

Энергетика: сегодня и завтра

DOI: 10.31857/S032150750011856-3

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВИЭ В АФРИКАНСКИХ СТРАНАХ

© 2020 С. АЗЕРБАЕВ (Казахстан)

АЗЕРБАЕВ Салават Губайдуллович, кандидат исторических наук, профессор, Казахский Университет международных отношений и мировых языков им. Абылай-хана (salavat_azersmir@mail.ru)

Резюме. В статье автор обращает внимание на активизацию деятельности африканских стран 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.

Автор приходит к выводу, что, несмотря на имеющуюся пока дороговизну производства электроэнергии с помощью возобновляемых источников энергии (ВИЭ) по сравнению с традиционной, за ней в перспективе будущее. ВИЭ может активно развиваться только благодаря государственной поддержке, что и делают в настоящее время ряд стран Северной Африки.

Ключевые слова: Африка, Киотский протокол, Парижское соглашение по климату, ЭКСПО-2017, ветряные турбины, солнечная энергетика, возобновляемые источники энергии

STATE AND PROSPECTS OF RES DEVELOPMENT IN AFRICAN COUNTRIES

Salavat G. AZERBAYEV (Kazakhstan), PhD (History), Professor, Kazakh Ablai Khan University of International Relations and World Languages (salavat_azersmir@mail.ru)

Abstract. In the article, the author draws attention to the revitalization of African countries activities on the development of alternative energy sources after participation in the international exhibition EXPO-2017 in Astana (Kazakhstan) on the theme "Development of the future energy. New types of energetics". The transition to «green energy» will make it possible to stop the process of global warming on the planet.

The entry into force of the Kyoto Protocol and the Decisions of the 2015 Paris Climate Conference provided an impetus for enhancing the development of Renewable Energy Sources (RES) in Africa, based on its favorable natural resources.

The article notes that besides reduction of CO₂ emissions into the atmosphere, the development of renewable energy sources in Africa can positively affect the region, increasing precipitation, which will lead to the stimulation of the emergence of new vegetation. As an example, studies by US specialists from the University of Illinois and Maryland, which, after studying the results of climate modeling, made the assumption that the action of large solar and wind power plants in the Sahara desert could increase precipitation in the amount of 0.25 to 2 times per a day.

The article shows how a number of leading capitalist states, such as Canada, Denmark, Germany, Norway, Italy, Great Britain and USAID together, acted as donors to help African countries develop green technologies. European countries are interested in the energy-transforming process that will help replace coal and oil that are detrimental to the ecology of the planet.

The author concludes that, despite the high cost of electricity production with using RES, as compared to traditional, nevertheless, it is more perspective for the future. Renewable sources of energy could actively develop only with the state support, which is currently being done by a number of countries in North Africa.

Keywords: Africa, Kyoto Protocol, Paris Climate Agreement, EXPO-2017, wind turbines, solar energy, renewable energy sources

Вопрос использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в последние два десятилетия широко обсуждается мировой общественностью [1].

Одним из важных принятых документов в этом вопросе стал Киотский протокол, подписанный в Киото (Япония) в декабре 1997 г. 159 государствами, он вступил в силу 16 февраля 2005 г. после того, как был ратифицирован странами, суммарная квота которых по выбросам «парниковых» газов, по состоянию на 1990 г., превышала 55% [2]. Страны-подписанты тогда договорились о необходимости сокращения выбросов парниковых газов, которые вызывают глобальное потеп-

ление. Согласно протоколу, предполагалось, что глобальные выбросы CO₂ снизятся на 5,2% [2].

Спустя 10 лет был сделан новый шаг в деле сокращения выбросов CO₂ в атмосферу. В Париже с 30 ноября по 12 декабря 2015 г. прошла конференция, в результате которой на смену Киотскому протоколу представителями 195 стран из 198 участвовавших было подписано новое международное соглашение по поддержанию увеличения средней температуры планеты на уровне ниже 2°C. Такую сложную задачу, по мнению ученых, можно решить только при условии всеобщего перехода на инновационные энергосберегающие технологии, на альтернативные источники энергии [2].

Как заявил исполнительный директор Международного энергетического агентства (МЭА) Фатих Бироль: «Что касается Африки, я думаю, мы увидим уникальную ситуацию, когда правительство обеспечит население электричеством, полностью положившись на возобновляемые источники энергии» [3]. Следует отметить, что на начало 2019 г. в Африке проживало около 700 млн человек без источника электроэнергии [3]. Из самых дешевых источников энергии для значительной части континента солнечная энергия может оказаться самым удачным выбором.

В ходе работы конференции представители Черного континента согласились принять предложенную им программу «Возобновляемые источники Африки» (*AREI*). Ее основная цель заключалась в развитии Африкой до 2030 г. 300 ГВт «зеленых» мощностей. Одним из главных спонсоров *AREI* выступил Африканский банк развития (АфБР), который планирует направить 40% своих активов в поддержку этого проекта [4].

