

DOI: 10.48015/2076-7404-2022-14-2-148-172

Научная статья / Research paper

А.О. Филоник, В.Н. Батурина*

АРАБСКИЙ МИР НА ПОРОГЕ ЭНЕРГОПЕРЕХОДА: ВЫЗОВЫ, АМБИЦИИ, ПРЕДЕЛЫ РОСТА

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Институт востоковедения Российской академии наук»
107031, Москва, ул. Рождественка, 12*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
119991, Москва, Ленинские горы, 1*

В настоящее время идеи устойчивого развития и зеленой энергетики в той или иной мере проникли в социально-экономическую и политическую повестку практически всех государств Арабского Востока. Природные условия региона и его уязвимость перед природными катастрофами стимулируют внимание к вопросам экологической безопасности и перехода к возобновляемым источникам энергии. Авторы ставят перед собой цель, с одной стороны, обрисовать открывшиеся в последние годы в арабских странах перспективы наращивания потенциала чистой генерации и вытеснения традиционных энергоносителей, а с другой — оценить проблемы и пределы диверсификации зеленых практик и их возможностей с точки зрения поддержания экологической безопасности государств региона. Показано, что в настоящий момент альтернативный подход к электрогенерации в регионе постепенно укореняется и, судя по масштабам реализуемых крупных проектов, имеет хорошие перспективы, особенно в сфере использования солнечной энергии. В то же время при всей привлекательности подобных проектов у них есть серьезные экономические и технологические ограничители, связанные, в частности, с вопросами ценообразования, проблемами хранения энергии и утилизации отходов. Однако, как подчеркивают авторы, главным препятствием на пути к фор-

* *Филоник Александр Оскарович* — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник Центра арабских и исламских исследований Института востоковедения РАН (e-mail: fao44@mail.ru); *Батурина Вера Николаевна* — преподаватель кафедры глобальных коммуникаций факультета глобальных процессов МГУ имени М.В. Ломоносова (e-mail: vera-baturina@yandex.ru).

мированию согласованной и эффективной климатической политики в масштабах всего Арабского Востока остаются сильные диспропорции в показателях экономического развития государств региона. В статье подробно проанализирован опыт самых передовых арабских стран в области внедрения возобновляемых источников энергии — Объединенных Арабских Эмиратов и Саудовской Аравии. Авторы отмечают, что эти государства активно экспериментируют со всеми известными ныне способами получения зеленой энергии, в том числе с водородом, но в то же время стремятся развивать и атомную энергетику. Вместе с тем их амбициозные проекты не отражают реальное положение дел в регионе в целом, большинство стран которого крайне осторожны в принятии рискованных дорогостоящих решений в области энергетики и климатической политики и не готовы к тому, чтобы безоговорочно перенимать западные подходы и установки в области «озеленения» экономики, предпочитая выжидательную стратегию. Этим обусловлена известная инертность в сфере возобновляемых источников энергии, демонстрируемая большинством стран Арабского Востока.

Ключевые слова: Арабский Восток, энергетический переход, энергетическая безопасность, возобновляемые источники энергии, декарбонизация, зеленая энергетика, изменение климата, ОАЭ, Саудовская Аравия

Для цитирования: Филоник А.О., Батурина В.Н. Арабский мир на пороге энергоперехода: вызовы, амбиции, пределы роста // Вестник Московского университета. Серия 25: Международные отношения и мировая политика. 2022. Т. 14. № 2. С. 148–172. DOI: 10.48015/2076-7404-2022-14-2-148-172.

Aleksandr O. Filonik, Vera N. Baturina

**THE ARAB WORLD ON THE VERGE
OF THE ENERGY TRANSITION:
CHALLENGES, AMBITIONS, AND LIMITS TO GROWTH**

*Institute of Oriental Studies of the Russian Academy of Sciences
12, Rozhdestvenka St., Moscow, Russia, 107031*

*Lomonosov Moscow State University
1 Leninskie Gory, Moscow, Russia, 119991*

Nowadays the socio-economic and political agenda of almost all countries of the Arab East includes the issues of sustainable development and green energy. The natural conditions of the region and its vulnerability to natural disasters

prioritize the issues of environmental security and transition to renewable energy sources. The research has two objectives. Firstly, the authors attempt to outline prospects for enhancing capacities in clean energy production and replacing traditional energy sources that emerged in recent years in the Arab countries. Secondly, the paper assesses challenges and limits for green practices dissemination, as well as their capabilities of providing environmental security for the countries in the region. The authors note that an alternative approach to power generation is gradually taking root in the region and, judging by the scale of major projects being implemented, it has good prospects, especially in the field of solar energy. At the same time, despite the advantages of such projects, they have serious economic and technological constraints including pricing issues, problems of energy storage and waste disposal. However, the authors emphasize that the main obstacle to a coherent and effective climate policy for the entire Arab East stems from strong disproportions in economic development of the regional actors. The article thoroughly examines the experience of the most advanced Arab countries in the areas of renewable energy — the United Arab Emirates and Saudi Arabia. The authors note that these countries actively experiment with all known renewable energy sources, including hydrogen-based, but at the same time, they are seeking to develop nuclear power. However, their ambitious projects do not reflect the real situation in the region as a whole, where most countries are extremely cautious in making risky, expensive decisions on energy and climate policy. They are not ready to unconditionally adopt Western approaches to ‘greening’ economy and take a wait-and-see attitude. This may explain certain inertia towards renewable energy sources that is shown by most countries of the Arab East.

Keywords: Arab East, energy transition, energy security, renewable energy sources, decarbonization, green energy, climate change, UAE, Saudi Arabia

About the authors: *Aleksandr O. Filonik* — PhD (Economics), Leading Research Fellow, Center of Arab and Islamic Studies, the Institute of Oriental Studies of the Russian Academy of Sciences (e-mail: fao44@mail.ru); *Vera N. Baturina* — Lecturer at the Chair of Global Communications, School of Global Studies, Lomonosov Moscow State University (e-mail: vera-baturina@yandex.ru).

For citation: Filonik A.O., Baturina V.N. 2022. The Arab world on the verge of the energy transition: Challenges, ambitions, and limits to growth. *Moscow University Bulletin of World Politics*, vol. 14, no. 2, pp. 148–172. DOI: 10.48015/2076-7404-2022-14-1-148-172. (In Russ.)

Арабский Восток находится в крайне засушливой климатической зоне и подвержен сильному тепловому воздействию, угрожающему природными бедствиями и, возможно, катастрофами, которые обусловлены даже не столько географическим положением составляющих его стран, сколько индустриальными масштабами производственной деятельности, вызывающими конфликты между живой природой и человеком.

Ощущение такой опасности на Арабском Востоке впервые возникло в последней трети XX в. и заставило власти внимательнее присмотреться к проблеме, что привело к оживлению административной активности вокруг экологической тематики и появлению ведомств и институтов, изучающих общую ситуацию и отдельные аспекты отношений между человеком и природой.

