

РАЗВИТИЕ ВИЭ В СТРАНАХ СЕВЕРНОЙ АФРИКИ ПОСЛЕ ЭКСПО-2017

Азербает Салават Губайдуллоевич

*К.и.н., профессор, Казахский университет международных отношений и мировых языков имени Абылай хана, Алматы, Казахстан
salavat_azersmir@mail.ru*

DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY IN NORTH AFRICA AFTER EXPO-2017

S. Azerbayev

Summary: In the article, the author draws attention to the activation of activities of the North African States for the development of alternative energy sources after participating in the international exhibition EXPO-2017 in Astana (Kazakhstan) on the theme «Development of future energy. New types of energy». The transition to «green energy» will make it possible to stop the process of global warming of the planet. Entry into force of the Kyoto Protocol and decisions of the 2015 Paris conference climate change has given a boost to the development of renewable energy sources (RES) in Africa, based on its favorable natural opportunities. It shows the interest of Europe in the development of renewable energy in North Africa due to the fact that this region can receive a significant amount of electricity. For this purpose, the plan for the Europe-Maghreb energy complex is being developed along the lines of Morocco-Spain-France-Italy-Tunisia – Algeria.

Keywords: solar power, wind power, clean energy, climate change, Sugar.

Аннотация: В статье автор обращает внимание на активизацию деятельности государств Северной Африки по развитию альтернативных источников энергии после участия в международной выставке ЭКСПО-2017 в Астане (Казахстан) на тему «Развитие энергии будущего. Новые виды энергетики». Переход на «зеленую энергетику» даст возможность остановить процесс глобального потепления планеты. Вступление в силу Киотского протокола и Решения Парижской конференции 2015 г. по климату дали толчок для активизации развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в Африке, исходя из ее благоприятных природных возможностей. Показана заинтересованность Европы в развитии ВИЭ в Северной Африке в связи с тем, что из этого региона могут получать значительное количество электроэнергии. Для этого развивается план энергетического комплекса Европа-Магриб по линии Марокко – Испания – Франция – Италия – Тунис – Алжир.

Ключевые слова: солнечная энергетика, ветряная энергетика, чистая энергия, изменение климата, Сахара.

После успешного участия в работе ЭКСПО-2017 в Астане многие африканские страны приступили к активному развитию ВИЭ. В этом деле наибольшую деятельность стали проявлять государства Северной Африки.

Почему так стало складываться? Дело в том, что Африка, а в особенности ее северная часть, является наиболее удобным местом для развития возобновляемых источников энергии из-за ее высокого уровня *InSolAtion* (входящей солнечной радиации). Кроме того, здесь из-за доступного равнинного земельного пространства – пустынные пространства Сахары, имеются все условия для установки оборудования по получению солнечной и ветровой энергии. Пустыня Сахара, примерно 9 млн км², располагает обширными просторами, а также и то, что круглый год над ней безоблачное небо, солнечный и сухой климат. Все это создает благоприятные возможности для развития солнечной энергетика.

В случае установки на ее территории ветряные и солнечные электростанции, то объем полученной энергии превзойдет в 4 раза существующие потребности всего человечества [1].

Надо сказать, что за последнее время североафри-

канские государства стали активизировать использование этого потенциала. Так, в период с 2010 по 2015 гг. они увеличили установленную мощность ветра с 857 МВт до 1942 МВт, а установленную солнечную мощность с 74 до 382 МВт. Из всех стран региона наибольшая доля этого увеличения пришлось на Марокко. Страна за указанный период увеличила установленную мощность ветра с 253 МВт до 934 МВт и солнечную мощность с 34 МВт до 200 МВт [2]. Такой успех был не случаен. Дело в том, что вопросу развития ВИЭ в стране серьезное внимание уделяет лично король Мухаммед VI.

Вскоре после возвращения из Астаны после работы ЭКСПО-2017 в ноябре в Марракеше была проведена 10-я конференция «*World Policy Conference*».

В своем выступлении на конференции монарх подчеркнул необходимость «зеленой революции» в Африке, основанной на широкомасштабном пересмотре технологий и методов производства, соответствующих африканскому контексту и соответствующих требованиям изменения климата [3].

