

# Влияние концепции устойчивого развития на трансформацию энергетической политики стран Каспийского региона

Р.А. Алиев

Московский государственный институт международных отношений МИД России (университет)

В статье рассматриваются вопросы адаптации энергетической политики государств Каспийского региона к концепции устойчивого развития. В современных условиях нефтегазовые ресурсы стран Каспия имеют важное значение для развития национальных экономик и обеспечения энергетической безопасности ключевых стран-импортёров на фоне перераспределения мировых энергопотоков. Автор анализирует трансформационные изменения в структуре глобального топливно-энергетического комплекса, обусловленные энергопереходом.

Научный вклад и новизна исследования обусловлены формированием комплексного подхода к устойчивости энергетики стран-экспортёров энергоресурсов, сочетающего в себе адаптацию нефтегазового комплекса к процессам декарбонизации на фоне развития безуглеродной энергетики в динамично меняющихся геополитических условиях. Исследовательским вопросом, решаемым в рамках данной работы, является определение основных направлений трансформации энергетической политики нефтегазодобывающих стран Каспийского региона под влиянием императивов устойчивого развития.

На современном этапе наиболее актуальными аспектами энергетической политики стран Каспия становятся дальнейшее развитие нефтегазовых проектов, строгое соблюдение экологических норм и требований, обеспечение энергоэффективности производственных процессов по всей технологической цепочке, а также внедрение мер «операционной декарбонизации» и технологий улавливания и хранения CO<sub>2</sub> в целях сокращения углеродного следа ТЭК. Для минимизации климатических рисков в Каспийском регионе стратегические приоритеты энергетической политики должны предусматривать ресурсную диверсификацию в направлении развития безуглеродной генерации на основе возобновляемых источников.

В рамках исследования автором оценивается, наряду с внедрением мер по «операционной декарбонизации», потенциал стран Каспия по развитию возобновляемой и низкоуглеродной энергетики и рассматриваются перспективы реализации новых амбициозных зелёных проектов.

УДК 338.2-022.316(470+571+574+479.24+55+575.4)

Поступила в редакцию: 03.03.2023

Принята к публикации: 02.06.2023

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, декарбонизация, низкоуглеродная энергетика, энергопереход, возобновляемые источники энергии, энергетическая политика, Российская Федерация, Азербайджанская Республика, Республика Казахстан, Исламская Республика Иран, Туркменистан, Каспийский регион

Вторая половина XX в. характеризуется концептуальным осмыслением проблем устойчивого развития в общественно-политическом мироустройстве. Новая парадигма цивилизационного развития, удовлетворяющего «потребности настоящего времени, но не ставящего под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности»<sup>1</sup>, становится драйвером внедрения иных, экологических и климатических императивов в качестве основы общественного роста.

Вопросы устойчивого развития топливно-энергетического комплекса отдельных стран и регионов в настоящее время являются предметом широкого обсуждения как в научной литературе, так и в программных документах международных организаций в сфере энергетики – Международного энергетического агентства (МЭА), Мирового энергетического форума (МЭФ), Мирового энергетического совета (МЭФ), Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA) и др. Необходимо отметить, что основной вектор трансформационных изменений в мировом ТЭК направлен на развитие возобновляемых источников энергии на фоне сокращения использования традиционных углеводородов. В большинстве научных исследований вопросы устойчивого развития и декарбонизации рассматриваются через призму возобновляемой энергетики. Так, например, М. Радованович (Radovanović 2023: 196) в качестве трёх основных стратегических приоритетов устойчивого управления энергетикой выделяет использование возобновляемых источников энергии, энергоэффективность и управление рисками.

Стремление к углеродной нейтральности под общим политическим лозунгом «Net Zero by 2050»<sup>2</sup> подразумевает поэтапный отказ от углеводородных энергоресурсов. Столь радикальная стратегия климатического регулирования вызывает опасения ряда учёных – как зарубежных, так и российских. Так, например, Ю. Мирнс и Д. Сорнет (Mearns, Sornette 2023) выражают обеспокоенность, что «отказ от ископаемого топлива может поставить под угрозу западное процветание и капитализм». При этом в статье отмечается недооценённость

<sup>1</sup> *Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР)*. 1988. Москва: Прогресс.

<sup>2</sup> Net Zero by 2050: a Roadmap for the Global Energy Sector. Flagship report. 2021. *International Energy Agency*. URL: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050> (accessed 25.05.2023)

рисков и последствий данного сценария декарбонизации мировой энергетики. По мнению Е.А. Телегиной и Г.О. Халовой, форсирование развитыми государствами проведения перехода на зелёные источники энергии на фоне сокращения инвестиций в нефтегазовые проекты приведёт к дисбалансам и снижению устойчивости мировых энергетических рынков (Телегина, Халова 2022: 29).

В. Шваниц, А. Вирлинг и П. Шах отмечают, что бесконтрольное наращивание доли возобновляемых источников в энергобалансе в ряде случаев может прямо противоречить целям устойчивого развития, и предлагают компромиссный интегрированный подход к разработке сбалансированной энергетической политики для стран, обеспеченных нефтегазовыми запасами (Schwanitz et al. 2017). Траектория снижения углеродного следа путём наращивания доли возобновляемой энергетики вполне применима для стран нетто-импортёров энерго-ресурсов, энергетическая политика которых основывается на рыночных (налоги на выбросы CO<sub>2</sub>) и нерыночных (лимиты выбросов CO<sub>2</sub>) механизмах климатического регулирования (Furceri et al. 2023). Помимо этого, развитие системы трансграничного углеродного регулирования (ТУР)<sup>3</sup>, предусматривающей взимание углеродного налога с импортёров товаров в ЕС, направлено на уравнивание стоимости углеводородной и возобновляемой энергетики. В рамках оптимизации использования инвестиционных ресурсов Л. Сяохуань и А. Ши в своих исследованиях разрабатывают комплексную оценку эффективности финансирования проектов в области возобновляемой энергетики (Xiaohuan, Shi 2018). При этом они отмечают долгосрочную тенденцию роста субсидирования проектов в сфере ВИЭ на фоне сокращения инвестиций в традиционную энергетику.

Программные документы по декарбонизации не особо акцентируют внимание на том, что в настоящее время ископаемые энергоресурсы составляют 84% мирового первичного потребления энергоресурсов (рис. 1). Учитывая высокую инерционность динамики мирового энергобаланса, когда изменение доли какого-либо энергоресурса даже на 10% в течение 10 лет уже считается энергопереходом (Smil 2010), представляется весьма маловероятным полный отказ от углеводородов в ближайшие 30 лет. Таким образом, необходимо не только развивать возобновляемую энергетику, но и решать вопросы, связанные с адаптацией применения углеводородных энергоресурсов к условиям климатического регулирования.

<sup>3</sup> Суть механизма трансграничного углеродного регулирования заключается в том, что европейские импортёры будут покупать сертификаты на выбросы углерода, стоимость которых будет соответствовать цене на выбросы углерода, которую следовало бы уплатить, если бы товары были произведены в соответствии с европейскими правилами выплаты за выбросы углерода. Если производитель из третьей страны сможет подтвердить, что в связи с производством импортируемых товаров уже была осуществлена выплата за выбросы углерода, соответствующая сумма может быть полностью вычтена из выставленного импортёру счёта. *Источник: European Union External Action*



**Рисунок 1. Потребление первичных энергоресурсов (энергобаланс) по видам энергоносителей в 2021 г.**

*Figure 1. Consumption of primary energy resources (energy balance) by types of energy carriers in 2021*

*Источник: составлено автором по данным BP Statistical Review of World Energy, June 2022<sup>4</sup>.*

В связи с этим весьма малоизученными остаются аспекты трансформации энергетических политик государств, располагающих значительными запасами традиционных углеводородных ресурсов, в условиях энергоперехода. В данном случае речь идёт не о политических призывах и инициативах, а о формировании оптимальной стратегии развития национальных ТЭК стран-экспортёров энергоресурсов, не противоречащей принципам устойчивого развития и отвечающей современным требованиям минимизации углеродного следа.

Различные пути реализации энергоперехода и технологические ограничения применения возобновляемых источников энергии рассматриваются в монографии Д.Ф. Алиева и Р.А. Алиева (Алиев, Алиев 2022). В данном исследовании делается попытка «отделить политическую составляющую энергоперехода и беспристрастно оценить реальные перспективы процессов декарбонизации на основе ВИЭ». В результате авторы приходят к выводу о целесообразности

<sup>4</sup> BP Statistical Review of World Energy, June 2022. 71st edition. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf> (accessed 25.05.2023).

использования генерации электроэнергии на основе возобновляемых источников для покрытия пиковых нагрузок, тогда как в качестве источников базовой генерации необходимо использовать тепловые или атомные электростанции.

По мнению Д. Фурсери, М. Гансмайера и Д. Остри (Furceri et al. 2023), политические риски и издержки реализации мероприятий климатической политики (Climate Change Policies, CCP) многократно возрастают в странах, промышленный сектор которых зависит от углеводородных источников энергии, что значительно снижает общественную поддержку правительства.

Таким образом, в текущих геополитических условиях особую актуальность приобретают вопросы адаптации нефтегазовых экономик к современным условиям декарбонизации и противодействия изменениям климата, что, в конечном итоге, является императивом их устойчивого развития в энергетической сфере.

Выбор Каспийского региона в качестве объекта исследования обусловлен его возрастающей ролью в мировой геополитике. В рамках изменения конфигурации современного мироустройства страны Каспия, располагающие богатым природно-ресурсным потенциалом и транспортно-логистическими возможностями, вовлекаются в орбиту перераспределения мировых энергопотоков. Помимо этого, Каспийский регион наглядно демонстрирует такие масштабные последствия процессов глобального потепления, как сокращение ледниковой массы на Кавказе и в Центральной Азии, опустынивание земель в Казахстане и Туркменистане, засухи в Азербайджане, Иране и Туркменистане, следствием которых являются обмеление рек и дефицит пресной воды. Серьёзной проблемой является и снижение уровня самого моря (Алиев, Гулиев 2022: 6). При этом углеродный след стран Каспия оценивается в 2,5 млрд т в СО<sub>2</sub>-эквиваленте, что составляет около 8% от общемирового показателя<sup>5</sup>.

Вопросы устойчивого развития Каспийского региона являются предметом активного изучения со стороны мирового и российского научного сообщества. Так, например, А.Б. Долгушин (Долгушин и др. 2021) в качестве основного приоритета устойчивого развития региона выдвигает снижение антропогенной нагрузки на экосистему Каспийского моря. Р.Х. Усманов и О.Э. Гулиев, отмечая роль Каспия как важнейшего узлового центра Евразийского политико-экономического пространства, подчёркивает важность формирования коллективной безопасности стран региона, в том числе и энергетической (Усманов, Гулиев 2022).

В текущих геополитических условиях Каспий становится одним из ключевых регионов энергоснабжения и поставок энергоносителей, в том числе, на энергетические рынки Европейского союза. Очевидно, что исследования в области разработки грамотной энергетической политики и формирования устой-

---

<sup>5</sup> BP Statistical Review of World Energy. June 2022. 71st edition. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf> (accessed 25.05.2023)

чивой энергетики стран «Каспийской пятёрки» являются в высшей степени актуальными и требуют комплексного подхода, обеспечивающего как укрепление нефтегазового потенциала с учётом приоритетов экологической безопасности, так и реализацию мер адаптации к изменениям климата.

Исследовательским вопросом, решаемым в рамках данной работы, является определение основных направлений трансформации энергетических политик нефтегазодобывающих стран Каспийского региона под влиянием императивов устойчивого развития.

Вопросы разработки энергетической политики для стран-экспортёров и импортёров энергоресурсов достаточно широко рассматривались в научной литературе. Однако современные климатические ориентиры и требования сокращения углеродного следа ТЭК в условиях энергоперехода к зелёной энергетике создают дополнительные вызовы и риски для нефтегазовых экономик. Для стран Каспийского региона, обладающих существенными запасами углеводородов, устойчивое развитие топливно-энергетического комплекса связано также и с необходимостью минимизации экологического воздействия на хрупкую экосистему моря. На текущий момент ситуация осложняется внешними факторами геополитической неопределённости и необходимостью реформирования мировых энергопотоков. Перечисленные аспекты обуславливают практическую значимость проводимого исследования, научная новизна которого заключается в формировании комплексного подхода к устойчивости энергетики стран-экспортёров энергоресурсов, сочетающего в себе адаптацию нефтегазового комплекса к процессам декарбонизации на фоне развития безуглеродной энергетики в динамично меняющихся геополитических условиях.

В рамках анализа трансформационных изменений в энергетической политике стран Каспийского региона применяется подход, основанный на критериях устойчивого развития и энергетической безопасности стран-экспортёров энергоресурсов. Исходным в данной работе является информационно-аналитический метод, в рамках которого на основе исследуемых данных автор делает ключевые выводы о текущем состоянии энергетической политики и формулирует основные направления её дальнейшей гармонизации с глобальной климатической стратегией. В исследовании используется статистический анализ, который подразумевает количественно-системный подход к исследованию научных данных в единстве с качественным анализом и помогает выявить основные факторы, влияющие на формирование стратегических приоритетов в ТЭК стран Каспийского региона.

Структура статьи включает в себя обзор во Введении тенденций развития мирового топливно-энергетического комплекса в соответствии с принципами устойчивого развития в условиях соблюдения климатических ориентиров и наращивания доли ВИЭ в энергобалансе. На фоне трансформационных изменений в глобальной энергетической стратегии анализируются приоритеты энергетической политики стран-экспортёров углеводородных энергоресурсов.

В первом разделе статьи определяется научное наполнение концепции устойчивого развития применительно к разработке приоритетов энергетической политики. Во втором разделе рассматриваются основные направления адаптации углеводородного ТЭК стран Каспийского региона к процессам декарбонизации, а также пути повышения энергоэффективности и минимизации экологического воздействия на окружающую среду. В разделах 3–7 анализируются основные направления низкоуглеродной трансформации энергетической политики Российской Федерации, Азербайджанской Республики, Республики Казахстан, Исламской Республики Иран и Туркменистана. Результаты исследования в виде выводов и рекомендаций представлены в заключительной части.

### **Концепция устойчивого развития в призме формирования энергетической политики**

Устойчивое развитие является важнейшей основой, которая направляет процессы принятия решений для удовлетворения потребностей нынешнего поколения, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Формирование энергетической политики играет ключевую роль в достижении целей устойчивого развития путём решения социально-экономических, экологических и энергетических задач. Цели устойчивого развития ООН обеспечивают всеобъемлющую основу для достижения устойчивого развития. Несколько ЦУР напрямую связаны с формированием энергетической политики.

ЦУР 7 направлена на обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надёжным, устойчивым и современным источникам энергии. Формирование энергетической политики играет решающую роль в достижении этой цели, способствуя доступности энергии для всех людей и сообществ. ЦУР 13 подчёркивает настоятельную необходимость борьбы с изменением климата и его последствиями. Формирование энергетической политики является ключом к достижению этой цели за счёт сокращения выбросов парниковых газов и продвижения методов, устойчивых к изменению климата. ЦУР 9 направлена на содействие устойчивой индустриализации, повышение надёжности инфраструктуры и поощрению инноваций. Формирование энергетической политики способствует достижению этой цели путём поддержания развития устойчивой энергетической инфраструктуры. ЦУР 11 направлена на создание инклюзивных, безопасных и устойчивых городов и сообществ. Энергетическая политика играет решающую роль в достижении этой цели, продвигая энергоэффективные здания, устойчивые городские транспортные системы и доступ к чистой и доступной энергии для городского населения. ЦУР 12 направлена на продвижение устойчивых моделей потребления и производства. Формирование энергетической политики способствует достижению этой цели путём поощрения энергоэффективности во всех секторах, сокращения потерь энергии и поощрения исполь-

зования возобновляемых источников энергии в производственных процессах. В рамках ЦУР 14 основными рисками, связанными с деятельностью нефтегазового комплекса, являются технологии шельфового бурения, возникновение непреднамеренных разливов нефти и сброс загрязняющих веществ в морскую среду. В отношении ЦУР 15 нефтегазовый сектор оказывает неблагоприятное воздействие на наземные экосистемы из-за вырубке лесов для создания производственной инфраструктуры, включая трубопроводы и подъездные пути. Кроме того, добыча ископаемого топлива требует расчистки земель, что неизменно приводит к разрушению мест обитания, ухудшению качества почвы и уничтожению биологического разнообразия. В свете этих экологических рисков энергетическая политика требует продуманной и надёжной системы реагирования для эффективного согласования с целями, закреплёнными в ЦУР 14 и ЦУР 15.