На протяжении многих лет позиция арабских государств по проблемам окружающей среды носила преимущественно формальный характер, пока те не проступили более отчетливо, заявив о себе острыми проявлениями земельного голода и признаками истощения водных источников на фоне роста демографических показателей. Однако возникшая озабоченность далеко не сразу вылилась в серьезную тревогу, которая обнаружилась позднее, после того как мир в целом обеспокоился проблемой глобального изменения климата. Чем дальше, тем больше арабское сообщество стало связывать надежды по предотвращению дальнейшей деградации окружающей среды с так называемым зеленым поворотом.

Подъем в арабских нациях гражданского чувства ответственности за судьбы своих государств возник вслед за решительными действиями нефтедобывающих княжеств Персидского залива, которые ближе к середине 1970-х годов отвергли власть иностранных нефтяных монополий и распространили свой суверенитет на богатейшие углеводородные ресурсы субконтинента.

Последовавший за этим ответ Запада в виде вынужденного перехода к энергосберегающим технологиям привлек внимание политиков и общественности континента к проблемам окружающей среды. В относительно короткое время они стали важным вектором международной политики и предметом постоянных обсуждений в глобальной повестке дня, в том числе при активном участии вовлеченных в процесс стран Арабского Востока. Тем более что последний

относится к зоне повышенного риска: песчаные бури и палящее солнце постоянно засыпают и выжигают зеленую массу на тысячах квадратных километров, что влечет за собой целый комплекс негативных экологических, экономических и социальных последствий.

Ныне развитие региона, связанное с происходившими в последние десятилетия колоссальной индустриализацией и ростом тепловых выбросов в атмосферу, вполне обоснованно вызывает тревогу национальных и международных организаций, уже рассматривающих ситуацию как преддверие катастрофических изменений в природе и время осознания последствий, к которым этот процесс может привести.

Идеи устойчивого развития и зеленой экономики, продвижение которых в мировую практику с начала века набрало существенное ускорение, к настоящему моменту в той или иной мере проникли в контекст социально-экономических и эколого-политических проблем практически всех арабских государств. Они, в общем, ориентируются на 17 Целей развития тысячелетия ООН и в одних случаях — буквально взрывным образом, а в других — в неспешном темпе смещаются в зону практического поиска средств декарбонизации экосферы и защиты климата от потепления, обозначив этот курс в качестве стратегического на десятилетия вперед. Тем более что территории региона — это своего рода природный полигон, где могут на больших масштабах исследоваться и реализовываться механизмы превращения окружающей среды в природную систему, более дружественную по отношению к человеку. Именно этот посыл стимулирует государства к поиску мер, наиболее соответствующих задаче создания заслона перед природной катастрофой, сопряженной с засухами, наводнениями, нависающей угрозой голода, неизбежными массовыми миграциями с обширных пространств, которые могут оказаться непригодными не только для продуктивного использования, но и для элементарного выживания в изменившейся среде.

Накопленный на Арабском Востоке за несколько десятилетий опыт общения с окружающей средой в ее новой предметной и, может быть, в «сакрализованной» ипостаси имеет свою специфику и лишний раз подтверждает, что его силы в этой нише разобщены, а субъекты не могут действовать консолидированно. Арабский мир далек от своего рода экологического «фундаментализма», стремя-

щегося вывести зеленый переход на ведущие позиции любой ценой, и игнорирует при этом потребности обществ, которые в арабских пределах зримо не равны по уровню благосостояния и масштабам природоохранных усилий.

Нефтяной авангард в виде аравийских монархий Персидского залива мощно демонстрирует на своем примере успех климатической политики. Но их достижения на зеленом фронте по сравнению с гигантоманией на параллельных направлениях не выглядят чрезвычайными. Монархии возглавляют климатическое движение в арабском мире и служат его лицом на международной арене, но тем лишь оттеняют отставание другой, менее успешной во многих отношениях части арабской уммы.

Универсальная актуальность проблематики климатического дисбаланса обусловлена тем обстоятельством, что она оперирует по-настоящему глобальными вызовами, чреватými разрушительными последствиями для экономик мира и представляющими экзистенциальную угрозу огромным массам людей, особенно в странах глобального Юга. Вполне естественно поэтому, что проблематика такого рода не была обойдена вниманием и российских исследователей. Их работы сосредоточены в значительной мере на российских климатических и экологических проблемах, но многие из них имеют и прямой выход на глобальный контекст, важный в том числе и для понимания проблем стран Арабского Востока [Сланцевая революция и глобальный энергетический переход, 2019; Кокорин и др., 2013; Опустынивание засушливых земель в России, 2009; Кузык, Яковец, 2007]. В частности, они высвечивают существенную разницу в подходах к преодолению климатического кризиса, продвигаемых западными и незападными странами, обусловленную различиями в их объективных экономических возможностях и политических установках [Битва за климат, 2021]. Эта же проблема раскрывается в недавно переведенной на русский язык книге лауреата Пулитцеровской премии Дэниела Ергина «Ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетики» [Ергин, 2019].

С точки зрения темы предлагаемого исследования особый интерес представляет коллективный труд «Арабский Восток: зеленый рост и вызовы современности» (М., 2019), который полностью посвящен анализу особенностей движения стран региона к чистой энергетике.

Зарубежная историография проблемы еще более разнообразна и охватывает самый широкий спектр тем и сюжетов — от морально-философских [Klein, 2019] до сугубо практических и узкопрофессиональных [Yergin, 2020; Luchinskiy, 2019; Lynas, 2014; Coyle, Simmons, 2014].

В целом большинство экспертов сходятся во мнении, что на обозримую перспективу выбор в пользу возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в мире сделан, хотя многие субъекты мировой экономики готовы принять его лишь с определенными оговорками. Так, далеко не все страны поддерживают идею решительного отказа от газовой и ядерной энергетики, подчеркивая, что их потенциал еще далеко не исчерпан. Высказываются сомнения и по поводу интерпретации результатов математического моделирования климатических колебаний: одни рассматривают их как свидетельство грядущего потепления, другие — как признак похолодания. Особенно острые и политизированные споры развернулись вокруг теории антропогенного воздействия на климат, в которой усматривается стремление развитых стран укрепить собственные экономические и политические позиции за счет сдерживания развития своих конкурентов¹.

Превращение климатической повестки в поле политической борьбы, манипуляций с квотами, субсидиями, инвестициями, жонглирования резолюциями только отдаляет мировое сообщество от поиска ответа на главный ее вопрос: сможет ли планета приспособиться к грядущим изменениям и в какой степени? Для наиболее уязвимых с точки зрения экологии стран, в том числе арабского мира, он уже сейчас становится вопросом выживания.

