

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

На правах рукописи

Данеева Юмжана Олеговна

РОЛЬ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ
В РАЗВИТИИ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

08.00.14 – Мировая экономика

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель

Глебова Анна Геннадьевна,
доктор экономических наук, доцент

Москва – 2022

Диссертация представлена к публичному рассмотрению и защите в порядке, установленном ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» в соответствии с предоставленным правом самостоятельно присуждать ученые степени кандидата наук, ученые степени доктора наук согласно положениям пункта 3.1 статьи 4 Федерального закона от 23 августа 1996 г. №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике».

Публичное рассмотрение и защита диссертации состоится 15 июня 2022 года в 15:00 часов на заседании диссертационного совета Финансового университета Д 505.001.103 по адресу: 125167, Москва, Ленинградский проспект, д. 49/2, аудитория 214.

Персональный состав диссертационного совета:

председатель – Толмачев П.И., д.э.н., профессор;
заместитель председателя – Соколова Е.С., д.э.н., профессор;
учёный секретарь – Глебова А.Г., д.э.н., доцент;

члены диссертационного совета:

Абрамов В.Л., д.э.н., профессор;
Авдокушин Е.Ф., д.э.н., профессор;
Андропова И.В., д.э.н., профессор;
Балюк И.А., д.э.н., доцент;
Бунич Г.А., д.э.н., профессор;
Кашбразиев Р.В., д.э.н., доцент;
Кузнецов А.В., д.э.н., с.н.с.;
Леонтьева Л.С., д.э.н., профессор;
Логинов Е.Л., д.э.н.;
Навой А.В., д.э.н., доцент;
Перская В.В., д.э.н., профессор;
Пищик В.Я., д.э.н., профессор;
Саввина О.В., д.э.н., доцент;
Сапир Е.В., д.э.н., профессор;
Сильвестров С.Н., д.э.н., с.н.с.;
Стародубцева Е.Б., д.э.н., профессор;
Шкута А.А., д.э.н., профессор.

Автореферат диссертации разослан 04 марта 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
Финансового университета Д 505.001.103

А.Г. Глебова

I Общая характеристика работы

Актуальность темы исследования. Динамичное развитие мировой экономики в XX и XXI веках способствовало не только повышению благосостояния стран, но и оставило огромный экологический след в виде негативного воздействия на климат и окружающую среду. Негативное воздействие было оценено и измерено Межправительственной группой экспертов по изменению климата (далее – ИРСС) и сделан вывод о том, что изменение климата стало представлять опасность для дальнейшего развития мировой экономики. Это связано с повышением физических рисков для экономических объектов и населения, возникших из-за роста частоты стихийных бедствий и других последствий изменения климата. Так возникла идея перехода на устойчивое развитие, то есть такое развитие мировой экономики, которое сможет адаптировать экономику к изменениям климата и обеспечит дальнейшее благосостояние. Устойчивое развитие без вреда для окружающей среды и атмосферы возможно при сокращении выбросов парниковых газов, что характеризуется процессом декарбонизации мировой экономики.

Роль декарбонизации в развитии мировой экономики неоднозначна: можно выделить как негативное, так и позитивное воздействие декарбонизации на развитие мировой экономики.

К *негативному* влиянию можно отнести последовательное сокращение добычи и использования невозобновляемых источников энергии, что повлечет за собой такие эффекты, как:

- уменьшение количества рабочих мест в добывающих отраслях;
- создание угрозы банкротства профильных предприятий;
- возникновение огромных затрат на новые технологии и соответствие новым экологическим требованиям государства и инвесторов;
- снижение доходов бюджета от экспорта энергоносителей в странах, добывающих полезные ископаемые.

Позитивное влияние декарбонизации на развитие мировой экономики заключается в следующем:

– улучшение состояния экосистемы и атмосферного воздуха, что повлечет за собой снижение финансовых затрат на восстановление экономики после стихийных бедствий и расходов на здравоохранение из-за заболеваний, вызванных загрязненным воздухом, водой и почвой;

– технологический прогресс и развитие инноваций, связанных с повышением энергоэффективности и последующим снижением временных и финансовых затрат на производство и логистику;

– развитие принципов ESG (Environmental, Social, Governance – принципы экологического, социального и корпоративного управления), а также корпоративной и социальной ответственности, которые повышают прозрачность международных экономических отношений и расширяют контроль за экологической и социальной сферами жизнедеятельности общества.

– развитие мирового финансового рынка за счет появления новой подсистемы – устойчивых («зеленых») финансов, которые включают в себя различные «зеленые» финансовые инструменты, климатические инвестиционные рейтинги и «зеленые» биржи.

П р и м е ч а н и е – Далее под «зелеными» финансами будут пониматься инвестиции и другие финансовые инструменты, направленные на реализацию экологически чистых, энергоэффективных и низкоуглеродных проектов. Согласно мировой практике и документам ЦБ РФ, термин *зеленые финансы* и его производные используются без кавычек.

Проблема высокой углеродоемкости экономики является центральной для многих развитых и развивающихся стран мира. Переход к низкоуглеродному развитию особенно сложен для сырьевой экономики, однако в кризисное время это может дать шанс сделать качественный экономический рывок и стать более устойчивой и адаптированной для будущего. Решение данной проблемы особенно важно для России в свете принятия новых энергетических политик в других странах, которые нацелены на значительное увеличение возобновляемой энергии или в некоторых случаях на достижение цели по нулевым выбросам парниковых газов – Net Zero Emissions Target. Неподготовленность к мировому энергетическому переходу и пассивный характер поддержки борьбы с изменением климата представляют собой опасность для экономики России.

Считаем актуальным и целесообразным разработать план по декарбонизации энергетической системы России для дальнейшего создания стратегии развития отрасли и дорожной карты энергетического перехода. Это необходимо, так как стремясь к декарбонизации, многие страны активно содействуют промышленным, экономическим и социальным преобразованиям. Эти страны прогрессируют быстрее, чем Россия, и разрыв между миром и Россией увеличивается. Если Россия продолжит проводить политику, несовместимую с глобальными усилиями по декарбонизации, то она может остаться позади не только в секторе энергетики и не сохранить свои природные ресурсы, но и нанести вред своей конкурентоспособности на мировом рынке.

