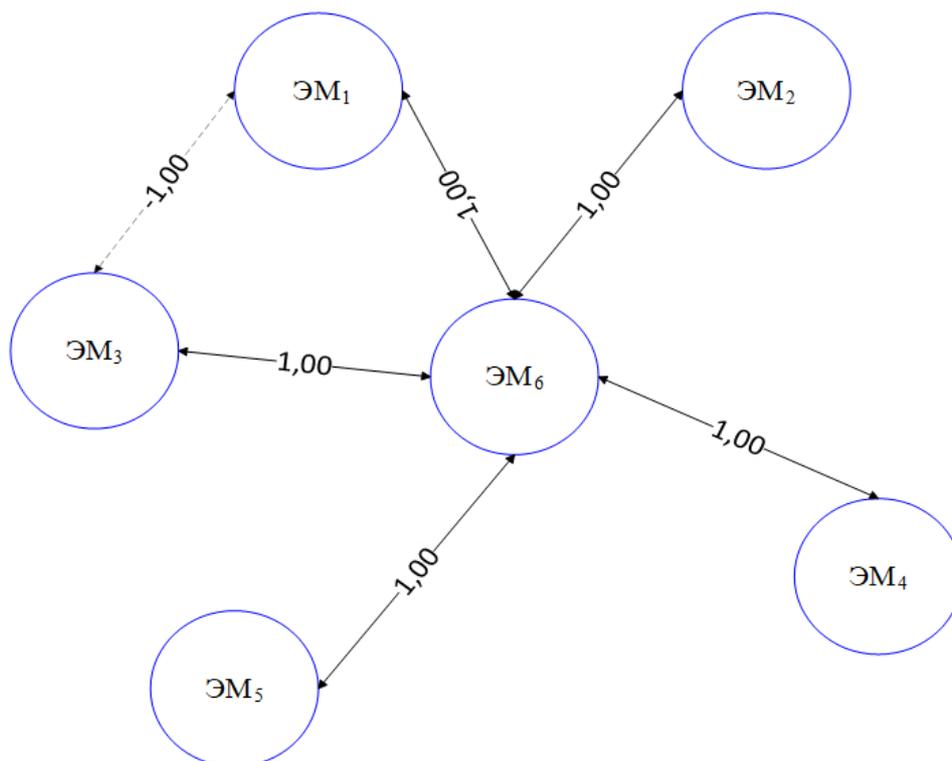
ЭМ₄ – электричество или газ для обеспечения работоспособности промышленных процессов.

ЭМ₅ – интеграция действующих производственных процессов, использующих в качестве топлива уголь в более гибкую электрическую систему.

ЭМ₆ – создание энергетического портфеля будущего с учетом уменьшения или сведения к минимуму количества источников выбросов углекислого газа (CO₂).

Рисунок 1

Блок 1 «Энергетические модели в мире, ограниченном изменением климата»



Блок 2 «Технологии, направленные на формирование энергетического портфеля будущего»

ТЭП₁ – улучшенные варианты хранения.

ТЭП₂ – более эффективные тепловые насосы.

ТЭП₃ – новые способы производства цемента или стали.

ТЭП₄ – усовершенствованные электромобили.

ТЭП₅ – механизмы ценообразования на выбросы углерода.

ТЭП₆ – установление цен на выбросы углерода может обеспечить эффективные стимулы для экологически чистых технологических инноваций.

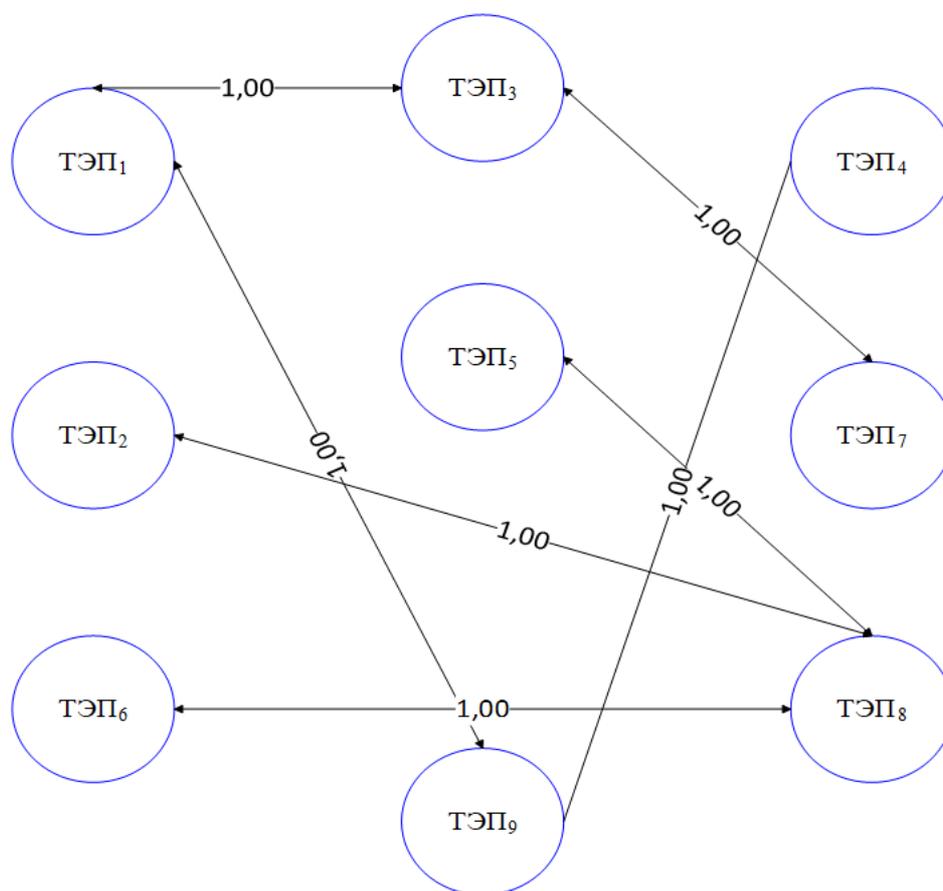
ТЭП₇ – разработка политического соглашения, для стран удовлетворяющего все стороны процесса, направленного на урегулирование вопросов связанных с минимизацией выбросов CO₂.