ЦУР 17 подчёркивает важность глобального партнёрства и сотрудничества для достижения устойчивого развития. Формирование энергетической политики требует международного сотрудничества, обмена знаниями и наращивания потенциала между правительствами, международными организациями, бизнесом и гражданским обществом.

Включив эти ключевые аспекты в формирование энергетической политики, страны могут добиться значительных успехов в достижении соответствующих ЦУР, способствуя доступу к чистой энергии, смягчению последствий изменения климата, устойчивой инфраструктуре, ответственному потреблению и производству, а также глобальному партнёрству для устойчивого развития.

Топливо-энергетический комплекс, включающий добычу, производство и потребление ископаемого топлива, вносит значительный вклад в глобальные выбросы парниковых газов. В 2021 г. выбросы CO<sub>2</sub>, связанные с энергетикой, в результате сжигания ископаемого топлива составили примерно 73% от общего объёма выбросов парниковых газов. Чтобы уменьшить выбросы, связанные с функционированием топливо-энергетического комплекса, при формировании энергетической политики следует отдавать приоритет следующим стратегиям:

- **Переход на возобновляемые источники энергии:** увеличение доли возобновляемых источников энергии в мировом энергетическом балансе может значительно сократить выбросы парниковых газов. В последние годы стоимость технологий использования возобновляемых источников энергии снизилась, что делает их всё более конкурентоспособными по сравнению с ископаемыми видами топлива.
- **Повышение энергоэффективности.** Повышение энергоэффективности во всех секторах имеет решающее значение для снижения энергопотребления и связанных с ним выбросов. Энергоэффективные технологии и методы могут обеспечить значительную экономию энергии и экономические выгоды.

## Устойчивое развитие нефтегазового комплекса стран Каспийского региона

В странах «Каспийской пятёрки» сосредоточено 17% мировых доказанных запасов нефти и 47% мировых запасов природного газа. При этом на страны Каспийского региона приходится более 18% нефтяных экспортных потоков и около 40% мировых трубопроводных поставок природного газа (таблица 1). Данная статистика ещё раз подчёркивает значимость нефтегазовой отрасли для экономического развития стран региона и обеспечения энергетической безопасности ключевых импортеров энергоресурсов.

**Таблица 1. Доказанные запасы и объёмы экспорта нефти и природного газа в странах Каспийского региона в 2021 г.**

*Table 1. Proved reserves and export volumes of oil and natural gas in the countries of the Caspian region in 2021.*

Страны	Доказанные запасы нефти, млрд т	Доказанные запасы природного газа, трлн м <sup>3</sup>	Экспорт нефти, млн т	Экспорт природного газа, млрд м <sup>3</sup>	
				по трубопроводам	в виде СПГ
Россия	14,8	37,4	263,6	201,7	39,6
Азербайджан	1,0	2,5	27,1	19,6	-
Казахстан	3,9	2,3	67,6	10,6	-
Иран	21,7	32,1	15,4	17,3	-
Туркменистан	0,1	13,6	3,3	42,1	-
<b>Мир, всего:</b>	<b>244,4</b>	<b>188,1</b>	<b>2058,9</b>	<b>704,4</b>	<b>516,2</b>
Совокупная доля стран региона в общемировом показателе, %	17,0	46,7	18,3	41,4	7,7

*Источник: составлено автором по данным BP Statistical Review of World Energy 2022.*

В мировой практике существует два основных варианта внедрения мер по декарбонизации в рамках проводимой энергетической политики (Pickl 2019). Первый вариант предполагает трансформацию национальных топливно-энергетических комплексов в направлении развития возобновляемой энергетики, тогда как во втором варианте основой ТЭК по-прежнему остаются углеводороды, при этом уменьшение углеводородного следа осуществляется за счёт внедрения мер операционной декарбонизации, повышения энергоэффективности и снижения углеродоёмкости промышленного сектора. Мероприятия, осуществ-

вляемые в ходе проведения операционной декарбонизации, предполагают сокращение сжигания попутного газа в факелах, реализацию проектов улавливания, хранения и утилизации углерода и программ посадки лесов, а также производство зелёного водорода.

Ключевой особенностью разработки шельфовых месторождений на Каспии является соблюдение жёстких экологических требований вследствие крайне уязвимой к внешним воздействиям экосистемы моря. Помимо экологических аспектов, в странах Каспийского региона отчётливо наблюдаются климатические изменения, связанные с процессами глобального потепления. Высокий потенциал ветровой и солнечной энергетики в регионе позволяет развивать возобновляемую генерацию, что поможет сократить внутреннее потребление углеводородов и увеличить объёмы их экспорта.

### **Основные направления трансформации энергетической политики Российской Федерации**

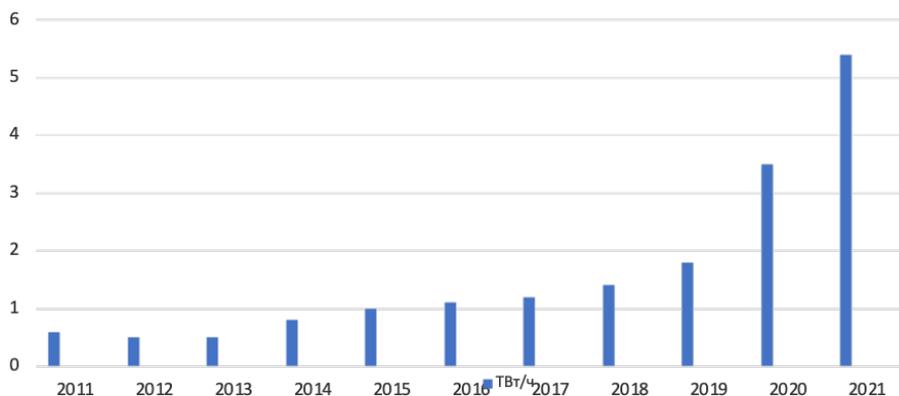
Текущая ситуация в мировой экономике и геополитике повлияла на реализацию проектов в молодой, но динамично развивающейся отрасли возобновляемой энергетики в России. Трансформация глобальных энергетических рынков вносит корректировки в повестку устойчивого развития, однако, направление развития безуглеродной энергетики сохраняет свою актуальность (Положихина 2014).

В связи с возрастающей ролью возобновляемой энергетики в развитии мировой экономики перед Россией стоят новые задачи, связанные с необходимостью ускорения создания технологического, научного и инженерного потенциала (Шепелев 2022). Задел для российской возобновляемой энергетики, созданный в предыдущие годы, позволяет отрасли не только продолжать реализацию ранее утверждённых проектов, но и строить перспективные планы (Бутузов 2022).

Энергетическая политика России базируется на Стратегии энергетического развития России до 2050 года и основывается на принципах энергетической трилеммы: экономической обоснованности, чистотой энергии, доступности для потребителей (Волошин, Назарова 2022).

Принимая во внимание тренд на декарбонизацию и принятые Россией обязательства по Парижскому соглашению, неизбежна качественная структурная перестройка электроэнергетической отрасли благодаря развитию сферы использования низкоуглеродных источников энергии (Бразовская, Гутман 2022). По итогам 2022 г. совокупная установленная мощность ВИЭ в российской энергосистеме составляет порядка 5,7 ГВт, в структурном разрезе ВИЭ-генерации

лидирующие позиции занимают ветровые и солнечные установки электрогенерации: 2,2 и 2,1 ГВт соответственно, совокупная мощность малых ГЭС составляет 1,2 ГВт<sup>6</sup> (рисунок 2).



**Рисунок 2. Производство электроэнергии на основе ВИЭ в России, ТВт/ч**

**Figure 2. Electricity generation based on RES in Russia, TWh**

Источник: составлено автором на основе данных НП «Market Council», Association «Hydropower of Russia»

В 2022 г. Правительство России приняло решение продлить программу поддержки объектов крупной и малой ВИЭ-генерации до 2035 г. Государственная поддержка проектов по возобновляемой энергетике предполагает финансовую помощь на уровне 350 млрд руб. Ожидается, что до 2035 г. в России будет введено около 6,7 ГВт ВИЭ-мощности, а к 2050 г. на долю выработки электроэнергии ВИЭ придётся порядка 12,5%. Сегодня обсуждается строительство восьми проектов ГЭС в регионе Сибири и Дальнего Востока совокупной мощностью 4,7 ГВт и шесть проектов ГАЭС мощностью 6,5 ГВт<sup>7</sup>.

В 2022 г. зафиксирован рост на 30% показателей выработки ВИЭ в ЕЭС России по сравнению с предшествующим годом, при этом доля ВИЭ-генерации в общей структуре выработки электроэнергии составила всего 0,7% общего производства.

Принципиальное значение для России имеет развитие долгосрочных и стратегических отношений со странами Азии и Африки – государствами-членами IRENA. Такое сотрудничество послужит стимулом для строительства высокотехнологичных промышленных предприятий на территории России, а также

<sup>6</sup> BP Statistical Review of World Energy 2022. 71st edition. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf> (accessed 25.05.2023)

<sup>7</sup> Вторая программа поддержки возобновляемой энергетики в России является завершающей. 2022. ТАСС. 14 июля. URL: <https://tass.ru/ekonomika/15215355> (дата обращения: 25.05.2023)

для создания новых рынков сбыта российских технологий ВИЭ, что особенно важно для российских компаний, получающих меры поддержки в зависимости от наличия доли экспортных контрактов (Коданёва 2022).

Китай, будучи стратегическим партнёром для России, видит систему развития возобновляемой энергетики ключевым инструментом для достижения ЦУР ООН. Россия заинтересована в привлечении партнёров из Китая для участия в проектах ВИЭ-генерации, особенно в том, что касается создания в России совместных предприятий по производству оборудования для возобновляемой энергетики. Кроме того, особое внимание уделяется сотрудничеству в направлении обмена опытом по проектированию и интеграции в энергосистему станций ВИЭ-генерации. Страны также заключают договорённости в сфере сертификации источников происхождения электрической энергии. В Китае система сертификации успешно реализуется, в России законопроект, направленный на её введение, находится на этапе активного рассмотрения. Сотрудничество по направлению сертификации откроет возможности для привлечения инвестиций и получения социально-экономических выгод от производства электроэнергии без сжигания ископаемого топлива. Таким образом, целевое сотрудничество России и Китая в сфере ВИЭ открывает новые возможности для обеих сторон в направлении достижения целей устойчивого развития (Wang 2022).

Действия по осуществлению мер поддержки бизнеса и внесение изменений в законодательство России поддержат развитие повестки устойчивого развития, переориентация на новые рынки откроет возможности для роста сектора ВИЭ стабильными темпами<sup>8</sup>. Согласно оценкам Минэнерго РФ, к 2030 г. выработка электроэнергии на генерирующих объектах, функционирующих на основе ВИЭ, достигнет 28,1 млрд кВт/ч и составит 2% в структуре выработки электроэнергии<sup>9</sup>.

В России сохраняется тренд на реализацию климатической повестки, в 2022 г. было принято 13 подзаконных актов основного закона об ограничении выбросов парниковых газов (подробнее объёмы выбросов CO<sub>2</sub> представлены в таблице 2), запущен сахалинский проект по ограничению выбросов CO<sub>2</sub>, что подразумевает более жёсткое законодательное регулирование на территории отдельных субъектов Российской Федерации. Помимо этого, Правительство предприняло шаги для перехода к зелёной модели госзакупок, которая подразумевает раскрытие информации об использовании вторсырья для производства

<sup>8</sup> Мельников А.И. 2020. Перспективы внедрения солнечных и ветряных электростанций в России. *Neftegaz.ru*. №3–5 (апрель). URL: <https://magazine.neftgaz.ru/articles/vozobnovlyаемые-istochniki-energii/545613-perspektivy-vnedreniya-solnechnykh-i-vetryanykh-elektrostantsiy-v-rossii/> (дата обращения: 25.05.2023)

<sup>9</sup> РЭН: эксперты обозначили путь развития ВИЭ в России. 2022. *Ассоциация развития возобновляемой энергетики*. 14 октября. URL: <https://rreda.ru/novosti/tpost/rds5oaeu31-ren-eksperti-oboznachili-put-razvitiya-v> (дата обращения: 25.05.2023)

определённых категорий товаров. Решение внедрить ESG-параметры в систему госзакупок может стать эффективной мерой для перехода к устойчивой модели развития.

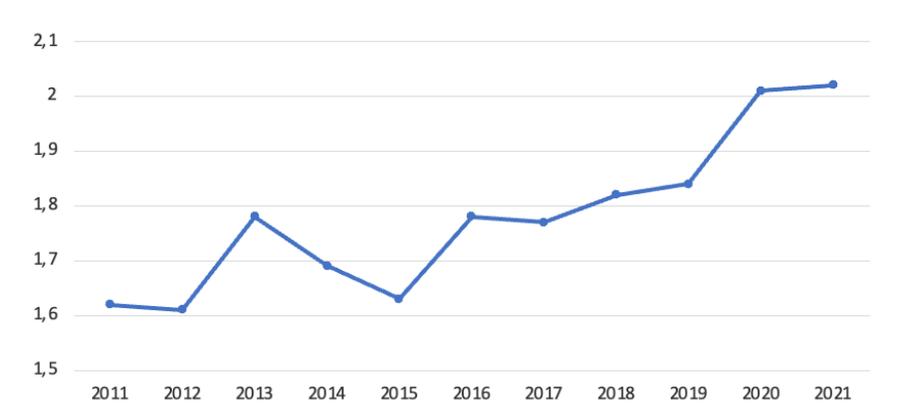
**Таблица 2. Динамика объёма выбросов CO<sub>2</sub> в России за период 1990–2021 гг., млн т**  
**Table 2. Dynamics of CO<sub>2</sub> emissions in Russia for the period 1990–2021, million tons**

1990	2000	2005	2015	2019	2020	2021	Доля в общемировых выбросах, %
2395,6	1553,02	1735,02	1507,0	1548,8	1456,2	1581,3	4.7%

Источник: CO<sub>2</sub> emissions of all world countries – 2022 Report. EUR 31182 EN, Publications Office of the European Union. Luxembourg, 2022. DOI: 10.2760/730164, JRC130363

Рынок зелёного финансирования в России также продолжает функционировать, в 2022 г. на бирже было осуществлено два крупных размещения зелёных облигаций, совокупная оценка рынка составляет порядка 250 млрд руб.

Переход к новой траектории развития, основанной на инновационном и природно-ресурсном потенциале, является актуальной задачей для России. Базисом для такого перехода может стать развитие водородной энергетики в экономической системе России (рисунок 3), что существенно повлияет на темпы декарбонизации страны за счёт инновационного производства водорода из природного газа, в чем Россия уже заложила потенциально конкурентоспособный фундамент (Keiko, Veselov 2022).



**Рисунок 3. Объёмы потребления водорода в Российской Федерации, эДж**  
**Figure 3. Volumes of hydrogen consumption in the Russian Federation, EJ**

Источник: составлено автором на основе данных BP Statistical Review of World Energy

Российская Федерация входит в пятёрку крупнейших источников выбросов углекислого газа. Углеродоёмкость российской экономики – одна из самых высоких в мире, поэтому развитие водородной отрасли в России имеет решающее значение, поскольку позволит сократить углеродный след экономики, снизить воздействие на окружающую среду и выйти на новый уровень топливно-производственной базы и энергетического комплекса страны (Кругликова 2016).

В июне 2020 г. в России была принята Энергетическая стратегия до 2035 г. с фокусом на развитие производства и использование водорода. Главные цели стратегии включают:

- создание инфраструктуры для транспортировки и использования водорода в различных формах;
- расширение производства водорода из природного газа с использованием возобновляемых источников энергии и атомных электростанций;
- развитие технологий производства низкоуглеродного водорода;
- расширение внутреннего рынка и усовершенствование нормативно-правовой базы;
- развитие международного сотрудничества и выход на зарубежные рынки (Vazhenov et al. 2022).