Король Мухаммед VI также призвал к развитию инновационных стратегий и амбициозной политики, которая, по его словам, «должна основываться не только на уже

достигнутых результатах, но и на вдохновении успешных инициатив на глобальном уровне» [3].

Марокко стала развивать свою национальную энергетическую политику, направленную на поддержку развитию возобновляемых источников энергии, с целью обеспечения ее энергоснабжения в условиях сильного роста спроса на энергию. Одновременно поставила задачу контролировать будущие затраты на энергетические услуги в связи с тенденцией роста цен на нефтепродукты и, наконец, сохранить окружающую среду путем снижения выбросов парниковых газов. Король Мухаммед отметил, что Марокко «стало одним из главных участников энергетического перехода в мире и, в частности, на африканском континенте» [4].

Марокко становится лидером в регионе Сахеля в области чистой энергии и изменения климата. В феврале 2019 г. в Ниамее (Нигер) состоялась первая встреча на высшем уровне климатической комиссии для Сахеля. На ней главы государств и правительств приветствовали «новаторскую роль» короля Марокко Мухаммеда VI и его видение сильной и устойчивой Африки, а также лидерство и доступность Марокко, как партнера-основателя трех климатических комиссий в Африке [5].

Эти комиссии были созданы еще в ноябре 2016 г. на прошедшей КС22 в Марракеше под председательством короля Мухаммеда VI, которые включают в себя территории - вокруг Сахеля, бассейна Конго, и регионы островных государств [6]. В заключительном коммюнике, выпущенном после встречи в Ниамее, его участники приветствовали инициативу короля Мухаммеда VI, направленную на создание трех климатических комиссий в Африке, и его приверженность обеспечению их практической деятельности [5].

Развитие ВИЭ в регионе поможет повысить энергетическую безопасность, а также выполнить обязательства Марокко в области чистой энергии и изменения климата. В результате действий правительства страны был достигнут почти полный доступ к электроэнергии среди сельского населения [7].

Идея постепенного перехода страны на ВИЭ начала претворяться в жизнь еще в начале XXI века.

Так, в июне 2010 г. в 34 км от Танжера была построена новая ветряная электростанция (ВЭС), которая стала на тот момент самой большой на Африканском континенте. Станция состояла из 165 турбин общей мощностью 140 МВт. Ее стоимость составила \$300 млн (около 250 млн евро). Основными инвесторами стали испанские и немецкие банки, которые в общей сложности вложили в строительство станции 150 млн евро. Частично — на 80 млн евро — проект профинансировал Европейский

Центробанк. Как отметил министр энергетики и горной промышленности Марокко Ямсин Бенкхадра, эта ветряная электростанция стала частью глобального проекта страны по переходу на ВИЭ, который оценивается в \$3 млрд и его завершение предполагается осуществить в 2020 г. [8].

Спустя 4 года, в 2014 г., на побережье Атлантики в Тарфае, на юго-западе страны была запущена новая ВЭС площадью в 10 тыс. га. На этой территории были размещены 131 ветротурбина высотой 80 м с энергетической мощностью в 300 МВт. Работа этой ветростанции позволит сократить выброс углекислого газа в размере 900 тыс. т [9].

Как отмечал после пуска комплекса инженер департамента обслуживания Набиль Фадль: «Новый проект имеет большое значение, особенно в экономическом и социальном отношении, так как его среднегодовая производственная мощность, по приблизительным оценкам, достигает 1084 ГВт-час, что соответствует уровню потребления города Марракеш, и поможет сэкономить государству \$200 млн в твердой валюте за счет импорта нефти» [10].

У Марокко далеко идущие планы. Страна рассчитывает на то, что помимо удовлетворения внутренних потребностей в энергии, она сможет часть ее экспортировать в Европу. К 2020 г. Марокко планирует получать 14% всего электричества за счет солнечной энергии, а к 2030 г. предполагает довести долю электричества, получаемого из ВИЭ, включая энергию воды и ветра, до 52% [11].

В случае выполнения поставленной цели, Марокко может стать на уровень таких стран, как Великобритания, которая планирует к 2030 г. генерировать 30% электроэнергии из ВИЭ, и США, где бывший президент Барак Обама установил цель в 20%. И хотя нынешний президент США Дональд Трамп не поддерживает производство возобновляемой энергии, однако его действия могут не иметь большого влияния, поскольку многие штаты страны самостоятельно определяют политику развития ВИЭ на своей территории. Более того, крупные корпорации уже активно начали переход на экологически чистые и дешевые источники энергии [12].