Степень разработанности темы исследования. Структурная трансформация энергетики, под которой в настоящее время понимается декарбонизация, изучалась в различных отраслях знаний. Первое обсуждение декарбонизации в связи с изменением климата в литературе появилось в статье, написанной Ausubel в 1995 году. Примерно десять лет спустя был введен термин «низкоуглеродное развитие» – Fulkerson, Pan. Однако до сих пор нет единого мнения по поводу определения данного понятия. Обсуждение низкоуглеродного развития сосредоточено вокруг снижения энергоемкости производства и потребления ископаемого топлива в различных секторах экономики (Mirumachi). Другие исследователи используют термин «низкоуглеродный переход» для описания эволюционного процесса с целью уменьшения выбросов CO₂ (Bush, Castan Broto, Geels). Mander впервые в литературе использовал эту фразу, чтобы выразить необходимость перехода к низкоуглеродной энергетической системе. Mardani провел систематический обзор взаимосвязи между выбросами CO₂ и экономическим ростом. Gouldson провел исследование, чтобы проанализировать масштабы сопутствующих выгод от низкоуглеродных мероприятий в нескольких секторах.

Российские ученые, такие как Бабурин С.Н., Мунтян М.А., Ильин И.В., Лось В.А., Урсул А.Д., Пищулов В.М., Веселовский М.Я., Судьин К.Н., Мутовин С.И., также активно исследуют проблемы, связанные с устойчивым

развитием мировой и национальной экономики, с трансформацией энергетического сектора и решением экологических проблем, возникающих в ходе его функционирования. Влияние Парижского соглашения на российскую нефтяную промышленность анализируют Рогинко С.А., Порфирьев Б.Н., Бажан А.И. Ученые Финансового университета в исследовании под руководством Эскиндарова М.А. оценивают глобальные факторы, влияющие на современную архитектуру финансов России. Такие ученые, как Рубцов Б.Б., Гусева И.А., Ильинский А.И., Лукашенко И.В., Панова С.А., Садретдинова А.Ф., Алькова С.М., Глебова А.Г. исследуют финансовые аспекты устойчивого развития. Отдельные теоретические, методологические, методические и практические вопросы исследования проблем влияния глобализации на мировую экономику и формирование национальных финансовых рынков также нашли отражение в трудах ученых Финансового университета – об этом писали Балюк И.А., Звонова Е.А., Кузнецов А.В., Навой А.В., Пищик В.Я., Сильвестров С.Н. Был проведен ряд исследований в рамках работы научной школы Департамента мировых финансов Финансового университета и др.

Однако, несмотря на значительное количество публикаций, многие вопросы мирового энергетического перехода остаются предметом дискуссий. Требуют дополнительного анализа и проработки следующие вопросы: влияние концепции устойчивого развития мировой экономики на трансформацию мировой энергетики; разработка механизма декарбонизации российской энергетики; развитие национального и международного регулирования процесса декарбонизации энергетической отрасли. Это позволило определить цель и задачи исследования.

Целью исследования является решение научной задачи развития теоретических подходов к декарбонизации мировой энергетики и разработка практических рекомендаций по декарбонизации энергетики России.

Поставленная цель обусловила необходимость решения следующих **задач**, определяющих логику и внутреннюю структуру диссертационной работы:

- 1) Провести анализ связи между концепцией устойчивого развития мировой экономики и необходимостью декарбонизации мировой энергетики,

изучить теоретическую сущность декарбонизации и предложить расширенное определение понятий декарбонизации и энергетического перехода.

2) Выявить современные тенденции декарбонизации энергетики в мировой экономике.

3) Обобщить опыт декарбонизации энергетического сектора в мире с целью построения и оценки макросценариев декарбонизации энергетики по регионально-географическому признаку (американский, европейский и азиатский макросценарии).

4) Обосновать направления декарбонизации энергетического сектора для Российской Федерации на базе авторского исследования энергетических балансов нефтезависимых стран (по доле нефтегазовой ренты в ВВП).

5) Разработать модели национального и наднационального регулирования процесса декарбонизации энергетической отрасли мировой экономики.

Объектом исследования выступает декарбонизация энергетики в мировой экономике.

Предметом исследования являются экономические отношения, возникающие в связи с декарбонизацией мировой энергетики в развитии мировой экономики.

Область исследования соответствует п. 21. «Развитие ресурсной базы мирового хозяйства. Экономические аспекты глобальных проблем – экологической, продовольственной, энергетической. Мирохозяйственные последствия глобальных процессов, пути и механизмы их решения»; п. 28. «Пути и формы интеграции России в систему мирохозяйственных связей. Особенности внешнеэкономической деятельности на уровне предприятий, отраслей и регионов» Паспорта научной специальности 08.00.14 – Мировая экономика (экономические науки).

Методология и методы исследования. В качестве методологической базы применены научные подходы, включая системный, сравнительный, исторический,

на основе которых были осуществлены анализ, синтез, обобщение, классификация, моделирование.

Информационную базу исследования составили труды зарубежных и отечественных ученых, материалы, статистические данные и отчеты Международного энергетического агентства (International Energy Agency, далее – IEA), Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (International Renewable Energy Agency, далее – IRENA), государственных статистических агентств Канады, Германии, Китая, России, законодательные и нормативные акты Евросоюза, Канады, Германии, России, Китая.

Научная новизна исследования заключается в уточнении теоретических положений и разработке практических рекомендаций по структурной трансформации мировой энергетики, обосновании необходимости и целесообразности энергетического перехода России, определении роли декарбонизации в развитии мировой экономики.

Положения, выносимые на защиту:

1) Предложено обновленное и расширенное определение декарбонизации в экономическом контексте, согласно которому декарбонизация – это трансформация мировой экономики, основанная на использовании возобновляемых источников энергии, целью которой является изменение международных производственно-экономических и финансовых отношений для создания нулевого влияния на окружающую среду. Данное определение, в отличие от существующих определений: соответствует контексту экономической науки; расширяет понятие декарбонизации с первоначального понимания в физическом смысле (исключение углерода) до трансформационного процесса в экономике; подчеркивает важность энергетики в этом процессе; дает практическое описание прогресса достижения декарбонизации через измерение прямых и непрямых выбросов. Оно может быть использовано при разработке стратегий и моделей структурной трансформации энергетического сектора экономики на мировом и национальном уровнях (С. 38-49).