В центре внимания данного исследования находится энергетическая политика ведущих арабских государств, направленная на осуществление зеленого поворота. Автор ставит перед собой цель, с одной стороны, обрисовать открывшиеся в последние годы в арабских странах перспективы наращивания потенциала чистой генерации и вытеснения традиционных энергоносителей, а с другой — оценить проблемы и пределы диверсификации зеленых практик и их возможностей с точки зрения поддержания экологической безопасности государств региона.

¹ Российские ученые о мировой проблеме климата // Научная Россия. 14.10.2021. Доступ: <https://scientificrussia.ru/articles/akademiki-ran-o-mirovoj-probleme-klimata> (дата обращения: 30.03.2022).

Декарбонизация и энергетика стран Арабского Востока: вызовы и перспективы

Наращение международной активности в поиске средств борьбы с экологическими вызовами наблюдается уже в течение довольно длительного времени. Знаковым событием в этой связи стало проведение в 1994 г. по инициативе ООН и при участии 180 стран мира Конференции сторон (COP)² по проблемам изменения климата. С тех пор эти конференции проводятся ежегодно и выполняют функцию своего рода Климатического саммита. Интенсивность международного взаимодействия на этом треке постепенно нарастала и в 2015 г. вылилась в принятие на COP21 Парижского соглашения, ставшего основой формирования нынешних подходов к регулированию мер сдерживания выбросов углекислого газа. Последним по времени событием в этой области был Климатический саммит в Глазго (COP26) в 2021 г., проведенный с опозданием на год из-за пандемии COVID-19 и установивший порядок оценки результатов деятельности COP в конце каждого пятилетнего срока.

В ключевых вопросах повестки помимо достижения углеродной нейтральности и предотвращения всемирного потепления свое место заняла и важнейшая для экономически уязвимых стран проблема регулярной финансовой подпитки их усилий в борьбе с климатическими изменениями — им были обещаны выплаты в размере 100 млрд долл. в год. Эта сумма неизмеримо меньше того, что нужно для результативной борьбы с парниковыми газами. По некоторым подсчетам, нуждающимся нациям требуется к 2030 г. до 300 млрд долл. в год только на адаптацию к изменению климата. Это составляет ничтожную долю от 14,6 трлн долл., которые крупные экономики мобилизовали в 2021 г. в ответ на пандемию³. Однако даже эти средства не были выделены.

Между тем менее развитые страны, в том числе и многие арабские, имеющие наименьшие возможности в области перестройки своих экономик, сохраняют у себя значительный по удельному весу

² Конференция сторон (Conference of the Parties) Рамочной конвенции ООН об изменении климата. — *Прим. ред.*

³ COP26: Climate finance could make or break the Glasgow summit. Here's why // Reuters. 01.11.2021. Available at: <https://www.reuters.com/business/environment/climate-finance-could-make-or-break-cop26-summit-heres-why-2021-11-01/> (accessed: 15.03.2022).

набор вредных производств и подвергаются наибольшему риску и далее отставать от климатических лидеров по показателям выбросов и экологической безопасности вообще. Похоже, что этот шлейф будет тянуться за ними еще долгое время. Особенно при дефиците внутренних ресурсов и неопределенности ситуации в условиях разного рода кризисных явлений, нестабильности сырьевых рынков и высокой террористической угрозы. Арабские страны выступают в этом отношении ярким примером.

Сильные региональные диспропорции в показателях благосостояния и качества производственных активов подрывают внутренние возможности арабских стран противостоять экологическим угрозам. Борьба с ними успешнее там, где обеспечено накопление «избыточного» капитала, и значительно хуже в странах-антиподах, которые из-за нехватки ресурсов демонстрируют инертность в вопросах достижения баланса между интересами социума и защитой природы. Эти факторы указывают на невозможность восприятия арабского мира как единого экономического и политического целого. В то же время применительно именно к вопросам окружающей среды, формируемой в том числе свободным движением воздушных масс, «абсорбирующих» и парниковые газы, можно всё-таки говорить о том, что арабские страны составляют один природный организм, который соответственно можно поддерживать согласованными действиями. В итоге на практике сейчас наблюдается ситуация, когда действия одних акторов растворяются в бездействии других, отчего возникают только ограниченные очаги успеха.

Ныне усилия большинства стран мира обращены на декарбонизацию в попытках предотвратить превышение намеченного температурного предела в 1,5 °С. И можно представить, какие трудности встанут перед арабским регионом на этом пути. Тем более что именно здесь в последнее время регистрировалось особенно ярко выраженное повышение температур. В июле 2020 г. в Багдаде была зафиксирована температура 51,6 °С, что превысило прежний рекорд 2015 г. В Марокко и Кувейте рекорд составил 53,8 °С⁴.

⁴ Yara M. Asi. Climate change in the Arab World: An existential threat in an unstable region // Arab Center Washington DC. 02.03.2021. Available at: <https://arabcenterdc.org/resource/climate-change-in-the-arab-world-an-existential-threat-in-an-unstable-region/> (accessed: 15.02.2022).

В свете сказанного глобальное потепление следует рассматривать не просто как потенциально грозное природное явление, которое преимущественно ассоциируется с экологией и формированием температурного режима на планете. Встает вопрос о его социальных и политических последствиях: многомиллионная армия беженцев угрожает пополниться к 2050 г. за счет 216 млн лиц, которые могут пострадать от катастрофического воздействия аномальной температуры, провоцирующей дефицит чистой воды и продовольствия⁵. В целом за период 1999–2018 гг. в мире по причинам, вызванным климатическими колебаниями, только число погибших оценивается в 0,5 млн человек, экономические же потери достигли 3,5 трлн долл.⁶

Именно во избежание маячащих на горизонте экономических неурядиц и социальных потрясений экологического происхождения арабские страны, особенно из числа способных мобилизоваться, нацеливаются на новые приоритеты в энергетической политике. В одних случаях речь идет о попытках расширить базу генерации энергии за счет возобновляемых источников (в расчете на удешевление их компонентов), в других ставка делается на сохранение минеральных горючих ресурсов в целях их экономии на будущее. Оба подхода объясняются стремлением уменьшить выбросы двуоксида углерода, метана и других химических продуктов в атмосферу и тем самым внести вклад в глобальную кампанию по защите окружающей среды и климата.

Можно заключить, что для арабских стран декарбонизация предстает как многоаспектное явление, которое имеет ярко выраженную региональную специфику, определяемую демографическим взрывом (Египет, Алжир, Судан), продолжительными вооруженными конфликтами (Сирия, Ирак, Ливия, Йемен), острыми социальными кризисами (Ливан). Для этих государств климатический фактор не просто сам по себе становится большим серьезным вызовом,

⁵ Вечерова Е., Титова И. Бедные будут штурмовать границы. Чем климатическая миграция грозит России и миру // *Forbes*. 18.09.2021. Доступ: <https://www.forbes.ru/society/440331-bednye-budut-sturmovat-granicy-cem-klimaticeskaa-migracia-grozit-rossii-i-miru> (дата обращения: 04.04.2022).