С 2018 г. в Марокко действует самая большая солнечная электростанция в мире – Нуф-Уарзазат (*Noor Ouarzazate*), которая может обеспечить электроэнергией более миллиона домов. Рассказывая о новой станции, CNN сообщила: «Построенный на площади более 3000 гектаров - размером 3500 футбольных полей - комплекс *Noor Ouarzazate* - вырабатывает достаточно электричества, чтобы обеспечить город размером с Прагу или в два раза больше Марракеша». Весь комплекс обеспечивает 580 МВт, спасая планету от более чем 760 000 тонн

выбросов углерода [13].

В мае 2019 г. Марокко выбрала консорциум *EDF Renewables, Masdar и Green of Africa* в качестве участника на строительство и эксплуатацию объекта в партнерстве с MASEN сроком на 25 лет солнечного комплекса *Noor Midelt* (Нур-Мидельт) мощностью в 800 МГв. Он будет построен на участке площадью 3000 га на плато Верхняя Мулуя в Центральном Марокко, примерно в 20 км к северо-востоку от города Мидельт. Нур-Мидельт станет вторым по величине в стране солнечным комплексом после Нур-Уарзазат.

Инновационный проект также дополнит задачу правительства Марокко по выработке 52% электроэнергии страны из возобновляемых источников к 2030 г. [14].

По словам Председателя Правления Марокканского Агентства по Солнечной Энергии (МАСЭ) Мустафы Баккури в конце 2018 г. доля возобновляемых источников в энергетическом балансе Марокко составляла 34%. В частности, объем выработки 9 ветростанций составляла 895 МВт, установленная мощность 29 плотин и водочистных станций составляла 1770 МВт, а доля выработки солнечной энергии в Уарзазате, Эль-Аюне и Буждуре составляла 1700 МВт [15].

Подавая пример, планируя увеличить долю производства электроэнергии из возобновляемых источников до 52% к 2030 г., Марокко укрепляет свое лидерство в области континентального климата. Успех марокканских проектов может побудить и другие страны Черного континента развивать солнечную энергетику.

В числе стран, которые последовали примеру Марокко, стал Египет. Эта страна в последнее время стал активно вводить в строй новые мощные энергетические комплексы, пытаясь несколько потеснить Марокко с лидирующего места по объемам выработки ВИЭ.

Для осуществления своей программы по развитию «зеленой» технологии правительство Египта 14 марта 2015 г. заключило с немецким концерном *Siemens* соглашение на строительство 6 электростанций стоимостью 10 млрд евро. По этому контракту немецкая сторона построит эти электростанции общей мощностью 6,4 ГВт. Строительство будет осуществлено на севере страны в виде газо- и паротурбинных электростанций мощностью в 4,4 ГВт, а также ветряные электростанции мощностью 2 ГВт [16].

Здесь надо отметить один немаловажный факт - несмотря на неоспоримо солнечный климат Египта, из-за чего имеется большой потенциал возведения станций на основе солнечной энергии, тем не менее страна инвестирует средства и в возведение других видов энерге-

тических комплексов. На острове Дабаа в Средиземном море строится атомная электростанция, которую руководство страны надеется запустить в 2026 г. Будущая АЭС строится при финансовой поддержке России. Ее мощность составит 4800 МВт [17]. На берегу Красного моря и Суэцкого залива осуществляется строительство огромных ветропарков.

В июле 2018 г. президент Египта Абдель Фаттах ас-Сиси осуществил запуск 4-х крупных национальных проектов в области электроэнергетики. В их числе крупнейшая в стране ветряная электростанция *Gabal el Zeit*. Ее работу осуществляют 300 ветряных турбин мощностью в 580 МВт. Строительство и оборудование комплекса составило 12 млрд египетских фунтов (более \$670 млн). На первом этапе в действие будут введены 120 турбин, а остальные будут задействованы постепенно [18].