2) Расширено определение энергетического перехода в экономике, согласно

которому энергетический переход – это регулярный исторический процесс, который происходит, когда экономика переходит на новую, более физически эффективную и экономически обоснованную форму энергии. Традиционная трактовка энергетического перехода в экономике заключается в широком использовании возобновляемых источников энергии и вытеснении ископаемых видов топлива (С. 45).

3) Выявлены и конкретизированы глобальные тенденции декарбонизации мировой экономики: последовательное увеличение числа стран и компаний, переходящих на углеродную нейтральность; обеспечение энергетической безопасности как один из ключевых факторов развития декарбонизации; декарбонизация становится все более осуществимой благодаря появлению подробных путей декарбонизации для стран и компаний; высокие требования по декарбонизации компаний вызвали негативную тенденцию разделения на низкоуглеродный бизнес, способствующий декарбонизации, и высокоуглеродный бизнес – загрязняющий и традиционный (С. 49-61).

4) Построены макросценарии декарбонизации энергетики в зависимости от типа национальной экономики (уровня государственного регулирования экономики), уровня развития рынка, историко-культурных традиций развития промышленности (на основе анализа немецкого, китайского и канадского опыта); определены положительные и отрицательные стороны с точки зрения возможности использования этих макросценариев для декарбонизации энергетики России (С. 61-88).

5) Разработаны рекомендации по декарбонизации энергетического сектора в России. Предполагается, что процесс декарбонизации должен включать следующие этапы: повышение энергоэффективности; развитие возобновляемых источников и технологий по хранению и передаче энергии; повышение эффективности электросетей; развитие электролизов; развитие технологий водородной энергетики; становление системы хранения энергии (С. 102-126).

Теоретическая значимость работы в том, что полученные результаты могут быть использованы для дальнейшей разработки теоретических подходов и

методического обеспечения энергетических переходов и процессов декарбонизации в разных отраслях мирового хозяйства.

Практическая значимость работы состоит в том, что сделанные выводы, предложения и рекомендации могут быть использованы, во-первых, органами государственной власти, такими как Министерство энергетики, Министерство экономического развития, Министерство транспорта, Министерство природных ресурсов и экологии, – при составлении стратегий, планов, дорожных карт; во-вторых, компаниями и инвесторами, при составлении годовых отчетов и отчетов об устойчивом развитии, создании стратегий и политик; в-третьих, научными и образовательными учреждениями для решения практико-ориентированных задач в рамках преподавания дисциплин по мировой экономике и мировым финансам, а также дисциплин, связанных с отраслевой экономикой (экономикой энергетики).

Степень достоверности, апробация и внедрение результатов исследования. Достоверность положений, выводов и рекомендаций исследования подтверждается их апробацией в установленном порядке, применением статистических и эконометрических методов анализа данных, использованием обширного списка исследований российских и зарубежных авторов. Кроме того, достоверность результатов гарантируется внедрением глубокого статистического и эконометрического инструментария.

Основные результаты исследования представлены: на Международном научно-практическом форуме по безопасности и сотрудничеству в Евразии (г. Барнаул, Алтайский государственный университет, 18 июня 2020 года); на II Международной научно-практической конференции «Трансформация финансовых рынков и финансовых систем в условиях цифровой экономики» (Москва, Финансовый университет, 15 октября 2020 года); на Международной научно-практической конференции «Публично-правовые средства цифровизации экономики и финансов» (Москва, Финансовый университет, 27 октября 2020 года); на Международной научно-практической конференции «Blockchain and Financial Applications» Saxion University of Applied Science, the Financial University under the

Government of the Russian Federation and the Banking Academy of Vietnam (Москва, Финансовый университет, 12 мая 2021 г.).

Материалы применялись в практической деятельности российской компании – железнодорожного перевозчика АО «ТрансКлассСервис». В частности практический интерес вызвал анализ по выявлению основных тенденций декарбонизации в мире и план декарбонизации энергетического сектора России. Основные положения диссертации, а именно теоретические аспекты и определение понятия декарбонизации и энергетического перехода, исследование международного и зарождающегося российского климатического регулирования, анализ инвестиционных рейтингов в сфере устойчивого развития использованы при разработке политики низкоуглеродного развития компании в сфере чистого железнодорожного транспорта и разработке планов по выходу на рынок зеленых облигации по примеру других железнодорожных компаний (ОАО «РЖД», АО «Грузинская железная дорога» и другие). Рекомендации исследования способствовали повышению конкурентоспособности компании на рынке и общей стоимости компании.

Материалы применялись в практической деятельности голландской инженерной компании «INVERCA HOLLAND, B.V.». В частности практический интерес вызвал страновой сравнительный анализ энергетических балансов нефтедобывающих стран с помощью эконометрических методов и план декарбонизации энергетического сектора России. Основные положения, а именно выводы о развитии декарбонизации в России, рекомендации по энергопереходу, были использованы при анализе российского рынка и подготовке предложений по продаже услуг компании российским клиентам – добывающим и строительным компаниям. Данные услуги заключались в создании инженерных проектов по строительству зеленых зданий и внедрении технологий декарбонизации и энергоэффективности у российских клиентов. Результаты диссертационного исследования способствовали продвижению продаж инженерных проектов на российском рынке, повышению качества экспертизы компании по декарбонизации в России и улучшению финансового результата компании.

Апробация и внедрение результатов исследования подтверждены соответствующими документами.

Публикации. Основные положения опубликованы в 4 работах общим объемом 2,77 п.л. (авторский объем 2,33 п.л.) в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК при Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 195 наименований. Текст диссертации изложен на 170 страницах, содержит 23 рисунка и 7 таблиц.

II Основное содержание работы

1) Предложено обновленное и расширенное определение декарбонизации в экономическом контексте, согласно которому декарбонизация – это трансформация мировой экономики, основанная на использовании возобновляемых источников энергии, целью которой является изменение международных производственно-экономических и финансовых отношений для создания нулевого влияния на окружающую среду. Данное определение, в отличие от существующих определений: соответствует контексту экономической науки; расширяет понятие декарбонизации с первоначального понимания в физическом смысле (исключение углерода) до трансформационного процесса в экономике; подчеркивает важность энергетики в этом процессе; дает практическое описание прогресса достижения декарбонизации через измерение прямых и непрямых выбросов. Оно может быть использовано при разработке стратегий и моделей структурной трансформации энергетического сектора экономики на мировом и национальном уровнях.