ТЭП₈ – необходимость в резком увеличении доли производства электроэнергии из не ископаемых видов топлива к 2030 году.

ТЭП₉ – странам необходимо настойчиво стремиться к достижению цели нулевого уровня выбросов.

Рисунок 2

**Блок 2 «Технологии, направленные
на формирование энергетического портфеля будущего»**



При построении когнитивных карт мы выявили следующие элементы карт и связи, взаимно влияющие друг на друга и имеющие положительную и отрицательную связи:

$ЭМ_1 - ЭМ_3 + ЭМ_6 + ЭМ_2 + ЭМ_4 + ЭМ_5 + ТЭП_1 + ТЭП_3;$
 $ТЭП_2 + ТЭП_8 + ТЭП_5 + ТЭП_6 + ТЭП_9 + ТЭП_4.$

Выводы

Таким образом, решение многих проблем, возникающих в результате изменения климата, требует разработки и реализации новой, новаторской, научно обоснованной политики. Эффективное сотрудничество между странами, секторами, экспертами, дисциплинами и сообществами с целью сохранения экосистем при одновременном обеспечении устойчивого развития является ключевым компонентом успеха данного направления. Для поддержки этого процесса крайне важно стимулировать исследования и массовое просвещение среди населения в рамках проблемы последствий, вызванных изменением климата.

В заключение заметим, что подобные знания будут способствовать разработке программ и целенаправленных действий, которые позволят избежать ненужных экологических, геополитических и экономических рисков в будущем.

Список источников

1. Лапшина И.В., Титаренко И.Н. Арктическая геополитика России в разрезе когнитивного моделирования: анализ современного состояния // Инженерный вестник Дона. 2023. № 7. – URL: <https://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n7y2023/8521> (дата обращения 02.01.2024).

2. *Максимов В.И.* Структурно-целевой анализ развития социально-экономических ситуаций // Автореф. дис. докт. техн. наук. Москва, 2002. 54 с.
3. *Сардонис А.* Пути к декарбонизации в США и Китае. Весна 2022. – URL: <https://www.belfercenter.org/publication/routes-decarbonization-us-and-china> (дата обращения 03.01.2024).
4. Энергетический отчет: трансформация энергетических инноваций в США. Информационный бюллетень Центра Белфера весна 2012. – URL: <https://www.belfercenter.org/publication/energy-report-transforming-us-energy-innovation> (дата обращения 05.01.2024).

References

1. *Lapshina I.V., Titarenko I.N.* Arctic geopolitics of Russia in the context of cognitive modeling: analysis of the current state // Engineering Bulletin of the Don. 2023. No. 7. – URL: <https://www.iv-don.ru/ru/magazine/archive/n7y2023/8521> (accessed 02.01.2024).
2. *Maksimov V.I.* Structural and target analysis of the development of socio-economic situations // Abstract of the dissertation. Technical sciences. M., 2002. 54 p.
3. *Sardonix A.* Ways to decarbonization in the USA and China. Spring 2022. – URL: <https://www.belfercenter.org/publication/routes-decarbonization-us-and-china> (accessed 03.01.2024).
4. Energy Report: The Transformation of Energy Innovation in the United States. Belfer Center Newsletter spring 2012. – URL: <https://www.belfercenter.org/publication/energy-report-transforming-us-energy-innovation> (accessed 05.01.2024).

Статья поступила в редакцию 11.01.2024; одобрена после рецензирования 30.01.2024; принята к публикации 30.01.2024.

The article was submitted 11.01.2024; approved after reviewing 30.01.2024; accepted for publication 30.01.2024.