⁶ Выбросы CO₂ стран G20 почти вернулись к доковидному уровню // *Коммерсантъ*. 14.10.2021. Доступ: <https://www.kommersant.ru/doc/5030868> (дата обращения: 26.02.2022).

но, будучи наложенным на их текущее положение, превращается в мощную угрозу национальной безопасности.

Проникновение в арабские страны новой, зеленой энергетической идеологии привело к 2008 г. к накоплению не более 0,5 ГВт установленной мощности при общих затратах в 1,2 млрд долл. — и это только в Египте, Марокко, Тунисе и Иордании. За последовавшие два года уже 12 государств создали 1,1 ГВт мощности, затратив на эти цели 3,5 млрд долл., а в 2018 г. все 22 страны региона, инвестировав в отрасль около 15 млрд долл., получили в свое распоряжение 7,2 ГВт, которые обеспечивали 6% совокупной выработки электроэнергии по сравнению с 94%, приходившимися на долю традиционных ее поставщиков. При этом статистикой не учитываются мощности гидроэлектростанций в размере 11,1 ГВт на том основании, что гидроэнергетика имеет относительно небольшой прирост и потенциал ее уже исчерпан. По видам применяемых технологий выработка на указанный год распределялась следующим образом: ветровая электрогенерация — 41%, фотоэлектрическая — 45, концентрированная — 10, биологическая — 4%⁷.

За второе десятилетие XXI в. популярность ВИЭ заметно выросла. Большую роль в этом сыграло создание в 2013 г. в рамках Панарабской стратегии развития альтернативной энергетики на 2010–2030 гг. Фонда регионального сотрудничества в поддержку ВИЭ на Арабском Востоке, цель которого — довести их установленную мощность с 12 до 80 ГВт к 2030 г.⁸ К концу 2010-х годов этот показатель подвергся коррекции, и страны региона стали ориентироваться на другие контрольные цифры. Сообразно с их амбициями мощности ВИЭ должны возрасти с 6,2 ГВт в настоящее время до 190 ГВт к 2030 г.⁹

⁷ Arab future energy index (AFEX). Renewable energy. 2019. P. 10, 11 // Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency (RCREEE). Available at: <https://rcreee.org/publications/arab-future-energy-index-afex-renewable-energy-2019-report/> (accessed: 20.02.2022).

⁸ Pan-Arab clean energy initiative // International Renewable Energy Agency (IRENA). Available at: <https://www.irena.org/mena/Pan-Arab-Clean-Energy-Initiative> (accessed: 17.03.2022).

⁹ RCREEE and UNDP join forces revealing Arab countries leap progress in renewables through the 2019 edition of Arab future energy index (AFEX). Report. 14.04.2020 // RCREEE. Available at: <https://www.rcreee.org/content/rcreee-and-undp-join-forces-revealing-arab-countries-leap-progress-renewables-through-2019> (accessed: 05.03.2022).

Такие амбициозные планы отражают подъем интереса региональных игроков к программам развития чистой энергетики, цель которых — добиться кумулятивного эффекта и институционализировать ее в виде целостной отрасли экономики. Ставка делается на быстрое встраивание нового способа генерации в современную модель индустриального и аграрного роста в связке с общими усилиями в интересах достижения климатической стабильности и создания соответствующей экосистемы.

Однако, учитывая невысокий в целом стартовый потенциал, довольно трудно говорить о том, насколько достижимыми являются заявленные цели в обозримой перспективе. Наиболее реалистичным представляется прогноз о возможности дальнейшего накопления активов ВИЭ в 17 арабских государствах в рассматриваемый период в районе 125 ГВт с учетом доли гидроэлектростанций. Как отмечено ранее, получаемый ими прирост выработанной электроэнергии практически ничтожен, но накопленный за многие десятилетия потенциал велик, и его целесообразно сохранять в перечне инструментов чистой энергетики, тем более что и водная поверхность водохранилищ способна оказывать влияние на климат, хотя бы в пределах их локации.

Так или иначе, альтернативный подход к электрогенерации в регионе постепенно укореняется и, судя по масштабам реализуемых крупных проектов, имеет хорошие перспективы. На текущий момент арабские страны отдают предпочтение фотоэлектрическому способу выработки энергии¹⁰, но только несколько из них внесены в список 50 государств мира, наиболее преуспевших в данной сфере¹¹. При этом арабские страны демонстрируют очень высокие темпы наращивания соответствующих мощностей, а резкое удешевление панелей с повышенной защитой от внешних воздействий может подогреть спрос и на рынке микрогенерации.

В целом же в мире более быстрыми темпами развивается ветровая генерация, рост установленной мощности которой в начале текущего десятилетия увеличился на 24% и достиг 78 ГВт как следствие при-

¹⁰ Arab future energy index (AFEX). Renewable energy. 2019. P. 11 // RCREEE. Available at: <https://rcreee.org/publications/arab-future-energy-index-afex-renewable-energy-2019-report/> (accessed: 01.03.2022).

¹¹ Solar power capacity by country // World Population Review. Available at: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/solar-power-by-country> (accessed: 14.02.2022).

тока инвестиций, повышения полезной отдачи от оборудования и снижения стоимости производства компонентов вдвое. В принципе, такая динамика понятна, если учесть, что мировое использование ветро-солнечных систем может обеспечить экономию до 23 млрд долл. ежегодно в случае отказа от угольной генерации¹². В арабском варианте эта цифра должна быть гораздо скромнее, поскольку уголь используется для генерации в крайне ограниченных количествах.

Пока трудно предполагать, чему в итоге будет отдано предпочтение на Арабском Востоке. Но создается впечатление, что здесь внимательно наблюдают за развитием мировой динамики и, главное, за действиями соседей, на примере которых проверяется целесообразность или непригодность тех или иных перспективных решений, поскольку речь может идти о серьезных дорогостоящих проектах. Например, чтобы частично заместить углеводороды на уровне целей 2030 г., арабская возобновляемая энергетика должна увеличиться в 12–18 раз, полная же замена углеводородов в мире к 2040 г. потребует роста альтернативной генерации в 90 раз [Mills, 2019: 6].

Пока на Арабском Востоке можно насчитать не более 10–11 стран, способных именно средствами генерирования чистой электроэнергии добиться ощутимого прогресса в решении экологических проблем. Наиболее четкие очертания борьба с повышением температуры окружающей среды приобретает в арабских странах Персидского залива. Они фактически существуют в наиболее жестком режиме полной засухи при отсутствии поверхностного водостока и дефиците подземных источников воды и вынуждены принимать все доступные меры для поддержания своей жизнеспособности.