По прогнозам, Россия планирует удовлетворить внутренний и международный спрос на водород объёмом 10,5 млн т к 2030 г. Стратегическое внимание уделяется развитию возобновляемых источников энергии для производства экологически чистого *зелёного водорода* на экспорт. В 2020 г. Правительство России одобрило План мероприятий до 2024 г., который ориентирован на создание высокопроизводительной экспортно-ориентированной отрасли водородной энергетики в России на основе использования современных технологий и привлечения высококвалифицированных специалистов.

Учитывая особенности России как энергетической державы, зависящей от экспорта углеводородов, включение в глобальную климатическую повестку несёт как определённые риски, так и возможности для долгосрочного устойчивого развития (Ремизова 2017). Поэтому при разработке национальной стратегии в рамках декарбонизации экономики должны учитываться две ключевые цели: вклад России в осуществление поставленных целей по сохранению и защите климата, а также модернизация и структурная трансформация экономических систем страны для обеспечения долгосрочного непрерывного социально-экономического роста (Vechkinzova et al. 2022).

Такие структурно-технологические направления модернизации, как повышение энергоэффективности и снижение углеродоёмкости позволят снизить количество выбросов парниковых газов. Необходимо реализовывать эти меры с использованием существующих локальных технологий умеренной капиталоемкости, что позволит уменьшить зависимость от импорта и усовершенствовать имеющуюся технологическую базу.

Климатическая повестка затрагивает различные отрасли экономики и является междисциплинарной, следовательно, координация климатической политики в России находится в ведении межведомственных групп, а для её реализации назначены органы исполнительной власти. Перед Правительственной комиссией по природопользованию и охране окружающей среды стоят следующие задачи: координация усилий федеральных органов государственной власти, исполнительных органов власти субъектов Российской Федерации и иных организаций для выполнения национального плана мероприятий, направленного на адаптацию к изменению климата, сохранение и эффективное использование лесных ресурсов. Информационно-аналитическое обеспечение деятельности Комиссии по вопросам природопользования и охраны окружающей среды осуществляет Минприроды России, по вопросам адаптации к изменению климата – Минэкономразвития России. Основные цели противодействия климатическим изменениям заключаются в уменьшении выбросов парниковых газов, а также улучшении поглотительной способности природных объектов. В более узком смысле эти меры могут включать в себя введение системы ценообразования на выбросы парниковых газов (углеродного ценообразования). В более широком смысле – они могут охватывать все действия, прямо или косвенно направленные на сокращение выбросов парниковых газов.

Разрабатываемые в России механизмы обеспечения устойчивого (в том числе зелёного) финансирования также могут способствовать продвижению низкоуглеродных технологий. Данные механизмы формируются Минэкономразвития России и ВЭБ.РФ, которые уже представили методические рекомендации, детализирующие направление развития инвестиционной деятельности в области устойчивого финансирования в России<sup>10</sup>.

С учётом значительной роли традиционных энергоресурсов в российской экономике возникает актуальный вопрос о соответствии среднесрочных и долгосрочных целей национальной климатической политики, которые должны определить направление перехода к низкоуглеродному развитию в соответствии с международными трендами (Дегтярёв, Соловьёв 2022). Для достижения этих целей разработан проект Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов (ПГ) до 2050 г., который подготовлен Минэкономразвития России. В рамках проекта Стратегии социально-экономического развития с низким уровнем выбросов ПГ предусмотрено создание единой национальной системы мониторинга и прогнозирования выбросов ПГ.

<sup>10</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 года N 3052-р [О Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_399657/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_399657/) (дата обращения: 25.05.2023)

Для России особый интерес представляет Арктический регион, который занимает обширную территорию страны. Устойчивое развитие Арктической зоны России определено как приоритетное в рамках государственной политики. Одним из ключевых документов является Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечение национальной безопасности до 2035 г. В этой стратегии определены цели, направленные на повышение качества жизни жителей Арктической зоны, а также цели, связанные с экономическим ростом Арктических регионов и развитием Северного морского пути как международного транспортного коридора. В контексте реализации международного сотрудничества перед Россией стоят цели укрепления двусторонних и региональных отношений, активизация экономического и научного сотрудничества, наращивание усилий по направлению климатического регулирования.

В настоящее время включение принципов ESG в деятельность компаний и банков является неотъемлемым условием для обеспечения устойчивого долгосрочного роста и повышения их стоимости, сокращения экономических, экологических и других рисков, связанных с их деятельностью, а также для содействия устойчивому развитию национальной и мировой экономики. Нарушение этих принципов может не только угрожать устойчивому развитию государств, но и причинить существенный ущерб компаниям-нарушителям и связанным с ними лицам. На начало 2023 г. более 100 российских компаний уже внедрили принципы ESG в свою деятельность («Газпром», «Росатом», «Северсталь», «Полиметалл», «КамАЗ» и др.), а также крупнейшие банки (Сбербанк, Россельхозбанк, Газпромбанк, Росбанк, Альфа-Банк и др.).

Важными инструментами внедрения принципов ESG в российскую экономику являются разработка и совершенствование соответствующих нормативно-правовых документов. При разработке и улучшении данных документов осуществляется анализ, оценка и учёт тенденций, особенностей и перспектив развития российской и мировой экономики. Также принимается во внимание правовое регулирование внедрения принципов ESG как в России, так и за рубежом. Особое внимание уделяется национальным интересам и стратегическим приоритетам развития России<sup>11</sup>.

Решение проблемы интеграции принципов ESG в российскую экономику требует тщательного и систематического подхода, который включает анализ, оценку и учёт различных аспектов проблемы. Для успешного осуществления этого процесса необходимо учитывать такие факторы, как тенденции и перспективы развития российской и мировой экономики, соблюдение соответствующей

---

<sup>11</sup> Стайс Э.К. 2022. ESG и нефинансовая отчётность: перспективы в мире и России. *Школа управления «Сколково»*. 31 января. URL: <https://www.skolkovo.ru/expert-opinions/esg-i-nefinansovaya-otchetnost-perspektivy-v-mire-i-rossii/> (дата обращения: 25.05.2023)

щего правового регулирования, учёт национальных интересов и особенностей России, а также использование опыта и анализ сильных и слабых сторон, возможностей и угроз, связанных с реализацией этих принципов. В целом, это требует основательного подхода и учёта глобальных прецедентов и рекомендаций.

На пути адаптации к миру, всё больше использующему ВИЭ, Россия может столкнуться с определёнными трудностями, будучи крупнейшим в мире экспортёром газа и вторым по величине экспортёром нефти. В сравнении с производителями нефти стран Ближнего Востока экономика России является более крупной и диверсифицированной, однако для государственного бюджета особую важную роль играет нефтегазовая рента, которая составляет порядка 40% бюджетных доходов. Несмотря на усилия России по расширению использования ВИЭ и рост инвестиций в технологические разработки, страна по-прежнему заметно уступает Китаю и США по количеству патентов на технологии ВИЭ. Текущие геополитические реалии вызывают трансформацию глобальных энергетических отношений с глубокими экономическими и геополитическими последствиями, которые могут подрывать международное сотрудничество в области энергетического перехода и замедлить прогресс в смягчении последствий изменения климата.

### **Перспективные направления развития энергетической стратегии Азербайджанской Республики**

В рамках присоединения к Парижскому соглашению Азербайджан взял на себя обязательство по снижению выбросов парниковых газов на 35% к 2030 г., однако в 2021 г. государство анонсировало цель снизить выбросы CO<sub>2</sub> на 40% к 2050 г. (Гаджиева 2018).

**Таблица 3. Динамика объёма выбросов CO<sub>2</sub> в Азербайджане за период 1990–2021 гг., млн тонн**

**Table 3. Dynamics of CO<sub>2</sub> emissions in Azerbaijan for the period 1990-2021, million tons**

1990	2000	2005	2015	2019	2020	2021	Доля в общемировых выбросах, %
54,6	29,51	30,5	33,6	34,4	33,7	35,3	0.1%

*Источник: CO<sub>2</sub> emissions of all world countries – 2022 Report. 2022. EUR 31182 EN, Publications Office of the European Union. Luxembourg. DOI: 10.2760/730164, JRC130363*

На пути к достижению обозначенных целей основная ставка сделана на возобновляемую энергию, озеленение и экологичный транспорт. Азербайджан реализует стратегию устойчивого развития энергетического сектора за счёт создания зелёных энергетических зон, а также декарбонизации и международного

инвестиционного сотрудничества (Гурбангалиев 2017). Такие международные институты, как Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР) и Азиатский банк развития, предоставляют поддержку проектам в области устойчивого развития в Азербайджане<sup>12</sup>.

Азербайджан – богатая нефтью страна Южного Кавказа, обладающая значительными возможностями в сфере развития возобновляемых источников энергии. По данным Министерства энергетики Азербайджанской Республики (MERA), совокупный потенциал возобновляемых источников энергии составляет 27 000 МВт, включая 23 000 МВт солнечной энергии, 3 000 МВт энергии ветра, 520 МВт горных рек и 380 МВт биоэнергетического потенциала, что позволит в перспективе нарастить объёмы безуглеродной генерации до 62,8 млрд кВт·ч в год. (таблица 4).

**Таблица 4. Производство электроэнергии в Азербайджане по видам электростанций за период 2008–2021 гг.**

**Table 4. Electricity production in Azerbaijan by types of power plants for the period 2008–2021**

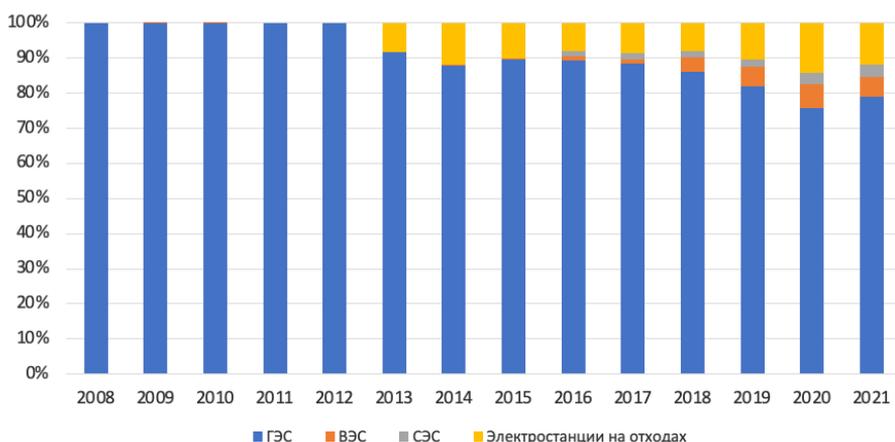
Годы млн кВт·ч:	Генерация электро- энергии, млн кВт·ч	В том числе по видам электростанций,				
		ТЭС	ГЭС	ВЭС	СЭС (PV)	Электро- станции на отходах
2008	21 642,0	19 410,0	2232,0	-	-	-
2009	18 869,0	16 558,9	2308,0	2,1	-	-
2010	18 710,0	15 263,5	3446,0	0,5	-	-
2011	20 294,0	17 618,0	2676,0	-	-	-
2012	22 988,0	21 167,0	1821,0	-	-	-
2013	23 354,4	21 729,6	1489,1	0,8	0,8	134,1
2014	24 727,7	23 249,3	1299,7	2,3	2,9	173,5
2015	24 688,4	22 859,9	1637,5	4,6	4,6	181,8
2016	24 952,9	22 761,0	1959,3	22,8	35,3	174,5
2017	24 320,9	22 344,9	1746,4	22,1	37,2	170,3
2018	25 229,2	23 177,0	1768,0	82,7	39,3	162,2
2019	26 072,9	24 162,6	1 564,8	105,4	44,2	195,9
2020	25 839,1	24 425,9	1 069,5	96,1	47,0	200,6
2021	27 856,0	26 238,8	1 277,3	91,5	55,2	193,2

*Источник: составлено автором по данным Государственного комитета статистики Азербайджана.*

<sup>12</sup> Использование альтернативной энергии в Азербайджане. 2022. *Официальный сайт Министерства энергетики Республики Азербайджан*. URL: <https://minenergy.gov.az/en/alternativ-ve-berpa-olunan-enerji/azerbaycanda-berpa-olunan-enerji-menbelerinden-istifade> (дата обращения: 25.05.2023)

Для качественного перехода на альтернативные источники энергии и достижения целей устойчивого развития принята стратегия «Азербайджан – 2030: Национальные приоритеты социально-экономического развития». В соответствии с документом планируется увеличение доли ВИЭ с 17 до 30% в энергобалансе страны – таким образом, перед энергетической отраслью Азербайджана поставлена цель по наращиванию мощностей ВИЭ в целях сокращения объёмов использования природного газа и наращивания экспорта электроэнергии на внешние рынки, при этом особое внимание уделяется европейскому направлению (Мирзоев 2022). Расширение инфраструктуры альтернативной энергетики будет осуществляться в рамках создания государственно-частных партнёрств и строительства ряда электростанций, работающих на альтернативной энергии (Мамедов 2017).

До 2036 г. Азербайджан планирует реализовать богатый потенциал Каспийского моря по ветроэнергетике, оцениваемый в 7,2 ГВт. Особое внимание уделяется зелёным энергетическим зонам в Карабахе, этот регион обладает огромным потенциалом альтернативных источников энергии, в частности гидроэнергетики. Около четверти водных ресурсов Азербайджана берут начало в Карабахском регионе, что предоставляет возможность создания систем малых ГЭС<sup>13</sup>. На текущий момент Правительство Азербайджана ведёт переговоры по оценке возможности строительства солнечной электростанции мощностью 500 МВт в Нахичеване (рис. 4).



**Рисунок 4. Доля безуглеродной энергии в электрогенерации Азербайджана, %**  
**Figure 4. Share of carbon-free energy in power generation in Azerbaijan, %**

Источник: составлено автором по данным BP Statistical Review of World Energy 2022

<sup>13</sup> In-Depth Review of the Energy Efficiency Policy of the Republic of Azerbaijan. Energy charter Protocol on Energy Efficiency and Related Environmental Aspects PEEREA. 2022. *Energy charter*. URL: <https://www.energycharter.org/what-we-do/energy-efficiency/energy-efficiency-country-reviews/in-depth-review-of-energy-efficiency-policies-and-programmes/in-depth-review-of-the-energy-efficiency-policy-of-the-republic-of-azerbaijan/> (accessed 25.05.2023)

Азербайджанский рынок возобновляемых источников энергии умеренно консолидирован. Ключевыми игроками являются АО Azerenerji, ACWA Power International, АО Tamiz Shahar, PJSC Abu Dhabi Future Energy Company (Masdar) и OCA Global Investments SL.

В 2022 г. на межгосударственном уровне нефтяная компания Азербайджана Socar и государственная компания ОАЭ Masdar подписали соглашения о реализации проектов в области возобновляемой энергетики. Согласно принятым документам, компании договорились развивать офшорную ветроэнергетику и реализовывать проекты, связанные с производством водорода мощностью 2 ГВт. Сотрудничество также включает развитие проектов солнечной фотоэлектрической энергии и строительство объектов по ветроэнергетике на суше мощностью 2 ГВт. Суммарная реализуемая мощность в 4 ГВт рассматривается в краткосрочной перспективе, долгосрочное сотрудничество позволит увеличить этот объём до 10 ГВт. Ввиду того, что Азербайджан располагает объёмным потенциалом возобновляемой энергии, сотрудничество с компанией Masdar предоставит стране большие возможности для наращивания экспорта безуглеродной энергии, сокращения выбросов парниковых газов и устойчивого развития<sup>14</sup>.