В научной литературе еще не выработано универсальное определение понятия «декарбонизация». Считается, что это обусловлено тем, что изначально декарбонизация была определена как практическая цель, к которой необходимо стремиться странам, чтобы выполнить условия Парижского соглашения. Поэтому участники начали разрабатывать свои подходы к декарбонизации, при этом у каждого были собственные взгляды на то, что это означает.

Проведен анализ определений декарбонизации в научных публикациях в базе данных ResearchGate.net и в русскоязычных источниках. Поисковыми маркерами были термины «decarbonization», «decarbonization», «energy transition», «low-carbon transition». Выбирались определения декарбонизации исключительно в экономическом контексте. Далее они были абстрагированы и проанализированы по трем этапам.

В целом, данные определения делятся на 3 типа – декарбонизацией называют: 1) снижение углеродной интенсивности в энергопотреблении (то есть в удельном понимании); 2) сокращение выбросов CO₂; 3) процесс снижения выбросов парниковых газов при трансформации экономики.

Таким образом, первое определение данного понятия состоит в следующем: декарбонизация – это энергетический переход на возобновляемые источники энергии через замену другими источниками энергии с целью полного исключения выбросов CO₂.

Данное определение, однако, дает ясное понимание конечного результата в идеальном сценарии, который маловероятно будет выполнен в реальности. Полагается, что определение декарбонизации должно быть более гибким, чтобы более реалистично обозначить суть данного термина. Поэтому второе определение состоит в следующем: декарбонизация – это экономическая трансформация на основе возобновляемых источников энергии, целью которой является сведение прямых и непрямых выбросов парниковых газов к нулю.

Таким образом, разработано комплексное определение декарбонизации, которое обладает следующими характеристиками: 1) разработано для экономического использования; 2) расширяет понятие декарбонизации с изначального понимания в физическом смысле (исключение углерода) до трансформационного процесса экономики; 3) делает акцент на важность энергетики в данном процессе; 4) дает практическую характеристику прогресса в достижении декарбонизации через измерение прямых и непрямых выбросов.

2) Расширено определение энергетического перехода в экономике, согласно которому энергетический переход – это регулярный исторический процесс, который происходит, когда экономика переходит на новую, более физически эффективную и экономически обоснованную форму энергии. Традиционная трактовка энергетического перехода в экономике заключается в широком использовании возобновляемых источников энергии и вытеснении ископаемых видов топлива.

Энергетический сектор – это обширный и всеобъемлющий сектор, который включает в себя сложную и взаимосвязанную сеть компаний, прямо или косвенно участвующих в производстве и распределении энергии, необходимой для обеспечения экономики и облегчения средств производства и транспортировки. В энергетическом секторе действующим отраслям уже угрожает опасность в виде появления альтернативных источников энергии, поэтому они могут начать пользоваться своей рыночной властью и замедлить переход. В то же время общественная поддержка перехода и создание «защищенных пространств» для апробирования проектов по чистой энергии может помочь в ускорении энергетического перехода.

По результатам исследования экономической литературы и государственных документов разных стран был сделан вывод, что в настоящее время наиболее актуальным и распространенным является подход к декарбонизации через понятие энергетического перехода или трансформации.

3) Выявлены и конкретизированы глобальные тенденции декарбонизации мировой экономики: последовательное увеличение числа стран и компаний, переходящих на углеродную нейтральность; обеспечение энергетической безопасности как один из ключевых факторов развития декарбонизации; декарбонизация становится все более осуществимой благодаря появлению подробных путей декарбонизации для стран и компаний; высокие требования по декарбонизации компаний вызвали негативную тенденцию разделения на низкоуглеродный бизнес, способствующий декарбонизации, и высокоуглеродный бизнес –

традиционный, загрязняющий.

Основной тенденцией в декарбонизации является то, что все больше стран устанавливают цели и разрабатывают стратегии по декарбонизации, и таким образом берут на себя обязательства по сокращению выбросов, например, устанавливают цель «Чистый ноль» – «Net zero», что означает сведение общих выбросов к нулю, то есть проведение компенсационной деятельности при невозможности полного исключения выбросов парниковых газов.

4) Построены макросценарии декарбонизации энергетики в зависимости от типа национальной экономики (уровня государственного регулирования экономики), уровня развития рынка, историко-культурных традиций развития промышленности (на основе анализа немецкого, китайского и канадского опыта); определены положительные и отрицательные стороны с точки зрения возможности использования этих макросценариев для декарбонизации энергетики России.

Анализ секторов энергетики в Германии, Канаде и Китае показал, что вне зависимости от обеспеченности полезными ископаемыми, движение к декарбонизации является преобладающим. Германия стремится стать мировым технологическим лидером в области возобновляемых источников энергии и энергоэффективности, поскольку имеет богатую технологическую базу и развитое законодательство, поддерживающее энергетический переход. Однако немецкая модель имеет ограничения в виде отказа от атомной энергии и тесной связи энергетических систем с соседними странами, что накладывает обязательства и ограничения по развитию. Тем не менее, декарбонизация в Германии является успешным примером проявления политической воли и поддержки населения, что создает благоприятные условия для энергоперехода.

Канадская модель отличается от немецкой прежде всего наличием нефтегазовых ресурсов и большей площади государства. Однако в Канаде руководство страны пытается способствовать плавному переходу без нанесения серьезного ущерба нефтедобывающим компаниям, которые, в свою очередь, также поддерживают энергетический переход и трансформируют свой бизнес.

Китайская модель отличается растущим энергетическим спросом и серьезной экологической ситуацией. Учитывая производственную мощь экономики Китая и большую территорию, широкое распространение возобновляемых источников энергии является вопросом времени, но политический императив по энергетическому переходу остается неизменным – Китай нацелен стать новой энергетической державой с помощью возобновляемых источников энергии и зеленых технологий.