Для развития зеленой энергетики Египет привлекает зарубежные компании. Помимо договоров с *Siemens*, Каир заключил различные соглашения с компаниями *General Electric* (США), *BP* (Великобритания), *Eni* (Италия) и другие. Так, на строительство солнечного парка мощностью 26 МВт в Ком Омбо, Асуан в сентябре 2018 г. Управление по новым и возобновляемым источникам энергии страны подписало соглашение на 20 млн евро с испанской энергетической компанией *TSK Grupo*. Финансирование проекта будет осуществлено Французским агентством по развитию за счет льготного кредита в размере 40 млн евро. Как сказал генеральный директор Управления Мохамед аль-Хаят: «Завод будет производить 53 000 МВт электроэнергии в год, что эквивалентно 12 000 т топлива» [19].

Другой грандиозный проект Египта, вступивший в действие, стала крупнейшая в Африке солнечная электростанция Бенбан, расположенная недалеко от Асуана, которая была торжественно открыта в конце ноября 2019 г. Гигантская станция занимает площадь в 37 квадратных километров, где расположены 6 миллионов фотоэлектрических панелей. Солнечная электростанция сможет производить исключительно чистую энергетику [20]. По данным Международной финансовой корпорации Всемирного банка (*IFC*), комплекс Бенбан состоит из 32 солнечных станции и будет производить 1650 МВт электроэнергии [19].

Проект обошелся стоимостью в \$2 млрд. В строительстве станции участвовали компании из Германии, Норвегии, Франции, ОАЭ и Саудовской Аравии. Финансирование предоставили 16 международных банков развития. По предварительным подсчетам, станция Бенбан снизит объем выбросов углекислого газа в атмосферу на 2 млн т [20].

Как отметил египетский эколог Омар Хамада в АРЕ

на конец 2019 г.: «Возобновляемые источники энергии покрывают лишь около 3% потребностей страны. Наше правительство пару лет назад поставило перед собой амбициозную задачу довести их долю в общем объеме производства к 2022 году до 20%, а к 2035 году — почти до 40%. И как мы видим, цели начинают уже сбываться. Египет может стать монополистом или столицей чистой энергетики» [20].

Активная работа в этом направлении достигла определенных результатов. Общий объем производства электроэнергии в Египте в 2019 г. составил около 20 782 млрд кВтч, из которых 14 597 млрд кВтч пришлось на гидроэлектростанции (около 2,04 млрд кВтч на солнечных электростанциях и 3,27 млрд кВтч на ветряных электростанциях). Благодаря этим ВИЭ общая экономия топлива в стране составила почти 4,3 млн т топлива в нефтяном эквиваленте [21]. Как отметил глава Управление по новым и возобновляемым источникам энергии (NREA) Египта Мохамед Аль-Хаят: «Правительство Египта планирует увеличить вклад возобновляемой энергии в общем производстве электроэнергии до 20% к 2022 году. Мы считаем, что оно может удвоить эту долю к 2035 году, приняв набор гибких стратегий и моделей для поощрения частных инвестиций, таких как строить-владеть-управлять (BOO), модель государственно-частного партнерства (ГЧП), в которой частная организация строит, владеет и управляет объектом или структурой» [21].

Определенные шаги по развитию ВИЭ предпринимает Тунис. В конце июня 2019 г. в стране была запущена солнечная электростанция *Tozeur* мощностью 10 МВт. Расположенная на западе Туниса, она будет подключена к национальной распределительной электросети. Строительство станции было начато в июне 2017 г. сначала компанией *TeniEnergia*, а позднее она была заменена итальянской компанией *Enerrai*, которая и закончила проект [22].

В ходе строительства станции в 2018 г. проект получил финансовую поддержку от ряда немецких финансовых организаций. В их числе Немецкий банк развития *KfW*. Кроме этого солнечный проект *Tozeur* получил пожертвование в размере 500 000 евро от правительства Германии в рамках Международной климатической инициативы (*IKI*), осуществленной федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и ядерной безопасности Германии [22].

Стратегия развития возобновляемых источников энергии в Тунисе нацелена на производство к 2030 году около 4,7 ГВт чистой энергии, или 30% потребностей страны в электроэнергии [23].

Тунис активизирует сотрудничество с Италией, куда в перспективе планирует направлять часть электро-

энергии и будет инвестировать около \$5 млрд (12 млрд динаров) в проекты в области энергетики и энергетике в период с 2018 по 2020 гг.