Другой крупный проект – ветровая электростанция «Хызы-Абшерон» мощностью 240 МВт будет осуществлён в партнёрстве с саудовской компанией ACWA Power и обладает потенциалом стать крупнейшей в стране ветряной электростанцией. По предварительным оценкам, благодаря реализации этого проекта открывается возможность сократить выбросы углерода на 400 тыс. т, а также снизить использование природного газа на 200 млн кубометров в год с возможностью наращивания дополнительных объёмов его экспорта<sup>15</sup>. В 2023 г. партнёрство Азербайджана с компанией ACWA Power расширилось за счёт подписания новых соглашений о разработке проектов по строительству ветряных электростанций общей мощностью 2,5 ГВт и аккумуляторных систем накопления энергии. Эти проекты являются дальнейшим вкладом в реализацию государственной политики по развитию Азербайджана как страны зелёного роста и поставщика зелёной энергии. Сотрудничество Азербайджана с ACWA Power имеет важное значение для сокращения выбросов углерода и ускорения энергетического перехода, а также для обеспечения новых мощностей для планируемого зелёного энергетического коридора от Каспия до Европы<sup>16</sup>.

<sup>14</sup> Гончаренко А. 2023. SOCAR и Masdar разработают два новых проекта в области ВИЭ в Азербайджане. *Neftegaz.ru*. URL: <https://neftgaz.ru/news/Alternative-energy/766534-socar-i-masdar-razrabotayut-2-novykh-proekta-v-oblasti-vie-v-azerbaydzhanе-/> (дата обращения: 25.05.2023)

<sup>15</sup> ACWA Power начала строить в Азербайджане ветряную электростанцию на \$300 млн. 2022. *TACC*. 13 января. URL: <https://tass.ru/ekonomika/13420669> (дата обращения: 25.05.2023)

<sup>16</sup> В Баку достигнут ряд договоренностей в сфере развития зелёной энергетики. 2022. *Turan*. 04.02.2022 URL: [https://www.turan.az/ext/news/2023/2/free/politics\\_news/ru/1168.htm](https://www.turan.az/ext/news/2023/2/free/politics_news/ru/1168.htm) (дата обращения: 25.05.2023)

Азиатский банк развития и компания Masdar подписали кредитное соглашение на сумму 21,4 млн долл. США для финансирования солнечной электростанции Masdar мощностью 230 мегаватт (МВт) вблизи посёлка Алят в Азербайджане. Это первая крупная инвестиция частного сектора в возобновляемую энергетику в истории Азербайджана с долгосрочным международным финансированием от финансовых институтов развития. Для АБР этот проект является также первым в области возобновляемых источников энергии в Азербайджане, и ожидается, что он станет знаковой сделкой с демонстрационным эффектом в энергетическом секторе. Также в финансировании данного проекта принимают участие ЕБРР, Японское агентство международного сотрудничества и Фонд развития Абу-Даби. Развитие крупнейшего проекта солнечной энергетики в Азербайджане станет ключевым шагом на пути зелёного роста страны. Электростанция будет стимулировать дальнейшие инвестиции частного сектора в возобновляемые источники энергии в Азербайджане и поможет правительству достичь доли 30% возобновляемой энергии в общей генерирующей мощности к 2030 г. Masdar взял на себя ведущую роль в преобразовании энергетического сектора Азербайджана посредством этого проекта по зелёной энергетике.

В отношениях между Азербайджаном и Западом всё большее значение приобретают энергетические ресурсы, при этом реализация крупных проектов в сфере энергетики повышает геополитическое значение Азербайджана (Абдуллаев 2021). В рамках развития отношений с европейскими партнёрами президент Азербайджанской Республики И. Алиев подписал соглашение с Венгрией, Грузией и Румынией в области развития и передачи зелёной энергии, предусматривающее прокладку подводного электрокабеля через Чёрное море, что позволит укрепить энергетическую безопасность и диверсифицировать поставки энергии. Соглашение подразумевает строительство кабеля длиной 1195 км и мощностью 1000 МВт. Планируется, что Европейская комиссия предоставит 2,3 млрд евро на монтаж кабеля в целях диверсификации поставок энергоресурсов для Европейского союза. К концу 2023 г. будет завершено технико-экономическое обоснование проекта подводного энергомоста, на строительство которого уйдёт от трёх до четырёх лет. Развитие ВИЭ и сотрудничество с зарубежными партнёрами послужит серьёзным стимулом для экономического роста Азербайджана, а также позволит привлечь международное финансирование и обеспечить энергетическую безопасность партнёров. Принимая во внимание зелёный вектор развития стран Европы, рост инвестиций в возобновляемую энергетику Азербайджана и оперативная реализация проектов могут трансформировать региональную энергетическую конфигурацию<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Азербайджан и Европа наращивают сотрудничество в зелёной энергетике. 2022. *Вестник Кавказа*. 06.02.2022. URL: <https://vestikavkaza.ru/analytics/azerbajdzan-i-evropa-narasivaut-sotrudnicestvo-v-zelenoj-energetike.html> (дата обращения: 25.05.2023)

Крупным европейским партнёром для Азербайджана в области возобновляемой энергетики является норвежская компания Equinor, обладающая ценным опытом реализации крупных объектов ВИЭ и высоким технологическим потенциалом. Стратегия Equinor подразумевает приоритетность реализации проектов по возобновляемой энергетике и нацелена на осуществление масштабных капитальных вложений и в страны с высоким безуглеродным потенциалом. В 2019 г. компания и Министерство энергетики Азербайджана заключили Меморандум о взаимопонимании с целью сотрудничества в области зелёной энергетики. В марте 2020 г. Equinor и Socar подписали Соглашение о сотрудничестве в области охраны здоровья, безопасности и окружающей среды (HSE). Стороны договорились об обмене передовым опытом в области управления промышленной и пожарной безопасностью, охраной труда и окружающей среды, а также в ликвидации чрезвычайных ситуаций. Equinor присоединилась к Инициативе по охране окружающей среды Каспия (CEPI), инициированной SOCAR. Инициатива призывает к совместным активным усилиям для обеспечения эффективной и устойчивой защиты окружающей среды Каспийского региона и выполнения обязательств Парижского соглашения по климату. В 2021 г. Equinor подписала Меморандум о взаимопонимании с Программой развития Организации Объединённых Наций (ПРООН) по определению потенциальных областей сотрудничества для определения условий будущего вклада в реализацию Целей устойчивого развития ООН (ЦУР) в Азербайджане.

В июне 2021 г. компания BP инициировала соглашение, которое предусматривает строительство солнечной электростанции мощностью 240 МВт в Джебраильском районе. Целью этого соглашения является создание Зоны зелёной энергии в Карабахском регионе.

В ноябре 2022 г. стороны подписали меморандум о взаимопонимании по строительству ветряной электростанции в Гарадагском районе Баку. Документ был подписан Азербайджанской инвестиционной компанией, азербайджанской частной компанией Caspian Hydrogen Development Group (CHDG), занимающейся развитием водородных технологий, и испанской компанией Elecnor, специализирующейся на возобновляемых источниках энергии<sup>18</sup>. Проект CHDG рассчитан на производство зелёного водорода в Азербайджане, что в значительной степени расширит возможности диверсификации энергетического экспорта.

В декабре 2022 г. Министерство энергетики Азербайджанской Республики и Fortescue Future Industries (FFI) подписали Рамочное соглашение о совместной работе по изучению и разработке потенциальных проектов в области зелёного

---

<sup>18</sup> Ахмедова М. 2022. Подписан меморандум о строительстве ветряной электростанции в Гарадагском районе Баку. *Агентство международной информации Trend*. 4 ноября. URL: <https://www.trend.az/business/3665466.html> (дата обращения: 25.05.2023)

водорода и ВИЭ в Азербайджане. Существующее соглашение между Азербайджаном и Fortescue направлено на укрепление партнёрских отношений и включает в себя исследование потенциала проектов с общей мощностью до 12 ГВт в области возобновляемых источников энергии, а также производства зелёного водорода в Азербайджане<sup>19</sup>.

Динамично развивающиеся торгово-экономические отношения между Азербайджаном и Китаем опираются на прочный фундамент дружественных межгосударственных отношений. Азербайджан нацелен выстраивать сотрудничество с Китаем по направлению зелёной энергетики, поскольку Китай располагает крупными технологическими достижениями и опытом реализации проектов ВИЭ. Таким образом, объединение природного и технологического потенциала может привести к взаимовыгодному и плодотворному сотрудничеству<sup>20</sup>.

Позиция Азербайджана нацелена на активное содействие дальнейшему развитию сферы возобновляемых источников энергии, что отражается в национальном законодательстве. В рамках текущей государственной политики и совершенствования нормативно-правовой базы (действующей либо на основе системы аукционов, либо на основе прямых переговоров с правительством), реализуются механизмы поддержки начиная от гарантированных тарифов и заканчивая дополнительными налоговыми льготами и другими видами механизмов стимулирования притока прямых иностранных инвестиций. Для инвесторов в проекты возобновляемых источников энергии в Азербайджане предлагаются определённые меры государственной поддержки, включающие гарантированный отбор, гарантированное подключение, приоритет в распределении и передаче электроэнергии и долгосрочную аренду земли.

В рамках инвестиционных соглашений для пилотных проектов широко используется предоставление инвестиционного права, которое включает в себя:

- эксклюзивное право проектной компании на преимущества электростанции, в т. ч. право на продажу энергии, вырабатываемой в Азербайджане;
- исключительное право на участок под строительство электростанции на основании и в соответствии с договором аренды земельного участка;
- права, предоставляемые сертификатом поощрения инвестиций.

Обладателям сертификата поощрения инвестиций предоставляются налоговые и таможенные льготы, а также платёжное обязательство правительства и обязательство правительства по конвертации валюты. Правительство Азер-

<sup>19</sup> Fortescue Future Industries and the Ministry of Energy partner to pursue green hydrogen projects in Azerbaijan. 2022. *FMG Fortescue*. December 15. URL: <https://www.fmgil.com.au/in-the-news/media-releases/2022/12/15/fortescue-future-industries-and-the-ministry-of-energy-partner-to-pursue-green-hydrogen-projects-in-azerbaijan> (accessed 25.05.2023)

<sup>20</sup> ACE Group Consultants, Azerbaijan and China can expand cooperation in the field of renewable energy. 2022. *ACE Group Consultants*. URL: <https://www.aceconsultants.az/en/news/1268.html> (accessed 25.05.2023)

байджана также принимает участие в обеспечении быстрого и эффективного решения спорных вопросов с государственными органами, если производитель энергии делает уведомление о необоснованном и дискриминационном поведении государственных органов в отношении соответствующего производителя энергии. Кроме того, Правительство побуждает государственные органы рассматривать заявление производителя энергии в отношении государственных разрешений и своевременно выдавать или переоформлять государственные разрешения<sup>21</sup>.

Азербайджан активно поддерживает внедрение принципов ESG в корпоративную культуру бизнес-структур, в связи с чем была утверждена дорожная карта на 2023 г. по стимулированию внедрения принципов экологического, социального и корпоративного управления (ESG). В рамках документа предусмотрена организация взаимного обмена информацией и координация деятельности между бизнес-субъектами. Исполнительным органом по внедрению и развитию ESG-принципов назначено Агентство развития малого и среднего бизнеса Азербайджана.

Быстро меняющаяся геополитическая среда и растущая экономика Азербайджана позволяют стране расширить горизонт возможностей в энергетическом секторе, чтобы внести свой вклад в энергетическую безопасность Европы, став одним из региональных центров зелёной энергетики. Азербайджан традиционно был производителем и экспортёром нефти и газа, а также чистым экспортёром электроэнергии. Сейчас Азербайджан динамично развивает возобновляемые источники энергии вместе с зарубежными партнёрами, в том числе с Объединёнными Арабскими Эмиратами и европейскими странами. Правительство Азербайджана намерено активно выходить на зарубежные энергетические рынки, используя огромный неиспользованный потенциал страны в области возобновляемых источников энергии в дополнение к поставкам ископаемого топлива, поступающего на зарубежные рынки. Инициативы Азербайджана по превращению в региональный центр зелёной энергии также поддерживаются другими международными организациями – в частности, МФК, ЕБРР и ПРООН. Кроме того, транснациональные корпорации, такие как японская TEPCO, британская BP и крупные компании ЕС, участвуют в реализации мегапроектов в области безуглеродной энергетики, что также отражает политическую поддержку инициатив этих стран.

В целом, устойчивому развитию как Российской Федерации, так и Азербайджанской Республики в немалой степени способствуют доверительные партнёрские двусторонние отношения. 22 февраля 2022 г. Президент Россий-

<sup>21</sup> Azerbaijan renewable energy market: growth, trends, COVID-19 impact, and forecasts (2023–2028). *Mordor Intelligence*. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/azerbaijan-renewable-energy-market> (accessed 25.05.2023)

ской Федерации Владимир Путин и Президент Азербайджанской Республики Ильхам Алиев подписали в Москве Декларацию о союзническом взаимодействии между Российской Федерацией и Азербайджанской Республикой, охватывающую все сферы отношений между двумя государствами, строящихся «на основе взаимного сотрудничества, взаимного уважения независимости, государственного суверенитета, территориальной целостности и неприкосновенности государственных границ двух стран, основанного на соблюдении принципов невмешательства в их внутренние дела, равноправия и взаимной выгоды, мирного разрешения споров, неиспользования угрозы применения силы»<sup>22</sup>.

В данном контексте необходимо отметить и тот вклад, который вносит МГИМО в укрепление межгосударственных связей. В 2013 г. по инициативе Президента Азербайджанской Республики Ильхама Алиева в Баку состоялся Первый Всемирный форум выпускников МГИМО «Вместе в будущее», который собрал более 400 участников из 25 стран мира. В 2023 г. в Баку планируется проведение научной конференции «Энергетическая стабильность как фактор устойчивого развития Каспийского региона», в рамках которой состоится обсуждение роли низкоуглеродных источников энергии в целях осуществления «энергетического прорыва» стран Каспия с учётом минимизации экологических и климатических рисков энергоперехода.

### **Ресурсно-инновационная стратегия устойчивого развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан**

Вопросы энергоперехода и устойчивого развития являются приоритетными для Республики Казахстан, что включает развитие возобновляемых источников энергии и зелёной экономики. Казахстан разработал систему национальной политики, направленную на решение проблем, связанных с изменением климата, и выполнение обязательств в рамках международных климатических соглашений (Жумалиев 2021). В стране имеется значительный природный потенциал для развития возобновляемой энергетики, и к 2025 г. запланирована установка не менее 3000 МВт мощностей ВИЭ. Казахстан стремится к тому, чтобы к 2030 г. не менее 15% производимой электроэнергии в стране было получено из ВИЭ, за исключением крупных гидроэлектростанций<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> Декларация о союзническом взаимодействии между Российской Федерацией и Азербайджанской Республикой. *Официальный сайт Президента РФ*. URL: <http://www.kremlin.ru/supplement/5777> (дата обращения: 25.05.2023)

<sup>23</sup> Kazakhstan's Progress in Green Energy Production Spotlighted on Euronews. *The Astana Times*. URL: <https://astana-times.com/2022/12/kazakhstans-progress-in-green-energy-production-spotlighted-on-euronews/> (accessed 25.05.2023)

В 2021 г. Казахстан заявил о намерении достичь углеродной нейтральности к 2060 г. В соответствии с этим в стране устанавливаются промежуточные цели на 2021–2025 гг. и до 2030 г.:

- оптимизация системы регулирования выбросов с использованием квот торговли (уменьшение бесплатных квот, охват более крупного сектора экономики);
- снижение доли угля в выработке электроэнергии до 40% от общего объёма к 2030 г.;
- значительное увеличение доли возобновляемых источников энергии, таких как солнечная, ветровая энергия и гидроэнергия, с текущих 3% до 24% от общего объёма производства к 2035 г.;
- увеличение производства электроэнергии на основе природного газа до 25%, экономия энергопотребления за счёт повышения энергоэффективности в масштабах всей экономики на 38,9% к 2030 г. и снижение углеродоёмкости экономики на 41,4%<sup>24</sup>.