Также проведен сравнительный анализ стран-экспортеров нефти с помощью эконометрических методов. Декарбонизация в этих странах осложнена зависимостью их объема ВВП от деятельности, связанной с продажей данных энергоресурсов. С целью обеспечения релевантности анализа для России, были выбраны два вида энергоресурсов, по которым отслеживается зависимость ВВП – это нефть и газ.

Вначале определены индикаторы, по которым должен осуществляться поиск статистических данных – это нефтяная и газовая рента. Для выполнения сравнительного анализа была использована процентная доля нефтяной и газовой ренты в объеме ВВП. Данные взяты за 3 года (2016-2018 годы). Выборка по странам произведена исходя из критерия – среднее значение доли ренты в ВВП за 3 года должно превышать 1%. Статистические данные предоставлены Всемирным банком. Количество стран в группе по нефтяной ренте со значением свыше 1% оказалось больше, чем количество стран по газовой ренте – 44 и 20 стран соответственно. Для формирования полноценного списка стран добавлены значения недостающих стран по каждой из групп. Затем посчитано среднее значение доли по нефтяной и по газовой ренте за 3 года. Полученный список отсортирован от страны с наибольшей долей к наименьшей.

Россия заняла 20 место из 46 в списке стран, представленном в таблице 1, с наибольшей средней долей нефтяной и газовой ренты в ВВП за 3 года – 9,9%.

Таблица 1 – Среднее значение доли нефтяной и газовой ренты в ВВП

В процентах

Страна	Среднее значение доли нефтяной и газовой ренты в ВВП за 2016-2018 гг.	Классификация стран по развитости экономики в соответствии с ООН
1	2	3
1 Восточный Тимор	47,0	Наименее развитые
2 Ирак	37,9	Развивающиеся
3 Кувейт	37,2	Развивающиеся
4 Ливия	34,6	Развивающиеся
5 Республика Конго	34,3	Развивающиеся
6 Саудовская Аравия	24,3	Развивающиеся
7 Оман	24,1	Развивающиеся
8 Экваториальная Гвинея	23,3	Развивающиеся
9 Азербайджан	21,7	Переходная экономика
10 Бруней	19,3	Развивающиеся
11 Катар	18,2	Развивающиеся
12 Туркменистан	18,0	Переходная экономика
13 Ангола	17,5	Наименее развитые
14 Алжир	15,2	Развивающиеся
15 Габон	15,2	Развивающиеся
16 ОАЭ	14,1	Развивающиеся
17 Чад	14,0	Наименее развитые
18 Казахстан	12,1	Переходная экономика
19 Иран	10,1	Развивающиеся
20 Россия	9,9	Переходная экономика
21 Тринидад и Тобаго	7,5	Развивающиеся
22 Папуа Новая Гвинея	7,3	Развивающиеся
23 Нигерия	6,9	Развивающиеся
24 Узбекистан	6,1	Переходная экономика
25 Норвегия	5,9	Развитые
26 Эквадор	5,1	Развивающиеся
27 Суринам	4,9	Развивающиеся
28 Египет	4,6	Развивающиеся
29 Малайзия	4,5	Развивающиеся
30 Бахрейн	3,7	Развивающиеся
31 Судан	3,4	Наименее развитые
32 Мозамбик	3,2	Наименее развитые
33 Гана	3,0	Развивающиеся
34 Колумбия	2,9	Развивающиеся
35 Камерун	2,7	Развивающиеся
36 Боливия	2,5	Развивающиеся
37 Мьянма	2,5	Развивающиеся

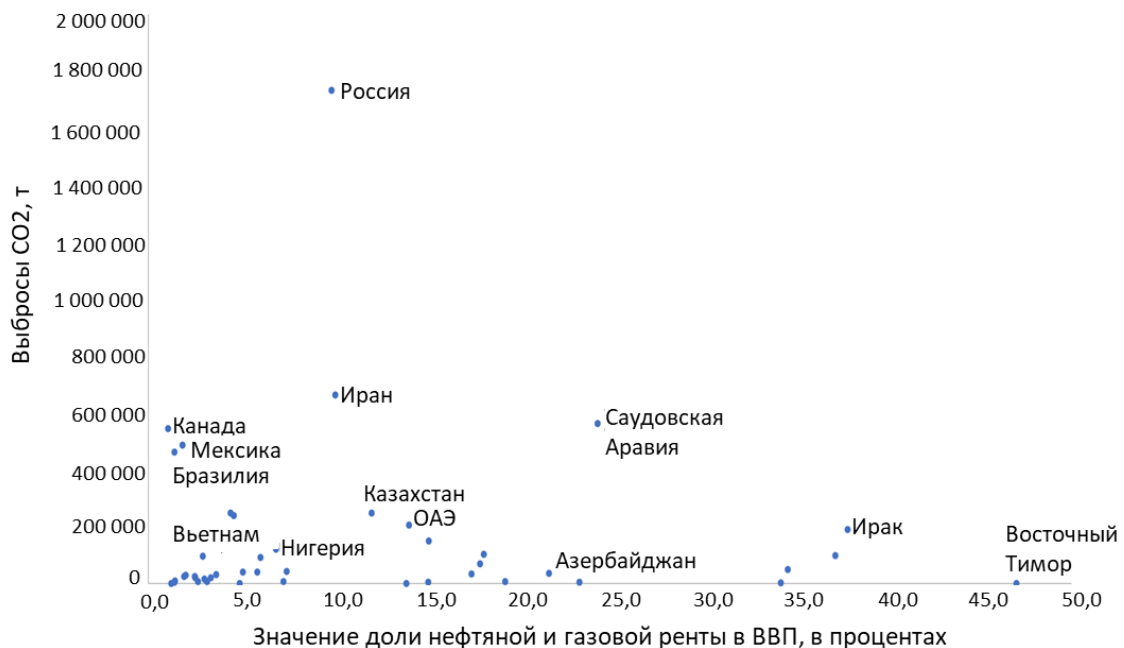
Продолжение таблицы 1

1	2	3
38 Тунис	2,0	Развивающиеся
39 Монголия	1,9	Развивающиеся
40 Мексика	1,9	Развивающиеся
41 Вьетнам	1,7	Развивающиеся
42 Йемен	1,5	Наименее развитые
43 Бразилия	1,4	Развивающиеся
44 Албания	1,4	Переходная экономика
45 Нигер	1,2	Наименее развитые
46 Канада	1,1	Наиболее развитые

Источник: составлено автором.