Следует отметить, что обе страны приступили к возрождению планов по взаимному энергетическому подключению между собой. Еще с 2003 г. этот проект начал разрабатываться итальянской транспортной компанией *Terna* и тунисской газовой и электрической группой *Société Tunisienne de l'électricité et du gaz (STEG)*. Первоначально проект задумывался как экспорт электроэнергии, вырабатываемой в Тунисе, в Италию, но теперь он основан на обмене электроэнергией в двустороннем направлении. На состоявшемся 30 апреля 2019 г. в Тунисе первого заседания Высшего совета стратегического партнерства Туниса и Италии, заместитель премьер-министра Италии и министр экономического развития Луиджи ди Майо и министр промышленности и малого и среднего бизнеса Туниса Зид Ладхари подписали соглашение о прокладке подводного силового кабеля между Партаной, Сицилия и Эль-Хауарией, Тунис, с целью интеграции электросети ЕС в Северную Африку [24].

Согласно заявлению, опубликованному правительством, энергетические проекты включают в себя строительство подводной линии электропередач с пропускной способностью 600 МВт. Предполагается, что инфраструктура для связи страны с Италией обойдется в \$735 млн. В заявлении также говорится, что в Тунисе будут построены еще две электростанции мощностью 450 МВт [25].

Проект будет расположен в пустыне Сахара в юго-западном Тунисе, недалеко от Реджима Маатуга.

Надо сказать, что Европа глубоко заинтересована в развитии ВИЭ в Северной Африке в связи с тем, что планирует из этого региона получать значительное количество электроэнергии. В настоящее время разрабатывается план энергетического комплекса Европа-Магриб, который пойдет по линии Марокко – Испания – Франция – Италия – Тунис – Алжир, создав замкнутую петлю. В этой связи в 2018 г. ЕС принял пакет финансовой помощи на сумму 305 млн евро в форме грантов для Туниса [24].

В мае 2019 г. представители ЕС и Туниса встретились в Брюсселе, где в совместном заявлении приветствовали развитие торговых отношений и возросшее участие Европы в социально-экономическом развитии Туниса. После встречи комиссар ЕС по иностранным делам Федерика Могерини заявила: «Тунис является привилегированным партнером для ЕС. Он всегда может рассчитывать на нашу полную и постоянную поддержку в течение этого сложного переходного периода, который включает в себя как демократический переход, так и социально-экономические преобразования» [24].

Что касается Алжира, то, как отмечалось выше, страна является завершающим звеном энергетического комплекса Европа – Магриб. В этом энергетическом комплексе по ВИЭ Алжир имеет определенные перспективы, поскольку может дать в него весомую свою долю.

Согласно утверждению Министерства энергетики и горной промышленности Алжира (MEM) «наибольшим потенциалом в Алжире обладает солнечная энергия». Это относится к территории Сахары, где среднегодовое солнечное освещение составляет около 2000 часов, а более высокие плато около 3900 часов. Это дает среднесуточную солнечную энергию в 6,57 кВт/ч/м²/д [26].

Солнечный потенциал страны, согласно исследованиям, проведенным Немецким аэрокосмическим центром (DLR), эквивалентен 60-кратного энергетического потребления Европейского союза [27].

Исходя из этого Алжир приступил к созданию мощной солнечной индустрии. Для осуществления этого проекта в стране была проделана определенная работа, которая дала положительные результаты.

Помимо солнечной энергетики в Алжире рассматриваются возможности и для широкого развития ветровой энергии. Несмотря на то, что потенциал ветровой энергии на суше считается низким, однако побережье страны имеет 1200 км в длину. Некоторые территории, расположенные в области Адрар на юге страны, Оран на северо-западе, в области простирающейся от Мегресса до Бискры на востоке и в области простирающейся от Эль-Хайтера до Тиарета на западе могут представлять интерес в плане развития ветровой энергии. Средняя скорость ветра в ряде мест на побережье составляет более 5 м/с, достигая 8,5 м/с на высоте 80 м. 30 млн. долларов США было выделено государственным предприятием SONELGAZ для развития проекта по ветровой энергии недалеко от Тиндуфа [26].

Статистический отчет Международного агентства возобновляемой энергетики (IRENA) за 2017 г. отмечает, что общая установленная мощность объектов возобновляемой энергетики в Алжире за десять лет имела тенденцию к росту. Так, в 2007 г. она составила 250 МВт, в 2010 г. - 253 МВт и в 2016 г. - 482 МВт [28].