В 2022 г. Министерство энергетики Казахстана разработало новую концепцию энергетической безопасности. Министерство энергетики совместно с заинтересованными государственными органами и АО «Национальный газовый оператор “КазТрансГаз”» разрабатывает Комплексный план развития газовой инфраструктуры, направленный на «перезагрузку» всей отрасли. Министерство разработало комплексный план для развития газовой инфраструктуры с целью обновления всей отрасли. План включает следующие мероприятия:

1. Расширение ресурсной базы газа через геологоразведку и новые проекты по добыче на новых и существующих месторождениях.
  2. Разработка новой модели ценообразования на газ, учитывающей ограниченные ресурсы и повышение цен для коммерческих потребителей до уровня рыночных цен.
  3. Обновление основной газотранспортной инфраструктуры, построенной в советское время, что требует значительных инвестиций для обеспечения безопасной эксплуатации.
  4. Обновление генеральной схемы газификации и упрощение правил передачи объектов газификации на баланс Национального оператора для продолжения устойчивой газификации. Прогнозируется, что реализация этих мер позволит к 2030 г.:
- увеличить добычу товарного газа до 42 млрд м<sup>3</sup>;
  - обеспечить высокую надёжность газовой инфраструктуры;
  - установить модель ценообразования, учитывающую социальную защиту населения и сдерживание цен;
  - повысить уровень газоснабжения страны до 65%.

<sup>24</sup> IEA “Kazakhstan Energy Sector Review 2022”. URL: <https://www.iea.org/reports/kazakhstan-2022> (accessed 25.05.2023)

В рамках реализации политики энергетической безопасности страны Минэнерго разработало энергетический баланс страны до 2035 г. Согласно этому документу, уровень потребления электроэнергии прогнозируется на уровне 153 млрд кВт.ч, этот показатель обусловлен экономическим ростом и увеличением численности населения.

Кроме того, возможность сооружения АЭС и дальнейшее развитие ВИЭ видится наиболее перспективным решением в условиях предстоящего растущего спроса на электроэнергию, необходимости снижения зависимости от угольной генерации в связи с глобальной экологической повесткой, изношенности производственных мощностей, а также существенного потенциала Казахстана в добыче природного урана и развитии атомной энергетики.

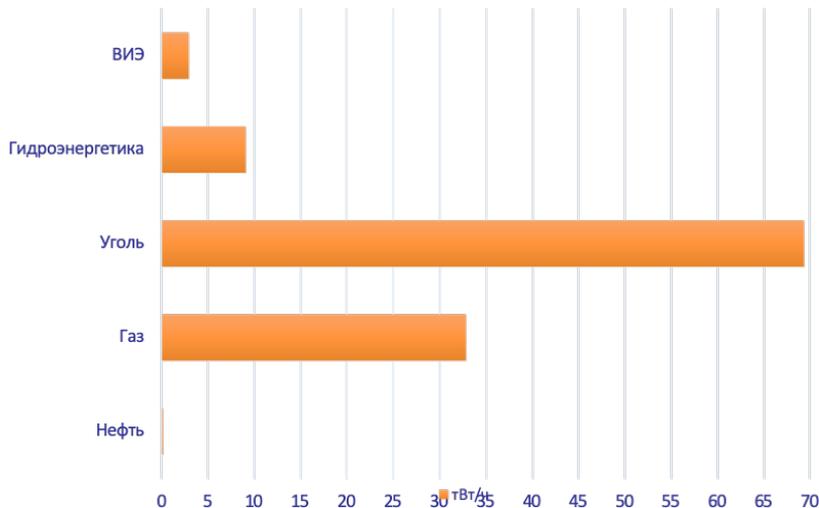
По данным Минэнерго, дальнейший ввод в эксплуатацию новых угольных электростанций ограничен из-за отказа международных финансовых институтов в финансировании проектов угольной генерации.

В Казахстане значительный объём инвестиций направляется в сферу возобновляемых источников энергии, энергосберегающих технологий и повышения энергоэффективности, а также на природоохранную деятельность. Основными источниками инвестиций выступают собственные средства предприятий, бюджетные и иные заёмные средства, кредиты банков (Самойленко 2019).

В перспективе планируется реализация следующих крупных проектов в области возобновляемых источников энергии:

- Французская компания Total Energies планирует построить ветряную электростанцию с установленной мощностью 1000 МВт и электрической системы накопления энергии мощностью 200 МВт.ч. Этот проект станет пионером в области гибридных электростанций ВИЭ в Казахстане.
- Организация Объединённых Наций в рамках своей программы развития осуществляет инициативу, направленную на уменьшение инвестиционных рисков в области возобновляемых источников энергии при финансовой поддержке Глобального экологического фонда. Проект направлен на привлечение инвестиций и реализацию как крупных, так и малых проектов ВИЭ.

Казахстан принял амбициозные обязательства по сокращению выбросов парниковых газов и активному расширению использования возобновляемых источников для производства электроэнергии, однако зависимость от больших запасов недорогого отечественного угля и отсутствие гибких генерирующих мощностей усложняют выполнение этих задач (рисунок 5). Нефть по-прежнему обеспечивает большую часть экспортных поступлений страны и государственных доходов, в то время как многие страны-импортёры нефти обязались сократить потребление ископаемого топлива, и большая часть экспорта нефти в настоящее время проходит транзитом через Российскую Федерацию. Низкие внутренние цены на энергию являются социальным приоритетом для правительства, но затрудняют реализацию приоритетов энергоэффективности и стимулирования коммерческого производства газа для внутреннего рынка.



**Рисунок 5. Выработка электроэнергии по видам топлива в Казахстане в 2021 г.**

**Figure 5. Electricity generation by fuel type in Kazakhstan in 2021**

*Источник: составлено автором по данным BP Statistical Review of World Energy 2022.*

Основными факторами успешной реализации стратегии устойчивого развития внутри страны послужили разработка законов в системе государственного законодательства для поддержки развития ВИЭ, а также инвестиции со стороны крупных международных банков и иностранных компаний, таких как Total Eren SA, Nevel, China Power International Holding. Казахстан является членом международных программ по совместному развитию альтернативной энергетики, в том числе в рамках инициативы ШОС – «Зелёный пояс», нацеленной на расширение использования современных энергосберегающих технологий среди стран-членов организации<sup>25</sup>.

При оценке перспектив развития в области ВИЭ большое внимание уделяется географическим преимуществам Казахстана. Страна располагает в степной зоне со скоростью ветра 4–6 м/с, что открывает возможности для строительства ветровых электростанций. Крупнейший потенциал сосредоточен в Атырауской и Мангистауской областях в районе Каспийского моря (Дробинский 2019). Также страна располагает потенциальными возможностями для реализации проектов в сфере солнечной генерации благодаря высокой продолжительности солнечного излучения. На территории всей страны располагаются значительные гидроэнергетические ресурсы, наиболее крупные из которых —

<sup>25</sup> Energy Transition in Kazakhstan – Back to the Sustainable Future 2022. PwC. URL: <https://www.pwc.com/kz/en/energy-report.html> (accessed 25.05.2023)

бассейны рек Иртыш, Сырдарья, Талас и Чу, занимающих Южную и Юго-Восточную территории. Технический потенциал возможностей использования альтернативной энергии на малых ГЭС оценивается в 8 млрд кВт/ч.

По данным Министерства энергетики Республики Казахстан, в 2022 г. в стране эксплуатировалось 142 объекта, использующих ВИЭ. Доля электроэнергии, производимой с использованием ВИЭ, составила 3,7%, а в первом полугодии 2022 г. она увеличилась до 4,24%. В структуре ВИЭ гидроэлектростанции занимают 21%, солнечные электростанции – 37%, ветровые электростанции – 42%, биогазовые установки – 0,2%. Объем производства электроэнергии объектами ВИЭ в 2021 г. составил 4 220,3 млн кВт·ч. По сравнению с 2020 г. (3 245,1 млн кВт·ч), прирост составил 30,1%. В 2021 г. были анонсированы планы по реализации до 2030 г. 180 проектов по ВИЭ, которые в будущем обеспечат выработку до 9 ГВт электроэнергии. Большая часть выработки электроэнергии среди объектов ВИЭ приходится на ветровые электростанции – 42,1%, годовой прирост за 2021 г. составил 65%. Несмотря на значительную установленную мощность, выработка электроэнергии на солнечных электростанциях была меньше, чем на ветровых, на 38,9%, увеличившись за 2021 г. в абсолютных показателях на 21,6%.

Планы Правительства подразумевают, что к 2035 г. необходимо обеспечить ввод новых генерирующих мощностей, из них 11 ГВт низкоуглеродных источников генерации, в том числе 6,5 ГВт объектов ВИЭ (солнечной и ветровой)<sup>26</sup>.

Компании, работающие в секторе ВИЭ, получают ряд преференций: гарантированный выкуп энергии, освобождение от НДС, земельного, имущественного и корпоративного подоходного налога, таможенных пошлин, а также льготное финансирование и получение субсидий.

В 2021 г. в Казахстане была разработана система классификации зелёных проектов. Она включает несколько основных направлений:

- развитие возобновляемой энергии, такой как солнечная, ветровая, геотермальная, гидроэнергия, водородная и биоэнергия. Также учитывается весь цикл производства и поставок энергии из этих источников;
- меры, направленные на повышение энергоэффективности, включая снижение энергопотребления на строящихся предприятиях, в коммунальном секторе, а также строительство энергоэффективных зданий и сооружений;
- создание зелёных зданий и использование экологических материалов и систем, связанных с ними;
- развитие зелёной инфраструктуры;
- принятие мер по предотвращению и контролю загрязнения, включая улучшение качества воздуха и сокращение загрязнения почвы;
- устойчивое использование водных ресурсов и управление отходами;

<sup>26</sup> Сколько объектов ВИЭ действует в Казахстане. *Forbes Kazakhstan*. URL: [https://forbes.kz/news/2022/03/15/news-id\\_271620](https://forbes.kz/news/2022/03/15/news-id_271620) (дата обращения: 25.05.2023)

- продвижение чистого транспорта, включая использование низкоуглеродных транспортных средств и развитие соответствующей инфраструктуры.

Эта система классификации зелёных проектов поможет Казахстану продвигаться в направлении снижения выбросов парниковых газов и увеличения доли возобновляемых источников энергии в общей структуре электрогенерации<sup>27</sup>.

Ввиду значительных объёмов добычи природного газа для Казахстана открыта возможность производства голубого водорода. Однако необходимо принять экономические и юридические меры на национальном уровне, чтобы производство водорода стало привлекательным и жизнеспособным с точки зрения экономической целесообразности. На текущий момент в Казахстане нет действующих водородных проектов, несколько проектов находятся на этапе строительства. В 2021 г. Министерство энергетики Казахстана и европейский холдинг Svevind подписали дорожную карту, подразумевающую строительство завода по производству зелёного водорода в 2026 г. производительностью 2 млн тонн в год в Мангистауской области с реализацией продукции на внутренний рынок и экспорт в ЕС. Кроме того, компания Svevind планирует строительство ветряных и солнечных электростанций общей мощностью в 45 МВт на территории Казахстана.

Интенсивность выбросов CO<sub>2</sub> в ВВП Казахстана почти на 70% выше, чем в среднем по миру, что отражает структуру его экономики, которая включает энергоёмкую тяжёлую промышленность и зависимость от угля при производстве электроэнергии (таблица 5). Согласно последнему национальному кадастровому отчёту Казахстана для РКИК ООН, выбросы, связанные с энергетикой, в 2020 г. составили около 80% от общего объёма выбросов ПГ, за исключением эффектов землепользования. В 2020 г. сжигание топлива с высоким углеродным следом было крупнейшим источником (90%) выбросов в энергетическом секторе Казахстана, а оставшиеся 10% приходилось на летучие выбросы.<sup>28</sup>

**Таблица 5. Динамика объёма выбросов CO<sub>2</sub> в Казахстане за период 1990–2021 гг., млн тонн**

**Table 5. Dynamics of CO<sub>2</sub> emissions in Kazakhstan for the period 1990–2021, million tons**

1990	2000	2005	2015	2019	2020	2021	Доля в общемировых выбросах, %
251,79	131,42	182,63	200,07	222,85	212,89	211,21	0,56

Источник: CO<sub>2</sub> emissions of all world countries – 2022 Report. EUR 31182 EN. Publications Office of the European Union. Luxembourg, 2022. DOI: 10.2760/730164, JRC130363.

<sup>27</sup> Казахстан: ESG-досье. Сбep PRO. URL: [https://sber.pro/digital/uploads/2022/09/ESG\\_Kazakhstan\\_A3\\_65b0d19d82.pdf](https://sber.pro/digital/uploads/2022/09/ESG_Kazakhstan_A3_65b0d19d82.pdf) (дата обращения: 25.05.2023)

<sup>28</sup> Climate Action Tracker Kazakhstan. URL: <https://climateactiontracker.org/countries/kazakhstan/> (accessed 25.05.2023)

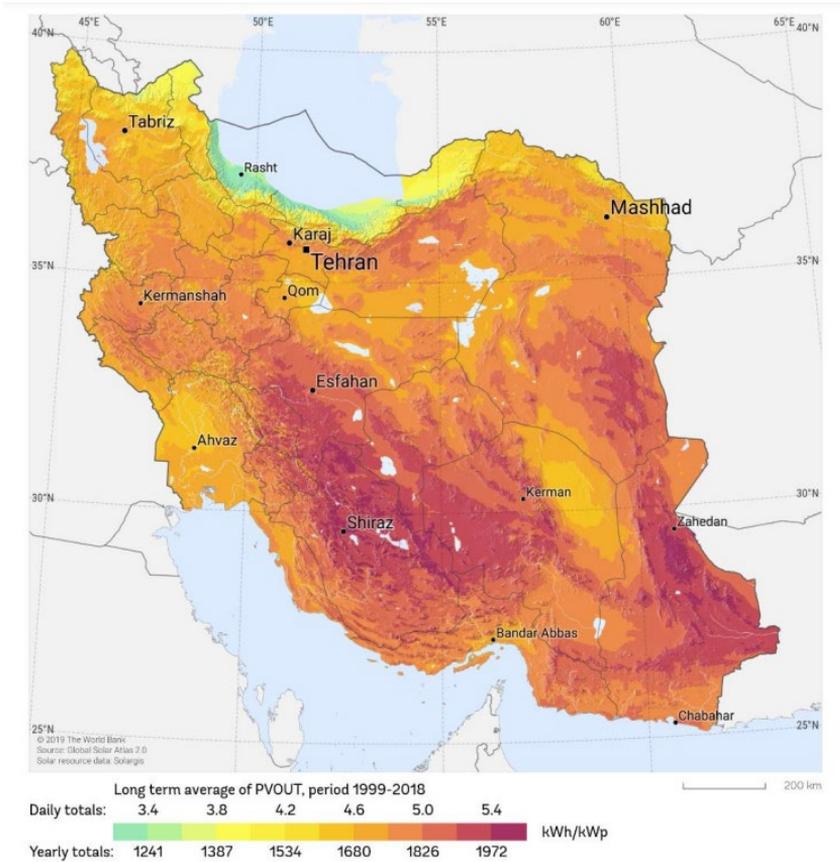
Казахстан является первой страной в бывшем Советском Союзе, внедрившей схему торговли квотами на выбросы (СТВ). Однако, несмотря на несколько поправок и доработок, количество транзакций было крайне низким. Важными причинами этого выступают большое количество бесплатных квот и относительно высокие коэффициенты бенчмаркинга, особенно для угольных электростанций. Сектора, не относящиеся к ETS, включая транспорт, жилой сектор и услуги, увеличивают потребление энергии и выбросы парниковых газов, в то время как политика и меры по сокращению выбросов в этих секторах ещё не разработаны.

### **Перспективы низкоуглеродной трансформации ТЭК Исламской Республики Иран**

Иран принимает участие в международных климатических переговорах и подписал Парижское соглашение. Однако, из-за наложенных санкций, страна до сих пор не ратифицировала соглашение (Шупанова 2019). В 2020 г. Иран занимал шестое место по объёму выбросов CO<sub>2</sub> в мире, которые достигли 690,2 мегатонн. К 2030 г. планируется сократить выбросы парниковых газов на 4% в основном сценарии и на 12% при условии получения международной финансовой и технической поддержки.