В соответствии с классификацией ООН по развитости экономики стран, в список вошли: 1 наиболее развитая страна (Канада), 1 развитая страна (Норвегия), 5 с переходной экономикой (включая Россию), 31 развивающаяся страна и 8 наименее развитых стран.

На рисунке 1 представлены позиции стран в соответствии с их долей нефтяной ренты в ВВП и выбросами CO₂. Очевидно, что Россия выделяется по объему ВВП и объему выбросов CO₂, при этом, если высокие объемы ВВП есть также у Бразилии, Канады и Мексики, то по объему выбросов CO₂ Россия находится в большом отрыве от других стран.



Источник: составлено автором.

Рисунок 1 – Страны с наивысшей долей нефтегазовой ренты в ВВП и их выбросы CO₂

На рисунке 2 представлено разделение стран на группы с целью их дальнейшего анализа и выделения особенностей. Чтобы разделить страны в соответствии с их ближайшими соседними по значениям странами, были произведены расчеты с помощью нормального распределения по среднему значению доли нефтяной и газовой ренты в ВВП нефтезависимых стран за 2016-2018 годы. При этом важно учитывать, что среднее значение доли нефтяной и газовой ренты в ВВП по всем странам – 11,71304348%. Стандартное отклонение – 11,63812342%.

В результате можно выделить 4 группы стран.

I группа: Республика Конго, Кувейт, Ирак, Восточный Тимор.

II группа: Азербайджан, Экваториальная Гвинея, Оман, Саудовская Аравия, Канада, Нигер, Албания, Бразилия, Йемен, Вьетнам, Мексика, Монголия, Тунис, Мьянма, Боливия.

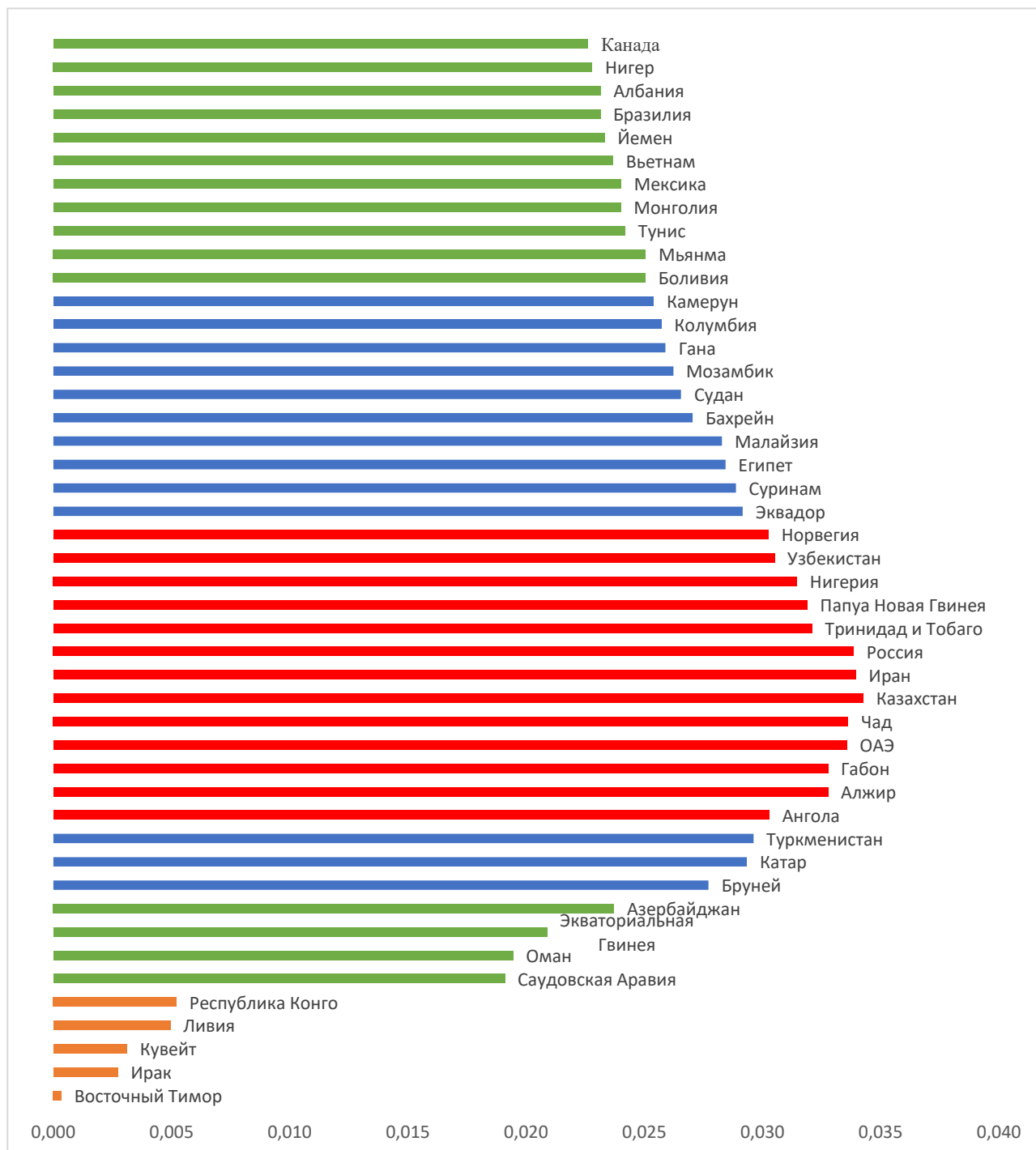
III группа: Камерун, Колумбия, Гана, Мозамбик, Судан, Бахрейн, Малайзия, Египет, Суринам, Эквадор, Туркменистан, Катар, Бруней.

IV группа: Норвегия, Узбекистан, Нигерия, Папуа Новая Гвинея, Тринидад и Тобаго, Россия, Иран, Казахстан, Чад, ОАЭ, Габон, Алжир, Ангола.

Исходя из графика с нормальным распределением, можно сделать вывод, что позиция России имеет большую вероятность наблюдаться в данной выборке стран, а позиция Восточного Тимора – наименьшую, так как существует не так много стран со значением средней доли нефтяной и газовой ренты в ВВП в 47%.