В настоящий момент на Арабском Востоке наибольший прогресс наблюдается в реализации комбинированных проектов получения солнечной энергии. Один проект такого рода, Noor Energy 1 (4,3 млрд долл.), расположен в Дубае и имеет в своем составе помимо фотоэлектрических модулей самый высокий в мире концентратор солнечной энергии, способный выдавать после ввода в строй в 2022 г. 3 тыс. МВт¹³. Весьма примечателен также пример марокканского проекта

¹² Севостьянов П.И., Шунков В.Е. Мнимые и реальные проблемы ветровой энергетики // НГ-Энергия. 07.02.2021. Доступ: https://nvo.ng.ru/energy/2022-02-07/12_8365_problems.html (дата обращения: 04.02.2022).

¹³ Noor Energy 1 // NS Energy. Available at: <https://www.nsenegybusiness.com/projects/noor-energy-1-power-plant-dubai/> (accessed: 04.02.2022).

Орзаат. Марокко уже является нетто-экспортером электроэнергии в Испанию и, по некоторым данным, рассматривает возможность реализации в 2024 г. поставок электричества в Великобританию по кабелю длиной более 15 тыс. км [Scott, 2021].

Показательно, что в ожидании успеха этого проекта заранее исследуются возможности трансмиссии электричества по сетям высокого напряжения из центров его выработки в КСА, ОАЭ, Кувейте, Омане, Египте, Ираке, Ливии, Тунисе, Алжире и Марокко (которые рассчитывают нарастить свои мощности ВИЭ на 20–30% к 2030 г.) в направлении Европы и Южной Азии [Saab, 2017].

Вместе с тем при всей привлекательности подобных проектов у них есть серьезные ограничители, которые могут сказываться на будущем как отдельных объектов, так и вообще отрасли как таковой, особенно если технологии передачи энергии не будут усовершенствованы.

Много технических трудностей возникает при прокладке и эксплуатации линий постоянного тока. Например, они предъявляют повышенные требования к оборудованию электроподстанций в связи с особенностями передачи тока через приборы и устройства с неравномерным распределением напряжения, что снижает надежность работы цепей. Эти трудности минимизируются при трансмиссии на дальние расстояния, но это означает, что на малых дистанциях такой способ в основном удовлетворяет запросы лишь мелких потребителей, например домашних хозяйств. Постоянный ток имеет и свои преимущества, но преобразование его в переменный связано с дополнительными затратами на соответствующее оборудование, что может ограничивать спрос.

Кроме того, ВИЭ остро ставят проблему хранения энергии. Для ее решения приходится выстраивать объемные последовательно соединенные секции аккумуляторных батарей, позволяющих накапливать энергию в условиях «двухтактного» чередования времени суток и изменчивости скорости воздушных потоков, если речь идет о ветровых турбинах, что нарушает ритмичность энергогенерации.

Недостаточная емкость доступных накопителей дает Международному энергетическому агентству основания утверждать, что доля геотермальной энергии в мировой генерации может вырасти к 2040 г. лишь на 11%, при том что доля соответствующих мощностей увеличится,

по прогнозам, до 24%. В этом случае гелиоэнергия сможет наиболее успешно конкурировать с углем как самым грязным видом топлива, отказ от которого возможен быстрее всего¹⁴.

Вопрос о емкости аккумуляторов весьма актуален с точки зрения экономической эффективности соединения производителей и потребителей энергии в одну цепь. Речь идет о проблеме сохранения эквивалентного баррелю нефти количества энергии, полученной альтернативным способом в широко применяемых накопителях, которые сейчас способны обеспечить «только два часа национального энергопотребления», что крайне ограничивает возможности этого способа генерации [Mills, 2019: 7].

Однако рынок реагирует на спрос и начинает предлагать новые аккумуляторные системы в виде литий-ионных накопителей с маховиками, которые способны служить до 15 лет и могут дольше обычного поддерживать выходную мощность и напряжение, работая в паре с гибридными электростанциями¹⁵.

Перспективные технологии пока не имеют широкой индустриальной подложки, но сегодня эти предлагаемые рынку разработки, видимо, можно рассматривать как весомый шаг к качественному сдвигу в отрасли, и в перспективе они смогут подтолкнуть прогресс в нужном направлении, включив более совершенный инструментарий в арабскую энергетическую практику. Тем более что альтернативная энергетика в виде солнечных и ветровых преобразователей более доступна для пользователей, поскольку относительно небольшие расходы на строительство и эксплуатацию инфраструктуры под них вкуче с емкими накопителями компенсируют «родовой» недостаток альтернативных способов генерации в виде «рваного» режима работы. Это общие для отрасли слабые звенья, но в арабской среде они априори могут преодолеваются с меньшей эффективностью, особенно применительно к менее экономически динамичным государствам региона.

Помимо технических аспектов, в той или иной мере усложняющих функционирование системы зеленой энергетики, существуют

¹⁴ Невельский А. Солнечная энергия уже может конкурировать с углем // Ведомости. 19.02.2020. Доступ: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2020/02/19/823408-solnechnaya-energiya-uglem> (дата обращения: 19.02.2022).

¹⁵ Накопители энергии // Институт энергетики. Высшая школа экономики. Доступ: <https://energy.hse.ru/accenergy> (дата обращения: 17.03.2022).

и другие, не менее важные факторы, связанные с экономическими причинами. Это в первую очередь проблемы с ценообразованием, формированием рынка чистой энергии, выбором моделей финансирования отрасли, налогообложением. Иными словами, ситуация с ВИЭ должна рассматриваться не как бесспорно обреченная на успех, а как сложный процесс, в рамках которого зеленым технологиям только предстоит ответить на вопрос, есть ли альтернатива тому, как «работает сегодняшняя индустриальная экономика»¹⁶.

Анализ опыта передовых арабских стран в области внедрения ВИЭ

На общем фоне усилий арабских стран в области разработки и внедрения зеленых технологий заметно выделяются Объединенные Арабские Эмираты, которые лидируют едва ли не по всем направлениям в сфере реализации планов борьбы с изменением климата и являются активным участником всех глобальных мероприятий по климатической тематике. Признанием заслуг этого государства стало решение последней Конференции сторон в Глазго провести ближайший COP27 именно в Эмиратах.

Действительно, их активность в рассматриваемой области впечатляет: ОАЭ основали платформу ускоренного финансирования энергетического перехода стоимостью в 1 млрд долл.; объявили о всеобъемлющем плане поддержки национальных отраслей с низким уровнем выбросов углерода; приняли программу расширения мангровых лесов до 483 кв. км, чтобы те могли к 2030 г. поглощать до 115 тыс. т углекислого газа в год; снизили стоимость вырабатываемой солнечной энергии; инициировали ряд других амбициозных проектов, призванных подчеркнуть их место в мировой климатической проблематике.