В Иране имеется значительный потенциал для развития возобновляемых источников энергии, в особенности солнечной генерации (рисунок 2). По состоянию на конец 2022 г. общая операционная мощность возобновляемых источников энергии в Иране составляла 956,20 МВт, из которых доля солнечной энергии была наибольшей – 502,1 МВт (рисунок 6) (Shahsavari et al. 2019). В 2020 г. совокупная мощность гидроэнергетики составила 13 ГВт, однако производство электроэнергии на гидроэлектростанциях изменяется каждый год из-за нестабильности осадков. Доля атомной энергетики в общей структуре производства электроэнергии является незначительной, объём установленной мощности АЭС составляет 0,9 ГВт. На текущий момент на этапе строительства находятся второй и третий энергоблоки Бушерской АЭС, общая мощность которой составит 2,2 ГВт. Уровень установленной мощности возобновляемых источников энергии в Иране остаётся незначительным, а объём производства электроэнергии на основе ВИЭ в 2020 г. оценивался всего в 0,7 ГВт, что составляет менее 1% от общей установленной мощности<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> Iran: Key energy statistics. IEA. URL: <https://www.iea.org/countries/iran> (accessed 25.05.2023)

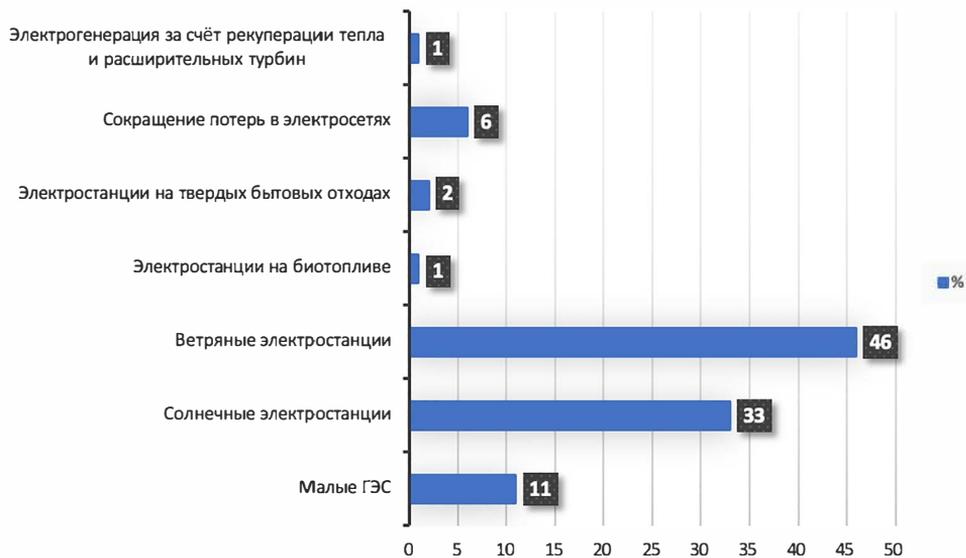


**Рисунок 6. Фотоэлектрический потенциал в Иране**

**Figure 6. Photovoltaic potential in Iran**

Источник: Sciences Po Kuwait Program “Opportunities for alternative energies deployment in Iran” By Quentin Minier

В начале 2022 г. Иран представил свои планы по созданию дополнительных 10 ГВт мощностей возобновляемых источников энергии в течение ближайших четырёх лет. Эти планы являются частью общей стратегии страны, направленной на развёртывание 30 ГВт генерирующих мощностей (Рещиков 2020).



**Рисунок 7. Доля различных типов электростанций в общем объеме возобновляемой генерации в Иране в 2022 г.**

*Figure 7. Share of various types of power plants in total renewable generation in Iran in 2022*

*Источник: составлено автором*

Иран проявляет активный интерес к развитию возобновляемых источников энергии по нескольким причинам. Во-первых, страна стремится повысить энергетическую безопасность и сократить зависимость от ископаемого топлива, при этом удовлетворяя внутренний спрос на электроэнергию. Кроме того, Иран видит себя потенциальным энергетическим центром, способным экспортировать избытки произведённой электроэнергии в соседние страны (Solaamani 2021). Важно отметить, что развитие возобновляемой энергетики также представляет собой возможность для привлечения иностранных инвестиций в этот сектор, поскольку финансирование строительства электростанций в Иране является наиболее актуальной проблемой, требующей решения<sup>30</sup>.

Внешние инвестиции в ВИЭ в значительной степени сократились в результате введения экономических санкций, вследствие которых крупные западные компании остановили строительство электростанций. Однако, несмотря на санкционное давление, в январе 2022 г. Министерство энергетики Ирана объявило о планах добавить 10 ГВт возобновляемых мощностей к концу 2026 г. для

<sup>30</sup> Iran renewable energy market: growth, trends, COVID-19 impact, and forecasts 2023–2028. *Mordor Intelligence*. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/iran-renewable-energy-market> (accessed 25.05.2023)

достижения долгосрочной цели по наращиванию совокупной мощности ВИЭ до 30 ГВт. Организация по возобновляемым источникам энергии и энергоэффективности подписала Меморандум о взаимопонимании с частными инвесторами для выполнения плана и указала, что выделит 71,4 млн долл. США на первые проекты в предстоящем бюджете, при этом в рамках данного соглашения были получены заявки на более чем 80 ГВт проектов в сфере возобновляемой энергетики. Правительство также планирует освобождение от таможенных пошлин для ввоза оборудования, используемого при строительстве электростанций на базе ВИЭ<sup>31</sup>.

Снятие санкций обеспечит необходимый импульс иранскому сектору возобновляемых источников энергии. В соответствии с текущей тенденцией к 2026 г. будет достигнута только четверть запланированного увеличения мощности. Иностранные инвестиции в сектор возобновляемой генерации и обеспечение доступа к новейшим технологиям в сфере ВИЭ позволят заинтересованным сторонам использовать значительный потенциал иранского рынка возобновляемых источников энергии (Mollahosseinia et al. 2017).

Ожидается, что рынок возобновляемых источников энергии Ирана будет в основном зависеть от строящихся гидроэнергетических проектов, которые, как ожидается, добавят почти 1650 МВт к общей энергомощности страны в течение прогнозируемого периода. Помимо гидроэнергетики, Иран также планирует наращивать мощности солнечной генерации, что в будущем обеспечит динамичный рост сектору ВИЭ.

Одним из наиболее перспективных путей достижения Ираном поставленных целевых ориентиров является использование солнечной энергии. Иран, расположенный в солнечном поясе, обладает значительным фотоэлектрическим потенциалом, однако в настоящее время страна далека от его реализации. Как уже отмечалось, существует множество проблем, стоящих перед Ираном в области чистой энергии, однако энергетический потенциал страны служит мотивирующим фактором для дальнейших активных действий в данном направлении. Дефицит пресной воды и загрязнение воздуха могут способствовать снижению зависимости страны от нефтяных ресурсов в пользу реализации своего солнечного потенциала.

Иран представил свой национальный план по сокращению выбросов и адаптации к изменению климата, основанный на Предполагаемом определённом на национальном уровне вкладе, с целью регулирования своего углеродного следа (таблица 6).

---

<sup>31</sup> Iran wants to deploy 10 GW of renewables over the next four years. *PV Magazine*. URL: <https://www.pv-magazine.com/2022/01/03/iran-wants-to-deploy-10-gw-of-renewables-over-the-next-four-years/> (accessed 25.05.2023)

**Таблица 6. Динамика объёма выбросов CO<sub>2</sub> в Иране за период 1990–2021 гг., млн тонн**

*Table 6. Dynamics of CO<sub>2</sub> emissions in Iran for the period 1990–2021, million tons*

1990	2000	2005	2015	2019	2020	2021	Доля в общемировых выбросах, %
204,82	369,15	467,95	531,0	628,1	645,4	660,5	1,9%

*Источник: CO<sub>2</sub> emissions of all world countries – 2022 Report, EUR 31182 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022. DOI: 10.2760/730164, JRC130363*

В 2017 г. Иран представил Национальный стратегический план по борьбе с изменением климата. Документ излагает стратегии по смягчению последствий ущерба, нанесённого окружающей среде, цели по управлению водными ресурсами, регулирование отрасли сельского хозяйства, вопросы продовольственной безопасности, сохранения биоразнообразия и здоровья населения на 15-летний период. Тем не менее Кабинет министров Ирана не одобрил этот документ, однако в Пятилетний план развития Ирана до 2021 г. были включены основные поставленные цели, а именно:

- увеличение доли ВИЭ (с учётом ГЭС) до 5% от совокупных установленных генерирующих мощностей;
- выработка рыночных мер и механизмов, направленных на повышение энергоэффективности;
  - имплементация мер по экологичному управлению отходами;
  - сокращение объёмов сжигания попутного газа на факелах на 90%;
  - рост энергоэффективности на электростанциях;
  - снижение объёма энергопотребления в строительном секторе на 5%;
  - введение ограничительных мер по регистрации транспортных средств, не соответствующих стандарту Евро-4;
  - реструктуризация и модернизация промышленности с целью достижения более низкой энергоёмкости<sup>32</sup>.

Согласно аналитическим оценкам, по завершении 2021 г. реализация этих целей в полном объёме не была достигнута.

<sup>32</sup> Иран: ESG-досье. Сбер PRO. URL: [https://sber.pro/digital/uploads/2022/09/ESG\\_Iran\\_A3\\_fc18bbac28.pdf](https://sber.pro/digital/uploads/2022/09/ESG_Iran_A3_fc18bbac28.pdf) (дата обращения: 25.05.2023)

## Особенности концепции национальной энергетической безопасности Туркменистана

В последние годы правительство Туркменистана выступило с инициативами по переходу к более зелёной экономике для решения проблемы изменения климата (Оразмаммедов и др. 2022). В Туркменистане были опубликованы несколько ключевых документов, в том числе Национальная стратегия развития возобновляемой энергетики до 2030 г. Этот стратегический документ подчёркивает преимущества использования возобновляемых источников энергии для будущего экономического развития страны и перехода к модели низкоуглеродного развития. Таким образом, энергетическая политика Туркменистана опирается на следующие принципы:

1. *Развитие инфраструктуры энергетического сектора.* Страна наращивает свои усилия по восстановлению существующей энергетической инфраструктуры, вводу в эксплуатацию новых энерготранспортных мощностей, обеспечению будущей надёжности поставок и увеличению своих экспортных возможностей.

2. *Расширение экспортных возможностей.* Правительство планирует расширить экспортные возможности страны, активизировав свои усилия по установлению региональных взаимосвязей, включая Центральную Азию и КНР.

3. *Акцент на энергоэффективность.* Принимая во внимание темпы социально-экономического развития и необходимость снижения энергоёмкости, страна планирует внедрить методы, способствующие повышению энергоэффективности, при этом законодательными органами власти параллельно разрабатываются законы об энергоэффективности и энергосбережении, которые в ближайшее время вступят в силу.

4. *Переход на возобновляемые источники энергии.* Понимая острую необходимость сокращения углеродного следа энергетического сектора (таблица 2), страна стремится перейти к безуглеродным методам производства энергии, используя значительный потенциал возобновляемых источников энергии. В качестве первого шага правительство совместно с международными финансовыми институтами разработало Национальную стратегию развития возобновляемой энергетики в Туркменистане на период до 2030 г., и ожидается, что в ближайшее время страна продолжит разработку нормативных документов, которые будут дополнять и обеспечивать реализацию стратегии.

5. *Улучшение инвестиционного климата для частного сектора.* Недавно принятое законодательство в области производства возобновляемой энергии является необходимым шагом к открытию инвестиционных возможностей для частного сектора. Однако необходимы дополнительные действия для повыше-

ния привлекательности Туркменистана для инвесторов, включая установление чёткой структуры тарифов, сокращение длительности административных процедур и обеспечение открытого недискриминационного доступа на рынок производства электроэнергии<sup>33</sup>.

**Таблица 7. Динамика объема выбросов CO<sub>2</sub> в Туркменистане за период 1990–2021 гг., млн тонн**

**Table 7. Dynamics of CO<sub>2</sub> emissions in Turkmenistan for the period 1990–2021, million tons**

1990	2000	2005	2015	2019	2020	2021	Доля в общемировых выбросах, %
45,64	39,37	53,00	75,90	75,51	72,34	83,32	0,22

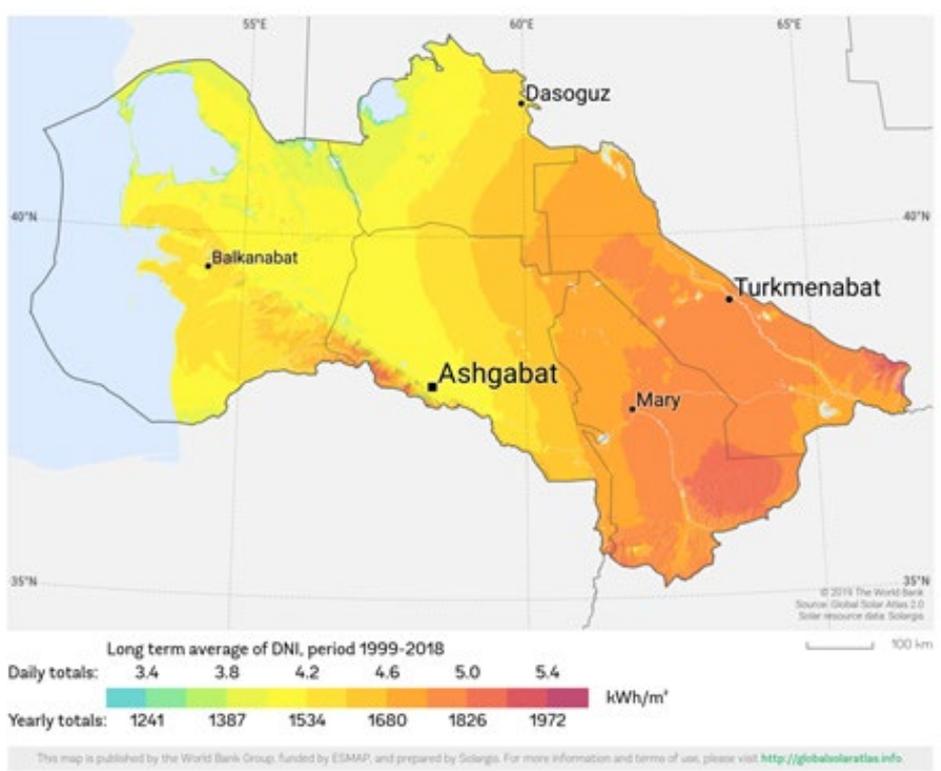
Источник: *CO<sub>2</sub> emissions of all world countries – 2022 Report, EUR 31182 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022. DOI: 10.2760/730164, JRC130363*

Энергетическая политика Туркменистана основана на диверсифицированном использовании и распределении энергоресурсов, эффективности и энергосбережении, оптимальном использовании энергоресурсов, энергетической безопасности, инвестициях, энергетической дипломатии, инновациях и, что не менее важно, развитии возобновляемых или экологически чистых источников энергии. Более того, увеличение внутренних национальных производственных мощностей для удовлетворения внешних потребностей, диверсификация маршрутов экспорта энергии, увеличение экспортных мощностей, обеспечение транспортировки энергии и сетей на внешние рынки также являются приоритетными направлениями трансформации энергетической политики государства.

В последнее время Туркменистан значительно увеличил объёмы добычи углеводородов с целью диверсификации маршрутов транспортировки энергоресурсов. При этом роль Туркменистана в поставках энергоносителей на мировой рынок возрастает и определяет уровень его геополитического влияния. Приоритетной стратегией Туркменистана является расширение транспортной инфраструктуры, способной обеспечивать поставку энергоресурсов через разветвлённую сеть многовариантной трубопроводной системы. В рамках данного направления стратегии предусматривается комплексное развитие энергетического сотрудничества с участием стран-поставщиков, стран-транзитёров, стран-потребителей, а также заинтересованных сторон и международных организаций, включая ООН и Энергетическую хартию.

<sup>33</sup> Turkmenistan Energy Outlook 2030 – Chapter from CAREC Report – Part Five. *News Central Asia*. URL: <https://www.newscentralasia.net/2023/01/25/turkmenistan-energy-outlook-2030-chapter-from-carec-report-part-five/> (accessed 25.05.2023)

Хотя развитие возобновляемых источников энергии было определено в качестве приоритета правительства в Национальной программе по изменению климата в 2012 г., участие частного сектора в производстве энергии не достигло достаточной зрелости, чтобы полностью реализовать этот приоритет. Имея почти 670 ГВт потенциальной технической мощности, реализация проектов по возобновляемой энергии может существенно способствовать смягчению последствий изменения климата. Полный технический потенциал возобновляемых источников для производства электроэнергии в стране оценивается в 1,3 ГВт для малой гидроэнергетики, 10 ГВт для энергии ветра и 655 ГВт для солнечной энергии. В краткосрочной перспективе планируется производство возобновляемой энергии на малых и средних установках в отдалённых и малонаселённых районах<sup>34</sup>.