Таким образом, страны IV группы (включая Россию) встречаются с высокой долей вероятности и, следовательно, обязательно требуют изучения в рамках влияния декарбонизации на нефтегазовую отрасль.

Тем не менее, страны с меньшей вероятностью также нуждаются в подобном анализе. Страны I группы, имеющие наибольшую зависимость ВВП от нефтяной и газовой ренты, являются также наименее подготовленными к декарбонизации, согласно исследованию Всемирного банка. Ни одна из стран I группы (Республика Конго, Кувейт, Ирак, Восточный Тимор) не начала деятельность по декарбонизации или связанную с декарбонизацией.



Источник: составлено автором.

Рисунок 2 – Нормальное распределение по среднему значению доли нефтяной и газовой ренты в ВВП нефтезависимых стран за 2016-2018 г., в процентах

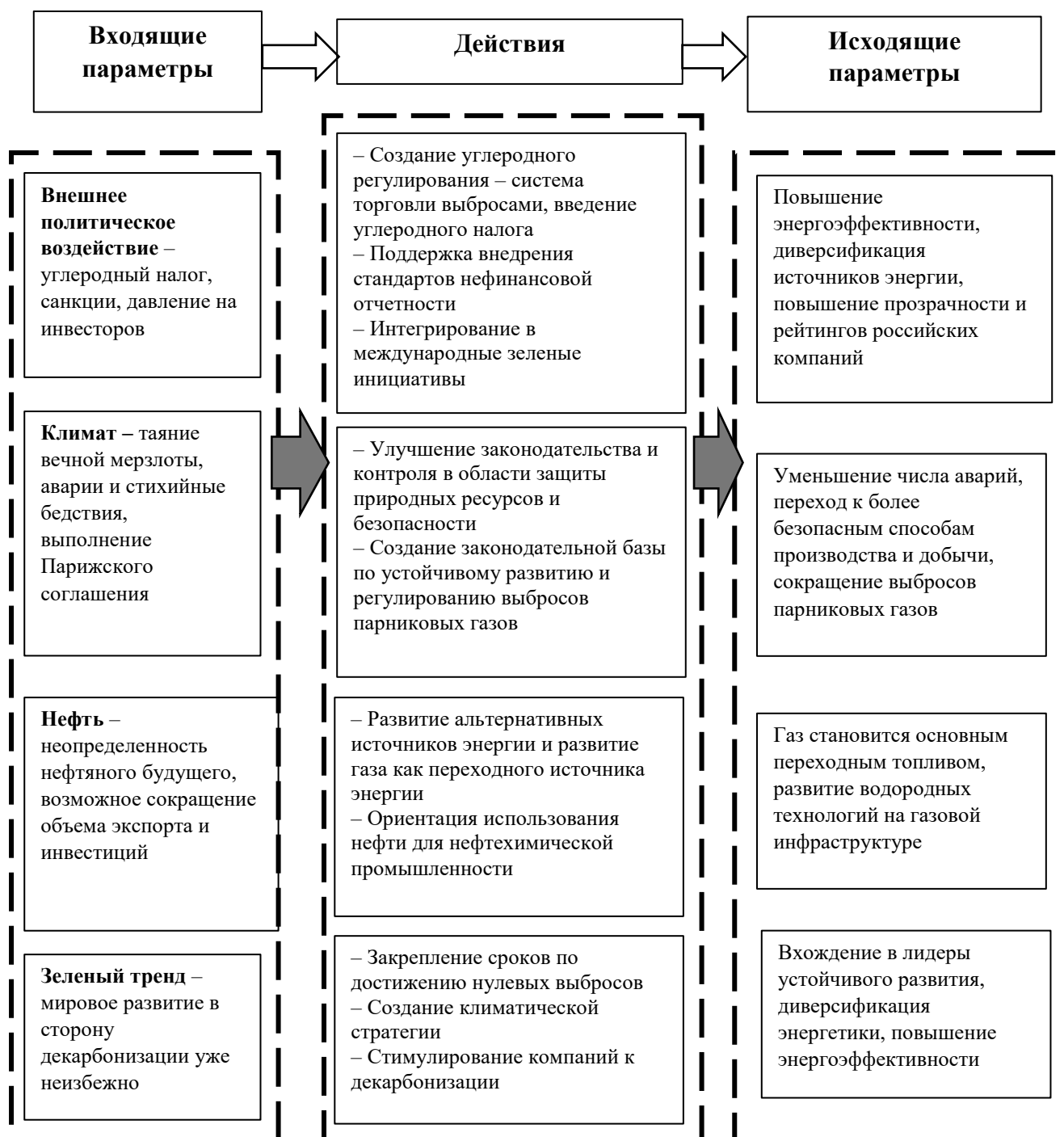
Таким образом, страны IV-ой группы, которая включает Россию, встречаются с высокой долей вероятности и, следовательно, обязательно требуют изучения в рамках влияния декарбонизации на нефтегазовую отрасль.

5) Разработаны рекомендации по декарбонизации энергетического сектора в России. Предполагается, что процесс декарбонизации должен включать следующие этапы: повышение энергоэффективности; развитие возобновляемых источников и технологий по хранению и передаче энергии; повышение эффективности электросетей; развитие электролизов; развитие технологий водородной энергетики; становление системы хранения энергии.

Одно из главных отличий России от рассмотренных стран, нацеленных на декарбонизацию, является наличие санкций и не спадающий риск увеличения санкционного давления на национальную экономику. Предлагается создать сценарий, который поможет адаптироваться российскому энергетическому сектору к происходящей декарбонизации в мировой экономике с последующим самостоятельным процессом декарбонизации в будущем. Изложение строится на основе модели черного ящика, где есть входящие и исходящие параметры. На рисунке 3 описана система действий по адаптации с элементами и связями между ними.

Повышение энергоэффективности экономики зависит не только от используемых технологий, но и от самого объема потребляемой энергии. В России по разным причинам велики потери тепло- и электроэнергии. Проблемой также является негибкость энергетической системы и ее сильная централизованность. Отказ от использования невозобновляемых источников энергии уже идет не только в развитых, но и в развивающихся странах, которые нацелены совершить энергетический скачок и сразу развиваться по чистому сценарию.