Перспективы развития возобновляемых источников энергии были разработаны правительством Алжира еще в феврале 2011 г. в виде Программы развития ВИЭ, которая была скорректирована в мае 2015 г. По ней предполагается введение до 2020 г. 4,5 ГВт и до 2030 г. — 22 ГВт мощностей альтернативной энергетики, что составит приблизительно 37% всех установленных в стране энергетических мощностей [28]. Из общего объема полученной энергии 12 000 МВт будут предназначены для внутреннего потребления, а остальная часть - для экспорта

[29].

В рамках новой национальной стратегии диверсификации энергетических ресурсов правительство Алжира решило присоединиться к немецкому проекту *Desertec*. Проектом, рассчитанного на 40 лет, будут руководить немецкие компании. Он направлен на создание обширной сети ветряных и солнечных установок в Северной Африке и на Ближнем Востоке. Эта сеть должна в конечном итоге обеспечить до 15% потребления электроэнергии в Европе. Для этого необходимо будет установить несколько солнечных, ветряных, гидроэлектростанций и электростанций на биомассе вокруг Сахары. Министр энергетики Алжира Мохамед Аркаб заявил 12 апреля 2020 года, что в начале апреля национальные энергетические операторы подписали меморандум о взаимопонимании с компанией *Dii Desert Energy*, оператором немецкого проекта *Desertec*. По словам министра, две страны находятся в процессе подписания окончательного соглашения. «Подписание окончательного контракта отстает из-за исключительной ситуации, в которой мир оказался после появления *Covid-19*», - сказал Мохамед Аркаб, министр энергетики Алжира. «Тем не менее переговоры продолжаются в обычном режиме посредством видеоконференции, и в случае необходимости окончательное соглашение также будет подписано через виртуальный канал», - добавил он [21]. Это было вызвано внезапной вспышкой эпидемии коронавируса на планете.

Из сказанного видно, что развитие ВИЭ в странах Северной Африки приобретает все более активный характер. Оно оказывает позитивное влияние на развитие государств региона.

Для получения чистой энергии страны Магриба в основном используют возможности солнечного света и силы ветра. Увеличение производства энергетики с использованием ВИЭ дает возможность значительного сокращения выбросов в атмосферу CO₂, что является серьезным показателем участия африканских стран по выполнению Парижских соглашений по климату. В перспективе все население региона будет иметь доступ к электричеству. Будут открыты новые рабочие места по эксплуатации выстроенных энергетических станций. В ближайшей перспективе страны Магриба будут получать дивиденды от продажи электроэнергии европейским странам. Улучшится климатическая обстановка в пустынных зонах Сахары и Сахеля, где могут значительно повыситься осадки, которые будут способствовать озеленению безжизненных просторов пустыни.