**Рисунок 8. Интенсивность солнечного излучения на территории Туркменистана, кВт ч/м<sup>2</sup>**

*Figure 8. Intensity of solar radiation on the territory of Turkmenistan, kWh/m<sup>2</sup>*

*Источник: Data World Bank Group*

<sup>34</sup> Turkmenistan: Key Energy Statistics. IEA. URL: <https://www.iea.org/countries/turkmenistan> (accessed 25.05.2023)

Высокий потенциал солнечной энергетики в Туркменистане обусловлен среднегодовой интенсивностью солнечного излучения в пределах 700–800 Вт/м<sup>2</sup> (рисунок 8). Принимая во внимание значительные убытки газового сектора вследствие утечек газа, диверсификация энергетической системы с включением большего количества возобновляемых источников энергии могла бы стать частичным решением этой проблемы. Хотя в стране ещё не разработаны какие-либо крупномасштабные солнечные фотоэлектрические проекты, на рынке присутствуют компании, специализирующиеся на автономных системах, а в некоторых отдалённых регионах солнечные установки используются вместо дизельных генераторов (Джумаев 2020).

Кроме того, внимание правительства к дальнейшему развитию проектов возобновляемой энергетики частично обусловлено высоким содержанием кремния в песках пустыни Каракумы, что в перспективе создаст возможность для страны позиционировать себя как центр производства солнечных фотоэлектрических панелей. В целом, развитие фотовольтаики представляет собой значительную возможность для передачи технологий, так как внедрение фотоэлектрических солнечных батарей снизит зависимость страны от производства электроэнергии на природном газе, что окажет благотворное влияние на усилия по декарбонизации<sup>35</sup>.

Как уже отмечалось, технический потенциал ветровой энергии в Туркменистане оценивается в 10 ГВт мощности. В настоящее время этот потенциал практически остаётся неиспользованным, поскольку в стране нет крупномасштабных проектов в области ветроэнергетики. Совместно с фотоэлектрическими солнечными батареями, ветровая энергетика может помочь правительству достичь своей цели по диверсификации энергетического баланса и частичному переходу на возобновляемые источники энергии. Побережье Каспийского моря известно своими сильными ветрами и является регионом с самым высоким потенциалом ветроэнергетики в стране. Однако из-за отсутствия технологической базы страна нуждается в трансфере технологий (Сарыев 2020).

В 2022 г. Министерство энергетики Туркменистана объявило тендер на материалы для солнечных батарей, а в ближайшие несколько лет, вероятно, будут проведены тендеры или аукционы по установке мощностей. Тем не менее у частных и иностранных компаний мало стимулов для входа в энергетический сектор страны, поскольку он непрозрачен и полностью контролируется государством без какой-либо поддерживающей нормативной базы.

<sup>35</sup> Turkmenistan: Energy Country Profile. *Our World in Data*. URL: <https://ourworldindata.org/energy/country/turkmenistan> (accessed 25.05.2023)

В 2021 г. Masdar, одна из ведущих мировых компаний в области возобновляемых источников энергии, подписала Соглашение о совместном развитии с Государственной энергетической корпорацией «Туркменэнерго» Министерства энергетики Туркменистана в целях разработки солнечной фотоэлектрической электростанции мощностью 100 МВт, которая станет первым проектом компании в Туркменистане. Также в рамках соглашения планируется изучение возможностей развития и привлечения инвестиций в проекты солнечной и ветровой энергетики в Туркменистане на основе государственно-частного партнёрства. Туркменистан стремится к современному обновлению своей энергетической инфраструктуры и сокращению зависимости от углеводородных источников энергии. Несмотря на то, что страна обладает огромными запасами природного газа, она также располагает благоприятными природными условиями для развития солнечной и ветровой энергетики<sup>36</sup>.

В энергетическом секторе Туркменистана существует множество инвестиционных возможностей, в том числе в области производства возобновляемой энергии и устойчивого производства ископаемого топлива. Однако необходимы дальнейшие действия для снятия ограничений на вход на рынок. Политические рекомендации для Туркменистана включают дальнейшую поддержку производства возобновляемой энергии, улучшение инвестиционного климата, реализацию программы модернизации инфраструктуры и изучение возможностей производства водорода.

В контексте климатического регулирования все национальные программы развития на среднесрочную и долгосрочную перспективу включают в себя вопросы совершенствования процессов природоохранного управления, рационального использования ресурсов, развития экономики страны с учётом механизмов устойчивого регулирования. На международном уровне национальная стратегия Туркменистана в области изменения климата является основным инструментом для определения его позиции на переговорах в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата, а также базовым документом для отчётности по выполнению своих обязательств в рамках глобальных климатических инициатив (Тао 2022). Текущие приоритетные задачи национальной стратегии в области изменения климата заключаются в следующих основных направлениях:

- совершенствование гидрометеорологических наблюдений за погодой и изменением климата на территории Туркменистана;

---

<sup>36</sup> Turkmenistan to host first large scale solar plants. *PV Magazine*. URL: <https://www.pv-magazine.com/2022/11/24/turkmenistan-to-host-first-large-scale-solar-plants/> (accessed 25.05.2023)

- разработка и реализация мер по смягчению и адаптации к изменению климата, реализация мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов и стабилизации выбросов парниковых газов до 2030 г. за счёт использования энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий;
- повышение уровня международного сотрудничества по направлению противодействия изменениям климата.

В стране ведутся работы по созданию лесопарковых зон, проводится инвентаризация всех лесов, осуществляются мероприятия по восстановлению лесов в засушливых зонах<sup>37</sup>.

## Заключение

Концепция устойчивого развития в контексте формирования энергетической политики стран Каспия охватывает широкий круг факторов, включающий в себя обеспечение доступа к недорогим и надёжным источникам энергии, минимизацию антропогенного и техногенного воздействия на экосистемы, соблюдение мер по ограничению глобального потепления путём сокращения выбросов парниковых газов и др.

Постепенный переход крупных экономик на бестопливную энергетику создаёт весомые предпосылки для существенной трансформации энергетической политики стран-экспортёров углеводородных энергоресурсов. С одной стороны, ископаемое топливо составляет 84% от общемирового объёма потребления первичных энергоресурсов, что обеспечивает достаточно стабильный мировой спрос на него. Поэтому представляется целесообразным дальнейшее развитие нефтегазовой отрасли, несмотря на существенное сокращение инвестиций в углеводородные проекты вплоть до полного их прекращения со стороны международных инвесторов.

С другой стороны, глобальные последствия изменения климата накладывают определённые обязательства по уменьшению углеродного следа ТЭК, что может быть достигнуто путём внедрения в деятельность нефтегазовых компаний мер «операционной декарбонизации», энергоэффективности и активного применения технологий улавливания и хранения углерода. Одним из наиболее популярных направлений формирования устойчивой модели энергетики является развитие ВИЭ и совершенствование технологий производства «декарбонизированного газа» – зелёного водорода. Водородные проекты в Каспийском регионе реализуются в России и Азербайджане.

<sup>37</sup> Turkmenistan presented the priorities of the national climate change strategy at the SPECA Economic Forum in Almaty. *News Central Asia*. URL: <https://www.newscentralasia.net/2022/11/16/turkmenistan-presented-the-priorities-of-the-national-climate-change-strategy-at-the-speca-economic-forum-in-almaty/> (accessed 25.05.2023)

Таким образом, в результате исследования автором были сделаны следующие выводы:

1. Необходимо признать, что страны, располагающие значительными доказанными запасами углеводородов, находятся в ситуации политического нивелирования их конкурентных преимуществ на фоне сокращения объёмов инвестиций в нефтегазовые проекты на внешних финансовых рынках. Тем не менее для стран Каспийского региона этот процесс наименее выражен ввиду высокой политической значимости каспийских углеводородов для обеспечения энергетической безопасности ЕС.

2. Углеводородные энергоресурсы постепенно утрачивают свою безальтернативность и превращаются в обычные товары, что влечёт за собой конкурентную борьбу стран-экспортёров за потребителя на мировых энергетических рынках.

3. Устойчивое развитие нефтегазовой отрасли подразумевает, в первую очередь, снижение углеродного следа по всей технологической цепочке, начиная с процессов разведки и добычи углеводородов, их транспортировки и переработки, и заканчивая их использованием, т.е. сжиганием. В данном контексте основное внимание должно быть уделено мерам операционной декарбонизации в нефтегазовой отрасли, повышению энергоэффективности и внедрению технологий улавливания и хранения углерода.

4. Процессы декарбонизации и энергоперехода в текущих геополитических условиях являются объективной реальностью, вследствие чего развитие безуглеродной зелёной энергетики выступает ключевым условием соответствия энергетической политики стран-экспортёров энергоресурсов современным энергетическим трендам, что, в конечном итоге, расширяет перспективы эффективного энергодиалога.

5. Реализация проектов в сфере ВИЭ для нефтегазовой экономики выступает как драйвер инновационного развития топливно-энергетического комплекса. Для данной ситуации скорее важны качественные технологические сдвиги в альтернативной энергетике, а не наращивание объёмов возобновляемой генерации как таковое. Реализация имеющегося потенциала ВИЭ в странах-экспортёрах ископаемых энергоресурсов будет способствовать расширению новых научных направлений, промышленному росту в смежных отраслях, созданию новых рабочих мест и др. Для ряда стран за счёт увеличения доли ВИЭ в энергобалансе используется возможность наращивания углеводородного экспорта.

Страны Каспийского региона, являющиеся ведущими экспортёрами углеводородов, сталкиваются с необходимостью декарбонизации своих экономик и перехода к новой энергетической парадигме. Это требует трансформации энергетической политики и пересмотра традиционных стратегий развития в нефтегазовой отрасли, внедрения инновационных технологий и применения мер «операционной декарбонизации». Кроме того, активное развитие альтернативной и возобновляемой энергетики становится приоритетом для этих стран,

с целью увеличения их доли в энергобалансе. В рамках анализа потенциала возобновляемых источников энергии в Азербайджане, Иране, Казахстане, России и Туркменистане выявляются значительные ресурсные и технологические возможности национальных ТЭК. В связи с этим, региональное энергетическое сотрудничество и интеграция в мировое энергетическое пространство становятся особенно актуальными, учитывая их конкурентные преимущества и разработку инновационных технологий развития.

#### **Об авторе:**

**Руслан Аллахверди оглы Алиев** – торговый представитель Азербайджанской Республики в Российской Федерации, кандидат экономических наук, руководитель Комиссии по устойчивому развитию РАС ООН, Чрезвычайный и Полномочный Посланник 2 класса. 125009, г. Москва, ул. Тверская, д. 16, офис 701 Б. E-mail: [torgpredaz@gmail.com](mailto:torgpredaz@gmail.com)

#### **Конфликт интересов:**

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

UDC 338.2-022.316(470+571+574+479.24+55+575.4)

Received: March 03, 2023

Accepted: June 02, 2023

# The Role of the Sustainable Development Concept in Shaping Energy Policy Transformations in the Caspian Region Countries

R.A. Aliev

[DOI 10.24833/2071-8160-2023-3-90-7-55](https://doi.org/10.24833/2071-8160-2023-3-90-7-55)

MGIMO-University

**Abstract:** The article explores the challenges associated with the adaptation of energy policies in the Caspian region to the principles of sustainable development. In the contemporary context, the oil and gas resources of Caspian countries play a vital role in national economic development and ensuring energy security for key importing nations amidst the global reshuffling of energy flows. The author analyzes the transformative changes brought about by the energy transition within the structure of the global fuel and energy complex.

The study contributes to the field by proposing an integrated approach to promoting energy sustainability in energy-exporting countries. This approach entails the adaptation of the oil and gas sector to decarbonization processes, while simultaneously embracing the develop-

ment of carbon-free energy sources within a dynamically evolving geopolitical landscape. The research endeavor seeks to determine the main directions for transforming the energy policies of oil and gas producing countries in the Caspian region in response to imperatives of sustainable development.

At present, the most relevant aspects of energy policy in the Caspian countries involve the further development of oil and gas projects, strict adherence to environmental standards and regulations, ensuring energy efficiency across the entire production chain, and the implementation of "operational decarbonization" measures and carbon capture and storage technologies to reduce the carbon footprint of the fuel and energy complex. Additionally, to mitigate climate risks in the Caspian region, strategic energy policy priorities should encompass resource diversification towards the advancement of carbon-free generation based on renewable energy sources.

The study assesses the potential of the Caspian countries not only in implementing "operational decarbonization" measures but also in developing renewable and low-carbon energy sources. Furthermore, it examines the prospects for realizing ambitious "green" projects in the region.

**Keywords:** sustainable development, decarbonization, low-carbon energy, energy transition, renewable energy sources, energy policy, Russian Federation, Republic of Azerbaijan, Republic of Kazakhstan, Islamic Republic of Iran, Turkmenistan, Caspian region

#### **About the author:**

**Ruslan A. Aliev** – Trade Representative of the Republic of Azerbaijan in the Russian Federation, Ph.D. in Economics, Head of the Commission for Sustainable Development of the UN Association of Russia, Extraordinary and Plenipotentiary Envoy of the 2nd class. 125009, Russian Federation, Moscow, Tverskaya street, 16, 701 B. E-mail: [torgpredaz@gmail.com](mailto:torgpredaz@gmail.com)

#### **Conflict of interests:**

The author declares the absence of conflict of interests.

#### **References:**

- Bazhenov S., Dobrovolsky Yu., Maximov A., Zhdaneev O.V. 2022. Key Challenges for the Development of the Hydrogen Industry in the Russian Federation. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. Vol. 54. P. 2213-1388. URL: [10.1016/j.seta.2022.102867](https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102867)
- Furceri D., Ganslmeier M., Ostry J. 2023. Are Climate Change Policies Politically Costly? *Energy Policy*. Vol. 178. DOI: [10.1016/j.enpol.2023.113575](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113575)
- Keiko A., Veselov F., Solyanik A. 2022. Decarbonization Options in the Russian Energy Sector: A Comparative Study on Their Economic Efficiency. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 12(4). P. 368-378. URL: <https://econjournals.com/index.php/ijeep/article/download/13100/6850/30775> (accessed 25.05.2023) DOI: [10.32479/ijeep.13100](https://doi.org/10.32479/ijeep.13100)
- Mearns E., Sornette D. 2023. Are 2050 Energy Transition Plans Viable? A Detailed Analysis of Projected Swiss Electricity Supply and Demand in 2050. *Energy Policy*. Vol. 175. DOI: [10.1016/j.enpol.2022.113347](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113347)
- Mollahosseinia A., Hosseinib S.A., Jabbaric M., Figolid A., Rahimpour A. 2017. Renewable Energy Management and Market in Iran: A Holistic Review on Current State and Future Demands. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 88. P. 774–788. DOI: [10.1016/j.rser.2017.05.236](https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.236)

Pickl M. 2019. The Renewable Energy Strategies of Oil Majors – from Oil to Energy? *Energy Strategy Reviews*. Vol. 26. P. 100370. DOI: 10.1016/j.esr.2019.100370

Radovanović M. 2023. *Sustainable Energy Management: Planning, Implementation, Control, and Security*. Second Edition. Academic Press. 277 p.

Schwanitz V.Ja., Wierling A., Shah P. 2017. Assessing the Impact of Renewable Energy on Regional Sustainability—A Comparative Study of Sognog Fjordane (Norway) and Okinawa (Japan). *Sustainability*. 9(11). P. 1969. DOI: 10.3390/su9111969

Shahsavari A., Yazdi F.T., Yazdi H.T. 2019. Potential of Solar Energy in Iran for Carbon Dioxide Mitigation. *International Journal of Environmental Science and Technology*. 16(8). P. 507–524. DOI: 10.1007/s13762-018-1779-7

Smil V. 2010. *Energy Transitions: History, Requirements, Prospects*. ABC-CLIO, LLC, Santa Barbara. 171 p.