В то же время руководство страны демонстрирует понимание того, что в близком к экстремальному климате поддержать курс на сокращение парниковых газов только за счет зеленых технологий в обозримой перспективе будет сложно. Выход видится, в частности, в использовании ядерной энергетики, которая может в существен-

¹⁶ Вачнадзе Г. Семь неудобных фактов о «зеленой» энергетике, о которых молчат СМИ // VC.ru. Available at: <https://vc.ru/future/90256-sem-neudobnyh-faktov-o-zelenoy-energetike-o-kotorih-molchat-smi> (accessed: 02.03.2022).

ном объеме заместить традиционные способы выработки электричества и минимизировать давление климатического фактора. В середине 2020 г. был запущен первый блок атомной электростанции Барака в Абу-Даби. После ввода остальных трех блоков страна обеспечит 25% своих потребностей в безопасной энергии и таким образом сможет предотвратить выброс 21 млн т углекислого газа¹⁷. В качестве следующего шага принято решение с 2022 г. переводить всю национальную энергосеть исключительно на атомную и солнечную энергию.

Кроме Эмиратов на субконтиненте атомная тематика привлекательна в настоящий момент только для Саудовской Аравии. В целях поддержания своего влияния в регионе королевство предполагает за 2020–2030 гг. ввести в строй 40–60 атомных реакторов мощностью до 60 ГВт для покрытия базовой нагрузки и еще 50 ГВт под пиковую нагрузку [Лучиани, 2012: 27]. Другие монархии не заявляют о ядерных амбициях, ограничиваясь стандартными средствами получения зеленой энергии и считая, что удешевление фотоэлектрических панелей и наращивание инвестиций в новую отрасль будут содействовать ее дальнейшему подъему.

За пределами субконтинента только в Египте с конца 2021 г. при участии России началось строительство АЭС в составе четырех энергоблоков мощностью 2,4 ГВт, которое планируется завершить к 2027 г. Проект отвечает амбициозным намерениям страны, уже становящейся крупным энергетическим хабом в своей части арабского мира. АРЕ стремится создать всю линейку энергетических производств, чтобы не только существенно нарастить продвижение к устойчивому росту и реализовать программу зеленых технологий, но и поддержать свои претензии на ведущую экономическую и политическую роль в регионе.

Эмираты как лидер арабского движения за освобождение от карбоновой зависимости экспериментируют со всеми известными ныне способами получения чистой энергии, в том числе с водородом, которому пророчат большое будущее. В 2021 г. в Дубае был инициирован первый проект промышленного значения для получения чистого водорода на базе солнечной энергии. А на COP26 была пред-

¹⁷ Восканян Е. Нулевые выбросы как эталон климатических амбиций // Энергетика и промышленность России. 2021. № 23-24 (427-428). Доступ: <https://www.eprussia.ru/epr/427-428/9309261.htm> (дата обращения: 11.02.2022).

ставлена Дорожная карта, в которой зафиксирована лидирующая роль ОАЭ в освоении этого источника энергии и подчеркнута намерение страны стать крупным экспортером водорода как чрезвычайно конкурентоспособного вида топлива. Эти планы также исходят из возможностей атомной энергии, которая позволяет производить водород посредством электролиза воды, экономить нефтегазовые ресурсы, исключать выбросы продуктов сжигания в атмосферу и высвободить мощности солнечных генераторов. Более того, водород полезен и тем, что добавление 10% этого газа по массе к метану в два раза снижает вред от выбросов двуокиси углерода, и одно это можно рассматривать как действенное средство обезвреживания промышленных и иных выбросов¹⁸.

Главным конкурентом Эмиратов на этом направлении также является Саудовская Аравия, которая демонстрирует намерение не отставать от ОАЭ и заявляет о своей готовности использовать альтернативные источники для производства зеленого водорода и аммиака и превратиться в крупнейшего в мире поставщика данной продукции объемом 1,2 млн т в год¹⁹.

Можно заключить, что ОАЭ действительно выступают в этой области в качестве главной динамической силы, стимулируя соперничество и желание поддержать свое лидерство в глазах ближайших соседей. Саудовская Аравия, как видно, прилагает значительные усилия, чтобы нагнать Эмираты. Остальные княжества Персидского залива «раскачиваются» медленнее. Тем не менее и их достижения в области новейших технологий заслуживают внимания. Эта тенденция наблюдается и в сфере освоения технологий возобновляемой энергетики.

Эмираты как амбициозный борец за устойчивое развитие в регионе стремятся диверсифицировать возможности достижения целей национальной климатической стратегии, в том числе за счет

¹⁸ Левицкий Л. Стоимость ветряной электроэнергии должна сравняться с традиционной к 2036 году // Парламентская газета. 21.02.2021. Доступ: <https://www.pnp.ru/social/stoimost-vetryanoy-elektroenergii-dolzha-sravnyatsya-s-tradicionnoy-k-2036-godu.html> (дата обращения: 20.02.2022).

¹⁹ Espay R. Saudi-Arabiens ehrgeizige Pläne bieten Chancen // Germany Trade and Invest. 22.12.2021. Available at: <https://www.gtai.de/de/trade/saudi-arabien/wirtschaftsumfeld/saudi-arabiens-ehrgeizige-plaene-bieten-chancen-248578> (accessed: 13.03.2022).

создания индустриального по масштабам проекта улавливания и хранения двуокси углерода, производимой промышленными предприятиями. Это наиболее безопасный способ улавливания углеродов, хотя и самый дорогостоящий, поскольку хранение поступающих продуктов обходится в 600 долл. за тонну. Перспективы снижения цены в трехкратном размере пока только предполагаются.

Эксперты прогнозируют, что удерживаемая в хранилищах доля в 90–99% выбросов в течение 100 лет или 60–95% на протяжении 500 лет в зависимости от места размещения окажется, даже при многих неопределенностях, достаточно приемлемой, чтобы обеспечить целесообразность использования подобного способа хранения газа для смягчения воздействия на климат²⁰.

Помимо Эмиратов такое же крупномасштабное хранилище поступивших от промышленных объектов парниковых газов имеется и у Саудовской Аравии. Однако этих емкостей не хватает, чтобы надежно защитить климат от излишков двуокси углерода. В начале текущего десятилетия к процессу присоединился и Оман, который располагает колоссальными потенциальными хранилищами в горных породах, способными работать по технологии прямого поглощения газа из воздуха и вместить 50 млн т CO₂.

Впрочем, даже успешная реализация всех этих проектов обеспечит очень скромный вклад в защиту климатической константы, поскольку глобальные выбросы углекислого газа в одном только 2021 г. могли вырасти на 5% и достигнуть 33 млрд т²¹.

ВИЭ могут оказаться полезными для компенсации недостатков других технологий электрогенерации. Так, ядерная энергетика, как было отмечено, может рассматриваться как большое подспорье в реализации стратегии нулевых выбросов, но имеет и определенные трудноустраняемые косвенные недостатки. Яркой иллюстрацией может служить проблема опреснения морской воды. В зоне Пер-

²⁰ Улавливание и хранение двуокси углерода. Межправительственная группа экспертов по изменению климата. Специальный доклад. 2005. С. 45 // Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК). Доступ: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srccs_spm_ts_ru-1.pdf (дата обращения: 14.02.2022).