Таким образом, можно сказать, что развитие возобновляемых источников энергии в странах Северной Африки – это перспективное будущее для коренных жителей континента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сахара станет крупнейшей на планете солнечной электростанцией. Режим доступа: https://islam-today.ru/svetskie_novosti/2018/09/07/sahara-stanet-krupnejsej-na-planete-solnechnoj-elektrostantsiej/.
2. Simone Tagliapietra Energy in North Africa: Challenges and Opportunities. Available at: <https://atlantic-community.org/energy-in-north-africa-challenges-and-opportunities/>.
3. Morocco's King Calls for 'Green Revolution' in Africa. Available at: <http://northafricapost.com/20496-moroccos-king-calls-green-revolution-africa.html>.
4. Morocco's Energy Strategy. Available at: <http://giz-energy.ma/energy-context/national-energy-strategy?lang=en>.
5. Climate Commission for Sahel Commends Moroccan King's "Pioneering" Role. Available at: <http://northafricapost.com/28364-climate-commission-for-sahel-commends-moroccan-kings-pioneering-role.html>.
6. Morocco, Africa's Climate Spokesperson at COP23. Available at: <http://northafricapost.com/20683-morocco-africas-climate-spokesperson-cop23.html>.
7. Morocco joined IEA Association in 2016. Available at: <https://www.iea.org/countries/Morocco/>.
8. Мосолова А. Самая большая ветряная станция в Африке построена в Марокко. Режим доступа: https://www.dp.ru/a/2010/06/30/Samaja_bolshaja_vetrjanaja_st/.
9. В Марокко запущена в работу самая большая ветровая электростанция Африки. Available at: https://elektrovesti.net/31574_samaya-bolshaya-etrovaya-elektrostantsiya-afriki-zapushchena-v-rabotu.
10. Немного о развитии ВИЭ в Африке (Марокко). Режим доступа: <https://www.facebook.com/enargo.ru/posts/1090506817627433/>.
11. Сандрин Курстемон Будущее мировой энергетики – в Африке? Режим доступа: <https://www.bbc.com/russian/vert-fut-38664506>.
12. Малышко Д. Беспрецедентная африканская солнечная станция обеспечит электричеством всю Европу. Режим доступа: <https://inventure.com.ua/news/world/besprecedentnaya-afrikanskaya-solnechnaya-stanciya-obespechit-elektrichestvom-vsyu-evropu>.
13. Morocco's Noor Ouarzazate Solar plant could power over one million homes- CNN. Available at: <http://northafricapost.com/27761-moroccos-noor-ouarzazate-solar-plant-could-power-over-one-million-homes-cnn.html>.
14. Noor Midelt Solar Power Project, Morocco. Available at: <https://www.nsenenergybusiness.com/projects/noor-midelt-solar-power-project-morocco/>.
15. Доля альтернативной энергии в энергобалансе Марокко - 34%. Available at: <http://caspienergy.net/ru/energetika/45367-34>.
16. Siemens заключил с Египтом соглашение на строительство электростанций стоимостью 10 млрд евро. Режим доступа: https://elektrovesti.net/38037_siemens-zaklyuchil-s-egiptom-soglashenie-na-stroitelstvo-elektrostantsiy-stoimostyu-10-mlrd-evro.
17. Sean Fleming Egypt is building one of the world's largest solar parks. Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2019/01/egypt-is-building-one-of-the-worlds-largest-solar-parks/>.
18. Крупнейшая в Египте ветряная электростанция введена в эксплуатацию. Режим доступа: <https://energybase.ru/news/industry/krupnejsaa-v-egipte-vetranaa-elektrostantsia-otkryta-na-krasnomorskom-pobereze-s-2018-07-24>.
19. Farah Tawfeek Egypt to build a solar park in Kom Ombo, Aswan. Available at: <https://www.egyptindependent.com/egypt-to-build-a-solar-park-in-kom-ombo-aswan/>.
20. Айд С., Лукша Д. Открыта крупнейшая в Африке солнечная электростанция. Режим доступа: <https://24.kz/ru/news/in-the-world/item/357338-otkryta-krupnejshaya-v-afrike-solnechnaya-elektrostantsiya>.
21. Inès Magoum EGYPT: NREA examines projects for construction of power plants (6.34GW). Available at: <https://www.afrik21.africa/en/egypt-nrea-examines-projects-for-construction-of-power-plants-6-34gw/>.
22. Tunisia to commission 10 MW Tozeur photovoltaic plant this month. Available at: <http://northafricapost.com/31514-tunisia-to-commission-10-mw-tozeur-photovoltaic-plant-this-month.html>.
23. Tunisia to build Five Solar Plants. Available at: <http://northafricapost.com/23670-tunisia-build-five-solar-plants.html>.
24. Sergio Matalucci Elmed interconnector aims to bring solar power from the Sahara to Europe. Available at: <https://www.dw.com/en/elmed-interconnector-aims-to-bring-solar-power-from-the-sahara-to-europe/a-48843725>.
25. Tunisia to Invest \$5 billion in Energy Projects by 2020. Available at: <http://northafricapost.com/22509-tunisia-invest-5-billion-energy-projects-2020.html>.
26. ВИЭ в Алжире. Режим доступа: https://gisee.ru/articles/foreign_politics/27601/.
27. Балмасов С.С. Алжир: ставка на альтернативную энергию. Режим доступа: <http://www.iimes.ru/?p=36095>.
28. Возобновляемая энергетика в Алжире. Режим доступа: <http://renewnews.ru/algeria/>.
29. Salman Zafar. Renewable Energy in Algeria. Available at: <https://www.ecomena.org/renewables-algeria/>.

© Азербайев Салават Губайдуллович (salavat_azersmir@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»