Solaymani S.A. 2021. Review on Energy and Renewable Energy Policies in Iran. *Sustainability*. Vol. 13. P. 7328. DOI: 10.3390/su13137328

Vechkinzova E., Steblyakova L.Пю, Roslyakova N., Omarova B. 2022. Prospects for the Development of Hydrogen Energy: Overview of Global Trends and the Russian Market State. *Energies*. 15(22). Page: 8503. DOI: 10.3390/en15228503

Wang X. 2022. Chinese-Russian Energy Governance in the Context of Carbon Neutrality: Current Situation, Problems and Promotion Paths. *Bulletin of Higher Education Institutes North Caucasus Region*. 2(214). P. 129-136.

Xiaohuan L., Shi A. 2018. Research on the Renewable Energy Industry Financing Efficiency Assessment and Mode Selection. *Sustainability*. 10(1). DOI: 10.3390/su10010222

Abdullaev N.N. 2021. Pravovaya osnova sotrudnichestva mezhdru Azerbaydzhanskoj Respublikoy i ES v energeticheskoj sfere [Legal Basis for Cooperation between the Republic of Azerbaijan and the EU in the Energy Sector]. *International Law*. №3. P. 1-14. DOI: 10.25136/2644-5514.2021.3.35859 (In Russian)

Aliyev D.F., Aliyev R.A. 2022. *Energeticheskij perekhod. Chast' 1. Bazovaya beskarbonovaya generatsiya* [Energy Transition. Part 1. Basic Decarbonized Generation]. Moscow: "Prometheus" Publishing House. 526 p. (In Russian)

Aliyev R.A., Guliyev I.A. 2022. *Energoperekhod kak faktor razvitiya ustoychivoy energetiki stran Kaspiyskogo regiona* [Energy Transition as a Factor for Sustainable Energy Development in the Caspian Region]. Moscow: "Aspect Press" Publishing House. 272 p. (In Russian)

Brazovskaya V.V., Gutman S.S. 2022. Problemy pri realizatsii proektov vobnovlyаемoy energetiki v Rossiyskoj Federatsii [Problems in Implementing Renewable Energy Projects in the Russian Federation]. *Economics and Industry 5.0 in the Conditions of a New Reality (IN-PROM-2022)*. Collection of Works of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. Saint Petersburg: "Politekh-Press" Publishing House. P. 225-228. (In Russian)

Butuzov V.A. 2022. Sovremennoe sostoyanie razvitiya vobnovlyаемoy energetiki Rossii [Current State of Renewable Energy Development in Russia]. *Environment and Energy Studies*. №1. P. 18-31. (In Russian)

Deptyarev K., Solovyov D. 2022. Problemy i perspektivy razvitiya vobnovlyаемoy energetiki v Rossii v novykh usloviyakh [Problems and Prospects of Renewable Energy Development in Russia in New Conditions]. *Energy Policy*. 6(172). P. 55-69. DOI: 10.46920/2409-5516\_2022\_6172\_56 (In Russian)

Dolgushin A.B. 2021. Kontseptsiya strategii ustoychivogo razvitiya Kaspiyskogo regiona

[Concept of Sustainable Development Strategy for the Caspian Region]. A.B. Dolgushin, A.A. Tsukanov, A.A. Stepanova. *Moscow Economic Journal*. №11. P. 356-376. DOI: 10.24412/2413-046X-2021-10705 (In Russian)

Drobinsky A.V., Kadkin A.G. 2019. Vetroenergetika Kazakhstana [Wind Energy in Kazakhstan] [Electronic resource]. *Bulletin of the Innovative Eurasian University*. №3. P. 107-112. URL: <https://articlekz.com/article/13422> (accessed 25.05.2023) (In Russian)

Dzhumaev A.Ya. 2020. Vozmozhnosti ispol'zovaniya solnechnoy energii v regionakh Turkmenistana [Possibilities of Solar Energy Utilization in the Regions of Turkmenistan]. *Journal of P.O. Sukhoi Gomel State Technical University*. 3-4(82-83). P. 74-80. (In Russian)

Gadzhieva N.A. 2018. Osobennosti i perspektivy "zelenogorosta" v Azerbaydzhane [Features and Prospects of "Green Growth" in Azerbaijan]. *Web of Scholar*. 1(19). Vol. 3. P. 16-28. (In Russian)

Gurbanhaliyev A.I., Ismailova G.F. 2017. "Zelenaya ekonomika" v Azerbaydzhanskoj Respublike: predposylki i napravleniya razvitiya ["Green Economy" in the Republic of Azerbaijan: Preconditions and Development Directions]. *Moscow Economic Journal*. №1. P. 72-91. DOI: 10.15862/107EVN615 (In Russian)

Kodanova S.I. 2022. Osnovnye napravleniya i perspektivy energeticheskogo perekhoda v Rossii [Key Directions and Prospects of Energy Transition in Russia]. *Economic and Social Problems of Russia*. №1. P. 79-94. DOI: 10.31249/espr/2022.01.05 (In Russian)

Kruglikova T.V. 2016. Problemy formirovaniya "zelenoy ekonomiki" v Rossii [Problems of Forming a "Green Economy" in Russia]. *Russia and the Contemporary World*. №2. P. 155-168. (In Russian)

Mamedov D.I. 2017. Strukturnye usovershenstvovaniya po ispol'zovaniyu al'ternativnykh i vozobnovlyаемых istochnikov energii v Azerbaydzhane, normativno-pravovye akty, programmy deyatel'nosti i ikh primenenie [Structural Improvements in the Use of Alternative and Renewable Energy Sources in Azerbaijan, Regulatory Acts, Activity Programs, and Their Implementation]. *Azimuth of Scientific Research: Economics and Management*. 2(19). Vol. 6. P. 186-190. (In Russian)

Mirzoev R.K., Mirzoeva S.M. 2022. Perspektivy razvitiya al'ternativnoy i vozobnovlyаемoy energetiki v Azerbaydzhane [Prospects for the Development of Alternative and Renewable Energy in Azerbaijan]. *Science Bulletin*. 11(56). Vol. 1. P. 293-303. (In Russian)

Orazmammedov A., Geldyev A.A., Orazmammedov P. 2022. *Strategiya razvitiya vozobnovlyаемoy energetiki v Turkmenistane kak faktor zashchity okruzhayushchey sredy* [The Development Strategy of Renewable Energy in Turkmenistan as an Environmental Protection Factor]. Research and Development in Mechanical Engineering, Power Engineering, and Management. Materials of the XXII International Scientific and Technical Conference of Students, Postgraduates, and Young Scientists. In 2 parts. Part 1. Edited by A.A. Boyko. Gomel: P.O. Sukhoi Gomel State Technical University. P. 232-235. (In Russian)

Polozhikhina M.A. 2014. Kontseptsiya ustoychivogo razvitiya Rossii [The Concept of Sustainable Development in Russia]. *Economic and Social Problems of Russia*. №2. P. 108-125. (In Russian)

Remizova T.S. 2017. Razvitiye vozobnovlyаемых istochnikov energii v Rossii [Development of Renewable Energy Sources in Russia]. *National Interests: Priorities and Security*. 10(13). P. 1882-1895. DOI: 10.24891/ni.13.10.1882 (In Russian)

Reshchikov O.I. 2020. Vetrovaya i solnechnaya energetika Irana [Wind and Solar Energy in Iran]. *World Economy and International Relations*. 64(4). P. 45-52. DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-4-45-52 (In Russian)

Samoylenko A.G. 2018. Razvitiye vobnovlyаемoy energetiki v Respublike Kazakhstan: vzglyad na mezhdunarodnyy opyt [Development of Renewable Energy in the Republic of Kazakhstan: View on International Experience]. *Young Scientist*. №11. P. 238–241. (In Russian)

Saryev K.A. 2020. Opredeleniye vetroenergeticheskikh resursov v Turkmenistane energetiki [Determination of Wind Energy Resources in Turkmenistan]. *Proceedings of Higher Educational Institutions. Problems of Power Engineering*. 22(6). P. 143–154. DOI: 10.30724/1998-9903-2020-22-6-143-154 (In Russian)

Shepelev G.V. 2022. Energeticheskiy perekhod: podkhody k formirovaniyu povestki issledovaniy dlya rossiyskoy nauki [Energy Transition: Approaches to Formulating the Research Agenda for Russian Science]. *Science Management: Theory and Practice*. 4(1). P. 101–121. DOI: 10.19181/smtp.2022.4.1.6 (In Russian)

Shupanova R.E. 2019. Planirovaniye i ego rezul'taty v sfere vobnovlyаемykh istochnikov energii v Islamskoy Respublike Iran [Planning and Results in the Field of Renewable Energy Sources in the Islamic Republic of Iran]. *Bulletin of Modern Research*. 3-6(30). P. 202–207. (In Russian)

Tao X. 2022. Yevropeyskaya energeticheskaya bezopasnost' i Turkmenistan [European Energy Security and Turkmenistan]. *Innovation and Investment*. №10. P. 61–64. (In Russian)

Telegina E.A., Khalova G.O. 2022. Geokonomichekkiye i geopoliticheskiye vyzovy energeticheskogo perekhoda. Posledstviya dlya mirovoy ekonomiki [Geo-economic and Geopolitical Challenges of Energy Transition. Consequences for the Global Economy]. *World Economy and International Relations*. 66(6). P. 26–34. DOI: 10.20542/0131-2227-2022-66-6-26-34 (In Russian)

Usmanov R.Kh., Gulyev O.E. 2022. Kollektivnaya bezopasnost' Kaspiyskogo regiona: sovremennyye vyzovy i ugrozy ustoichivomu razvitiyu [Collective Security of the Caspian Region: Modern Challenges and Threats to Sustainable Development]. *Russia and the World*. №2. P. 89–92. (In Russian)

Voloshin V.I., Nazarova O.E. 2022. Nizkouglerodnoye razvitiye energetiki: ugrozy dlya Rossii i vozmozhnosti ikh preodoleniya [Low-Carbon Energy Development: Threats to Russia and Opportunities for Overcoming Them]. *Russian Foreign Economic Bulletin*. №2. P. 5–15. DOI: 10.24412/2072-8042-2022-2-5-15 (In Russian)

Zhumaliev D.M. 2021. Sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya vobnovlyаемoy energetiki v Respublike Kazakhstan [Current State and Prospects for the Development of Renewable Energy in the Republic of Kazakhstan]. *Week of Science of the Institute of Science and Innovation*. P. 400–402. (In Russian)

### Список литературы на русском языке:

Абдуллаев Н.Н. 2021. Правовая основа сотрудничества между Азербайджанской Республикой и ЕС в энергетической сфере. *Международное право*. №3. С. 1–14. DOI: 10.25136/2644-5514.2021.3.35859 URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=35859](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=35859) (дата обращения: 25.05.2023)

Алиев Д.Ф., Алиев Р.А. 2022. *Энергетический переход. Часть 1. Базовая бескарбоновая генерация*. Москва: Издательство «Прометей». 526 с.

Алиев Р.А., Гулиев И.А. 2022. *Энергопереход как фактор развития устойчивой энергетики стран Каспийского региона*. Москва: Издательство «Аспект Пресс». 272 с.

Бразовская В.В. С.С. Гутман. 2022. *Проблемы при реализации проектов возобновляемой энергетики в Российской Федерации. Экономика и Индустрия 5.0 в условиях новой реальности (ИНПРОМ-2022)*. Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с зарубежным участием. Санкт-Петербург: Издательство «Политех-Пресс». С. 225–228.

Бутузов В.А. 2022. Современное состояние развития возобновляемой энергетики России. *Окружающая среда и энергетика*. №1. С. 18–31.

Волошин В.И., Назарова О.Е. 2022. Низкоуглеродное развитие энергетики: угрозы для России и возможности их преодоления. *Российский внешнеэкономический вестник*. №2. С. 5–15. DOI: 10.24412/2072-8042-2022-2-5-15

Гаджиева Н.А. 2018. Особенности и перспективы «зелёного роста» в Азербайджане. *Web of Scholar*. 1(19). Том 3. С. 16–28.

Гурбангалиев А.И., Исмаилова Г.Ф. 2017. «Зелёная экономика» в Азербайджанской республике: предпосылки и направления развития. *Московский экономический журнал*. №1. С. 72–91. DOI: 10.15862/107EVN615

Дегтярёв К., Соловьёв Д. 2022. Проблемы и перспективы развития возобновляемой энергетики России в новых условиях. *Энергетическая политика*. 6(172). С. 55–69. DOI: 10.46920/2409-5516\_2022\_6172\_56

Джумаев А.А. 2020. Возможности использования солнечной энергии в районах Туркменистана. *Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого*. 3–4(82-83). С. 74–80.

Долгушин А.Б., Цуканов А.А., Степанова А.А. 2021. Концепция стратегии устойчивого развития Каспийского региона. *Московский экономический журнал*. №11. С. 356–376. DOI: 10.24412/2413-046X-2021-10705

Дробинский А.В., Кадкин А.Г. 2019. Ветроэнергетика Казахстана. *Вестник Инновационного Евразийского университета*. №3. С. 107–112.

Жумалиев Д.М. 2021. *Современное состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики в Республике Казахстан*. Сборник трудов «Неделя науки ИСИ». С. 400–402.

Коданёва С.И. 2022. Основные направления и перспективы энергетического перехода в России. *Экономические и социальные проблемы России*. 1(49). С. 79–94. DOI: 10.31249/espr/2022.01.05

Кругликова Т.В. 2016. Проблемы формирования «зеленой экономики» в России. *Россия и современный мир*. №2. С. 155–168.

Мамедов Д.И. 2017. Структурные усовершенствования по использованию альтернативных и возобновляемых источников энергии в Азербайджане, нормативно-правовые акты, программы деятельности и их применение. *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2(19). Т. 6. С. 186–190.

Мирзоев Р.К., Мирзоева С.М. 2022. Перспективы развития альтернативной и возобновляемой энергетики в Азербайджане. *Вестник науки*. 11(56). Том 1. С. 293–303.

Оразмаммедов А., Гельдыев А.А., Оразмаммедов П. 2022. *Стратегия развития возобновляемой энергетики в Туркменистане как фактор защиты окружающей среды. Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления*. Материалы XXII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных. В 2 ч. Ч. 1. Под общ. ред. А.А. Бойко. Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого. С. 232–235.

Положихина М.А. 2014. Концепция устойчивого развития России. *Экономические и социальные проблемы России*. №2. С. 108–125.

Ремизова Т.С. 2017. Развитие возобновляемых источников энергии в России. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 10(13). С. 1882–1895. DOI: 10.24891/pi.13.10.1882

Решиков О.И. 2020. Ветровая и солнечная энергетика Ирана. *Мировая экономика и международные отношения*. 64(4). С. 45–52. DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-4-45-52

Самойленко А.Г. 2018. Развитие возобновляемой энергетики в Республике Казахстан: взгляд на международный опыт. *Молодой учёный*. №11. С. 238–241.

Сарыев К.А. 2020. Определение ветроэнергетических ресурсов в Туркменистане. *Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики*. 22(6). С. 143–154. DOI: 10.30724/1998-9903-2020-22-6-143-154

Тао Х. 2022. Европейская энергетическая безопасность и Туркменистан. *Инновации и инвестиции*. №10. С. 61–64.

Телегина Е.А., Халова Г.О. 2022. Геоэкономические и геополитические вызовы энергетического перехода. Последствия для мировой экономики. *Мировая экономика и международные отношения*. 66(6). С. 26–34. DOI: 10.20542/0131-2227-2022-66-6-26-34.

Усманов Р.Х., Гулиев О.Э. 2022. Коллективная безопасность Каспийского региона: современные вызовы и угрозы устойчивому развитию. *Россия и мир*. 2(32). С. 89–92.

Хуторова Н.А. 2015. Зеленый рост как новый вектор развития российской экономики. *Лесной вестник*. №1. С. 190–198.

Шепелев Г.В. 2022. Энергопереход: подходы к формированию повестки исследований для российской науки. *Управление наукой: теория и практика*. 4(1). С. 101–121. DOI: 10.19181/sntp.2022.4.1.6

Шупанова Р.Э. 2019. Планирование и его результаты в сфере возобновляемых источников энергии в Исламской Республике Иран. *Вестник современных исследований*. 3–6(30). С. 202–207.