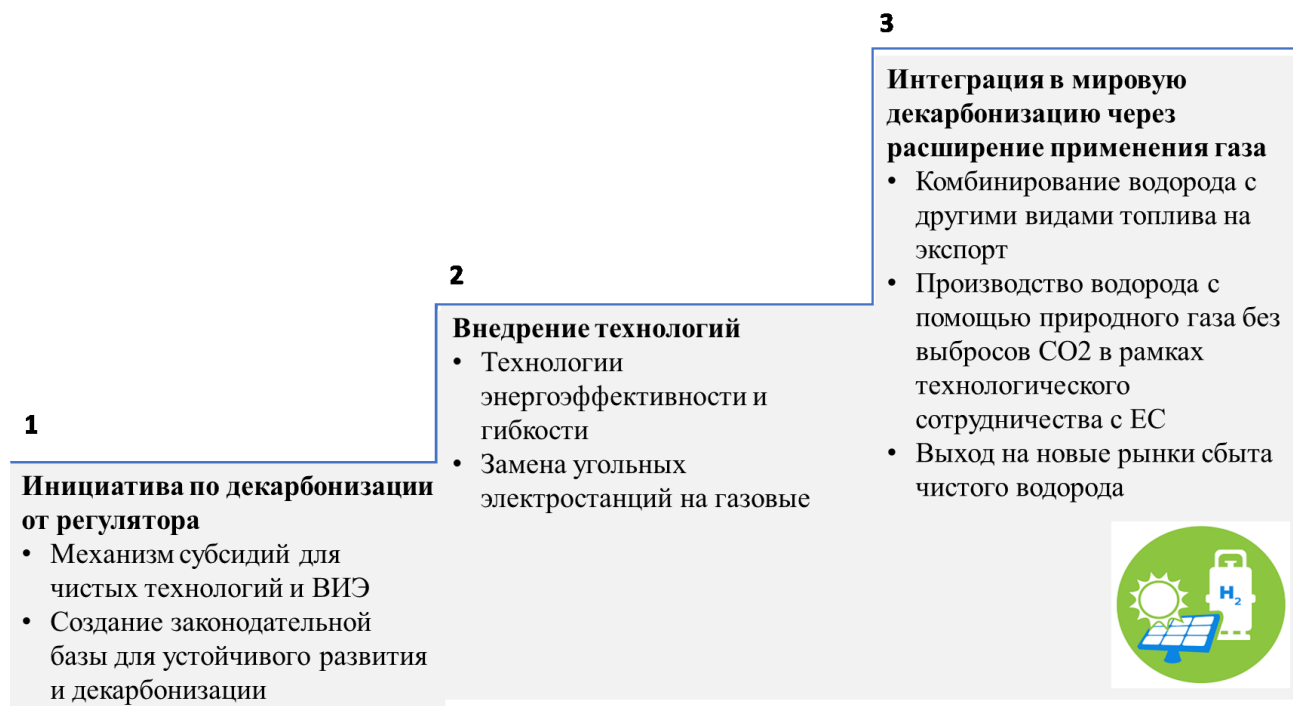
Если Россия не сможет использовать возможность создания газовой, а затем водородной системы, то она может быть оставлена позади и развивающимися странами. Кроме того, по причине значительной монополизации рынка электроэнергетики в России зарубежные компании не могут принести свои зеленые технологии и продвинуть декарбонизацию.



Источник: составлено автором.

Рисунок 3 – Сценарий адаптации российского энергетического сектора к декарбонизации мировой экономики

Достижение декарбонизации энергетического сектора России можно представить в следующем виде на рисунке 4.



Источник: составлено автором.

Рисунок 4 – Основные этапы декарбонизации энергетики России

III Заключение

Национальные экономики разных стран сильно взаимосвязаны, изменения в энергетических системах других стран невозможно игнорировать ни с точки зрения экономики, ни политики. Необходимость в адаптации к мировым изменениям и кооперации между странами нарастает тем больше, чем сильнее обостряется проблема изменения климата. Декарбонизация требует не только внедрения новых технологий по выработке энергии из возобновляемых источников, она сталкивается с проблемой рентабельности и быстрой окупаемости, что требует действий со стороны регулятора, который бы стимулировал распространение данных технологий и других мер, способствующих декарбонизации. Учитывая комплекс влияющих факторов, проблем в различиях политических целей и технологических сложностей, регулятору сложно охватить масштаб предстоящей трансформации. Поэтому в данном исследовании предлагается создание сценария для понимания, как должна происходить

декарбонизация энергетического сектора в России. Нарратив по изменениям в энергетике существует многие годы – призывы отойти от нефтяной зависимости и диверсифицировать экспорт нефтяных продуктов в сторону более сложных продуктов, а не сырой нефти. Соответственно, внимание к энергетике и значительная доля государственного регулирования данного сектора были всегда. Поэтому полагается, что проведение трансформации, которая жизненно необходима для выживания российских нефтегазовых экспортеров, должно выйти на первый план предстоящих изменений. Таким образом, энергетический сектор, являясь локомотивом экономики, требует инициативы от регулятора для начала процесса декарбонизации, которая поможет остаться России важным игроком на мировых рынках.

IV Список работ, опубликованных по теме диссертации

*Публикации в рецензируемых научных изданиях,
определенных ВАК при Минобрнауки России:*

1. Данеева, Ю.О. Цифровизация в нефтегазовом секторе: на пути к устойчивому развитию / Ю.О. Данеева // Финансовая экономика. – 2019. – № 11. – С. 120-123. – ISSN 2075-7786.
2. Данеева, Ю.О. Влияние пандемии новейшего коронавируса на энергетический переход / Ю.О. Данеева // Вестник Евразийской науки. – 2020. – № 4. Том 12. – С. 1-8. – ISSN 2588-0101.
3. Данеева, Ю.О. German energy transition: key features and lessons for Russia = Энергетический переход Германии: ключевые особенности и уроки для России / Ю.О. Данеева // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 11 (124). – С. 208-211. – ISSN 1999-2300.
4. Данеева, Ю.О. Декарбонизация мировой экономики: энергетический сектор / А.Г. Глебова, Ю.О. Данеева // Финансовый бизнес. – 2021. – № 5. – С. 26-31. – ISSN 0869-8589.