²¹ Gebeily M. Could a small Arab state hold the key to net zero emissions? // Reuters. 03.11.2021. Available at: <https://www.reuters.com/business/cop/could-small-arab-state-hold-key-net-zero-emissions-2021-11-03/> (accessed: 17.03.2022).

сидского залива сосредоточено 60–70% гигантских опреснительных заводов, работающих на газе, которые выбрасывают в атмосферу огромные количества двуокси углерода. Атомная энергетика могла бы быть крайне полезна для снижения напряженности на этом участке. Но тепловые выбросы от процессов обессоливания морской воды не могут быть устранены, поскольку «сладкая», как ее называют арабы, питьевая вода образуется методом многократного нагревания теплоносителя, испарения которого так или иначе просачиваются вонне. Кроме того, атомная энергетика бессильна и против проблемы засоления вод неглубокого Персидского залива, возможность естественной регенерации акватории которого ограничена из-за узкого Ормузского пролива. Лимитированный приток свежей морской воды крайне негативно сказывается на состоянии флоры и фауны, что ведет в перспективе к деградации среды обитания.

С этой точки зрения станции концентрированной солнечной энергии наиболее отвечают потребностям защиты окружающей среды и одновременно рассматриваются как весьма эффективный источник крупномасштабного производства возобновляемой энергии. В активной фазе они могут работать в течение 30 лет, и по завершении этого срока более 90% оборудования, т.е. зеркала и линзы, может быть использовано вновь, а оставшиеся материалы в виде расплава соли и синтетического масла подлежат переработке.

ВИЭ уже не являются абсолютной новинкой на Арабском Востоке, но всё же опыт их использования еще только нарабатывается. Этим объясняется относительная скудость данных о последствиях их применения. Так, с одной стороны, очевидно, что фотоэлектрические панели в процессе эксплуатации не нанесут ущерба окружающей среде и основные трудности вызваны только необходимостью регулярно очищать их поверхность и охлаждать их во избежание перегрева. С другой стороны, по прогнозу, к 2050 г. в мире накопится до 78 млн т отслуживших солнечных панелей, что ежегодно будет увеличивать поступление электронных отходов на 6 млн т, для которых стандартные методы переработки не подходят, а в большинстве стран нет четкого понимания, как противостоять этому наплыву²². Очевидно, что арабский вклад в эти объемы будет невелик, но для

²² Solar panels are starting to die, leaving behind toxic trash // WIRED. Available at: <https://www.wired.com/story/solar-panels-are-starting-to-die-leaving-behind-toxic-trash/> (accessed: 10.03.2022).

арабских государств и он создаст проблемы, особенно неприемлемые в связи с хрупкостью природной среды и наверняка негативным ее откликом на любое дополнительное вмешательство.

В свете этого напрашивается решение в виде создания неких национальных производств или даже новых отраслей, поскольку только в рамках специализированного подхода можно организовать безопасную утилизацию вала фотоэлектрических отходов, тем более что они содержат такие ценные материалы, как серебро и кремний, а также экологически небезопасные кадмий, селен, свинец, уничтожение которых требует соблюдения жестких стандартов.

Ситуация с ветровыми турбинами оказывается еще более неоднозначной. Они капризны к центровке генераторов по оси максимального ветрового потока и (теоретически) способны отрицательно воздействовать на живую природу и человека шумом, инфразвуком и электромагнитным излучением, хотя, будучи установленными с соблюдением санитарных норм, часто признаются безопасными.

Сложности для экологии возникают и в связи с проблемой утилизации лопастей, которые производятся из ценных композитных материалов, гарантирующих небольшой вес и достаточную прочность. Но существующие методы их утилизации либо примитивны, поскольку отправляют в отвал ценные металлы, либо затратны и требуют доработок.

* * *

Можно заключить, что арабский мир проявляет значительный интерес к новым экономическим, экологическим, климатическим и другим императивам, вторгающимся в его жизнь в современных условиях. Проблема в том, что эта активность носит крайне неравномерный характер, лишней раз подчеркивая разницу в развитии государств региона.

Лидеры по внедрению ВИЭ в арабском мире, преследуя чисто утилитарные цели, реализуют ряд действительно грандиозных проектов, но они не отражают в полной мере реальное положение дел в регионе, большинство стран которого по валовым показателям едва ли способны коренным образом изменить структуру своей электрогенерации и включиться в единый климатический фронт. Амбициозность проектов в области ВИЭ ряда арабских стран-нефтеэкспортеров обусловлена тем, что их бюджеты на будущее в

значительной мере защищены гарантированным спросом на углеводороды, которые, перестав быть источником энергии, в любом случае останутся основой нефтехимии и нефтепереработки. У нефтедефицитных субъектов арабского мира такой уверенности в будущем быть не может. Тем не менее они, скорее всего, будут склонны продолжать свои программы ВИЭ, которые постепенно дешевеют в связи с развитием соответствующих технологий. Основную ставку эти страны будут делать на проекты солнечно-ветровой генерации, пусть даже на уровне низшего эксплуатационного звена, ассоциируемого с домашним хозяйством или кустарным производством.

При этом арабские элиты в массе своей не готовы к тому, чтобы безоговорочно принимать западные подходы и установки в области «озеленения» экономики и энергетического обновления. Это объясняется прежде всего объективной нехваткой в развивающемся мире материальных ресурсов для массированного внедрения зеленых технологий.

Указанные тенденции, присущие арабскому миру, в миниатюре отражают глобальные противоречия. Инициаторы международного движения за климатическое здоровье планеты, преследуя собственные политические цели, приложили немало усилий, чтобы вовлечь в него максимальное число государств, доказывая всеми способами, как велика выгода от этого марша для существования жизни на Земле. Эта мысль в итоге проникла и в менее мотивированные общества, которые согласились, в принципе, с доводами «пропагандистов», но уже на начальных этапах претворения таких планов в жизнь стали осознавать, что декларируемые задачи осуществимы только до определенного предела, очерченного возможностями инвестирования. К тому же и сама зеленая идея в современной своей интерпретации остается предметом дискуссий.

Ситуация лишь усугубляется явным нежеланием ведущих акторов оказывать действенную материальную помощь развивающимся странам в деле внедрения зеленых технологий. Вместо этого государства-лидеры в достаточно назидательном тоне призывают последних активнее мобилизовывать внутренние ресурсы.

В этих условиях арабский мир крайне осторожен в принятии рискованных дорогостоящих решений в области энергетики и климатической политики, предпочитая выжидательную стратегию, чем

и обуславливается известная инертность в сфере ВИЭ, демонстрируемая большинством стран Арабского Востока.

Движение арабского мира в сторону чистой энергетики может быть еще больше замедлено энергокризисом на Западе, вызванным санкциями против Российской Федерации и необходимостью возвращаться к испытанным средствам получения энергии. Этот кризис может укрепить сомнения арабских стран относительно способности энергетического перехода на нынешнем техническом уровне гарантированно обеспечить экономический рост и социальное развитие за счет возможностей одной только зеленой экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арабский Восток: зеленый рост и вызовы современности / Отв. ред. А.О. Филоник. М.: Институт востоковедения РАН, 2019.
2. Битва за климат: карбоновое земледелие как ставка России. Экспертный доклад / Под ред. А.Ю. Иванова, Н.Д. Дурманова. М.: ВШЭ, 2021.
3. Ергин Д. В поисках энергии. Ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетики. М.: Альпина Паблишер, 2019.
4. Кокорин А.О., Смирнова Е.В., Замолдчиков Д.Г. Изменение климата. М.: Всемирный фонд дикой природы, 2013.
5. Кузык К.Н., Яковец Ю.В. Россия: стратегия перехода к водородной энергии. М.: Институт экономических стратегий, 2007.
6. Лучиани Д. Атомная энергетика в арабских странах Персидского залива: в чем целесообразность? // Индекс безопасности. 2012. Т. 18. № 2 (101). С. 27–36.
7. Опустынивание засушливых земель в России / Отв. ред. В.М. Котляков. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009.
8. Сланцевая революция и глобальный энергетический переход / Под ред. Н.А. Иванова. М.; СПб.: Нестор-История, 2019.
9. Coyle E.D., Simmons R.A. Understanding the global energy crisis. West Lafayette, Indiana: Purdue University Press, 2014.
10. Klein N. On fire. The case for a green new deal. New York: Simon & Schuster, 2019.
11. Luchinskiy A. Renewable energy sources in modern conditions. 2019.
12. Lynas M. Nuclear 2.0: Why a green future needs nuclear power. Chicago: UIT Cambridge Ltd., 2014.
13. Mills M.P. The 'New energy economy': An exercise in magical thinking // Manhattan Institute Report. 2019. Available at: <https://media4.manhattan-institute.org/sites/default/files/R-0319-MM.pdf> (accessed: 09.03.2022).

14. Saab N. The Arab environment in ten years. Instability challenges sustainability // *Quaderns de la Mediterrània* 25. 2017. European Institute of the Mediterranean. Available at: <https://www.iemed.org/wp-content/uploads/2021/05/The-Arab-Environment-in-Ten-Years.-Instability-Challenges-Sustainability.pdf> (accessed: 05.03.2022).

15. Scott A. Exporting MENA sunshine to the world // *Nature Middle East*. 2021. Available at: <https://www.natureasia.com/en/nmiddleeast/article/10.1038/nmiddleeast.2021.89> (accessed: 26.02.2022). DOI: 10.1038/nmiddleeast.2021.89.

16. Yergin D. *The new map. Energy, climate, and the clash of nations*. New York: Penguin Books, 2020.

REFERENCES

1. Filonik A.O. (ed.). 2019. *Arabskii Vostok: zelenyi rost i vyzovy sovremenosti* [Arab East: Green growth and contemporary challenges]. Moscow, Institut vostokovedeniya RAN Publ. (In Russ.)

2. Ivanov A.Yu., Durmanov N.D. (eds.). 2021. *Bitva za klimat: karbonovoe zemledelie kak stavka Rossii. Ekspertnyi doklad* [The battle for climate: Carbon farming as Russia's stake. Expert report]. Moscow, Vysshaya shkola ekonomiki Publ. (In Russ.)

3. Yergin D. 2012. *The quest: Energy, security, and the remaking of the modern world*. New York, Penguin Books [Russ. ed.: Ergin D. V poiskakh energii. Resursnye voiny, novye tekhnologii i budushchee energetiki. Moscow, Alpina Publisher].

4. Kokorin A.O., Smirnova E.V., Zamolodchikov D.G. 2013. *Izmenenie klimata* [Climate change]. Moscow, World Wildlife Fund Publ. (In Russ.)

5. Kuzyk K.N., Yakovets Yu.V. 2007. *Rossiya: strategiya perekhoda k vodorodnoi energii* [Russia: The transition strategy to hydrogen energy]. Moscow, Institut ekonomicheskikh strategii Publ. (In Russ.)

6. Luciani G. 2012. Atomnaya energetika v arabskikh stranakh Persidskogo zaliva: v chem tselesoobraznost'? [Nuclear energy in the Arab Gulf states: The rationale]. *Indeks bezopasnosti*, vol. 18, no. 2 (101), pp. 27–36. (In Russ.)

7. Kotlyakov V.M. (ed.). 2009. *Opustynivanie zasushlivykh zemel' v Rossii* [Desertification of drylands in Russia]. Moscow, Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK Publ. (In Russ.)

8. Ivanov N.A. (ed.). 2019. *Slantsevaya revolyutsiya i global'nyi energeticheskii perekhod* [Shale revolution and the global energy transition]. Moscow, Saint Petersburg, Nestor-Istoria Publ. (In Russ.)

9. Coyle E.D., Simmons R.A. 2012. *Understanding the global energy crisis*. West Lafayette, Indiana, Purdue University Press.

10. Klein N. 2019. *On fire. The case for a green new deal*. New York, Simon & Schuster.
11. Luchinskiy A. 2019. *Renewable energy sources in modern conditions*.
12. Lynas M. 2014. *Nuclear 2.0: Why a green future needs nuclear power*. Chicago, UIT Cambridge Ltd.
13. Mills M.P. 2019. *The 'New energy economy': An exercise in magical thinking*. Manhattan Institute Report. Available at: <https://media4.manhattan-institute.org/sites/default/files/R-0319-MM.pdf> (accessed: 09.03.2022).
14. Saab N. 2017. The Arab environment in ten years. Instability challenges sustainability. *Quaderns de la Mediterrània* 25. The European Institute of the Mediterranean. Available at: <https://www.iemed.org/wp-content/uploads/2021/05/The-Arab-Environment-in-Ten-Years.-Instability-Challenges-Sustainability.pdf> (accessed: 05.03.2022).
15. Scott A. 2021. Exporting MENA sunshine to the world. *Nature Middle East*. Available at: <https://www.natureasia.com/en/nmiddleeast/article/10.1038/nmiddleeast.2021.89> (accessed: 26.02.2022). DOI: 10.1038/nmiddleeast.2021.89.
16. Yergin D. 2020. *The new map. Energy, climate, and the clash of nations*. New York, Penguin Books.

Статья поступила в редакцию 29.03.2022;
одобрена после рецензирования 11.07.2022;
принята к публикации 14.08.2022

The paper was submitted 29.03.2022;
approved after reviewing 11.07.2022;
accepted for publication 14.08.2022