Через два года после Парижской конференции в Бонне (Германия) в ноябре 2017 г. прошла 23-я конференция ООН по изменению климата с участием около 25 тыс. делегатов и гостей. Они собрались, чтобы попытаться разработать правила реализации Парижского соглашения по климату и заложить основы «зеленой политики и энергетики» на планете [5].

Обсуждался вопрос, во что обойдется полный запрет на использование нефти, газа и угля, наносящее вред экологии, и развитие альтернативной т.н. «зеленой» электроэнергетики. Данные Программы ООН по окружающей среде показывают, что к 2030 г. развивающемуся миру для перехода к возобновляемой энергетике потребуется не менее \$140 млрд, а после 2050 г. - более \$500 млрд в год. Такие затраты для развитых стран в соответствующие климатические фонды могут стать непомерным бременем [5].

Тем не менее, решения Парижской конференции по климату дали толчок для активизации развития ВИЭ в Африке, исходя из ее благоприятных природных возможностей.

Вместе с тем, для реализации этой идеи для африканских стран возникла другая проблема - откуда взять деньги? В этом деле значительные вложения стал оказывать Африканский банк развития (АфБР), который сыграл решающую роль в создании потенциала экологически чистой энергии в Африке. Последнее финансовое вложение АфБР в угольный проект было 10 лет назад (2009 г.). Кроме того, в соответствии с его амби-

циозным Новым соглашением об энергетике для Африки, 95% всех инвестиций Банка в производство электроэнергии в период с 2016 по 2018 гг. были связаны с возобновляемыми источниками энергии [6].

На состоявшемся в марте 2019 г. в Найроби саммите «Одна планета» было озвучено, что АфБР удвоит свои обязательства по климатическому финансированию на период 2020-2025 гг. Глава банка Акинвуми А.Адесина (бывший министр сельского хозяйства Нигерии, с 1 сентября 2015 г. - глава АфБР) в своем выступлении на саммите сказала, что банк выделит не менее \$25 млрд на климатическое финансирование¹. Она подчеркнула: «... Мы запустим механизм “зеленой базовой нагрузки” в рамках Фонда устойчивой энергетики для Африки (*SEFA 2.0*) с целью предоставления льготного финансирования и технической помощи для поддержки внедрения и расширения использования возобновляемых источников энергии» [6].

Американские исследователи, проанализировав потенциал солнечной и ветровой энергетики в странах Африки, пришли к выводу: он настолько велик, что местные экономики ни в какой обозримой перспективе не смогут потребить такой объем энергии, который можно получить от этих источников. По оценкам американцев, в статье, опубликованной в *Proceedings of the National Academy of Sciences*, солнечный потенциал только Ливии или Судана достигает 40% общего энергопотребления всего мира [7].

Еще одним, правда косвенным, стимулом для африканских стран в деле активной разработки возобновляющихся источников энергии стала проведенная летом 2017 г. в столице Республики Казахстан - Астане международная выставка ЭКСПО-2017, тема выставки - «Развитие энергии будущего. Новые виды энергетики». На ней 115 стран и 22 международные организации представили в своих павильонах разработки в сфере альтернативной энергетики [8].

РАЗВИТИЕ ВИЭ В СТРАНАХ СЕВЕРНОЙ АФРИКИ

Среди африканских стран, которые после ЭКСПО-2017 активно стали разрабатывать ВИЭ, в первую очередь надо отметить государства Северной части континента. Это вызвано тем, что территориально Северная Африка является перспективным регионом в области возобновляемых источников энергии. На Египет, Марокко и Тунис, по некоторым данным, приходится 85% от ус-

¹ Ассигнования АфБР на климатическое финансирование стабильно растут: с 9% в 2016 г. до 28% - в 2017 г. и 32% - в 2018 г. [6].

тановленного ветрового потенциала в Африке и на Ближнем Востоке [9].

В Египте в последние годы стали открываться различные крупные проекты в области энергетики, в т.ч. сооружение ветроэнергетических ферм в Суэцком заливе Красного моря. В Аравийской пустыне в 640 км от Каира строится солнечный парк *Benban complex* проектной стоимостью почти \$3 млрд, мощность энергетического объекта составит почти 2 ГВт энергии [10].

Кроме этого, Египет занялся установкой ветряной электростанции мощностью 250 МВт в Суэцком заливе, расположенной в 30 км к северо-западу от Рас-Гараба, которая планируется к сдаче в эксплуатацию в 2021 г. С введением ее в строй ветроэнергетическая мощность страны увеличится на 14%. Общий объем инвестиций в этот проект оценивается в \$325 млн [11].

Правительство Египта стремится сократить вдвое потребление природного газа и увеличить долю возобновляемой энергии в структуре производства энергии страны на 20% к 2022 г. с возможностью удвоения ее к 2035 г. [21].

В Марокко уже в течение ряда лет ведутся работы по созданию систем ВИЭ. Ожидается, что к 2021 г. на возобновляемые источники энергии будет приходиться около 27% производства электроэнергии [13]. Основной упор будет сделан на развитие солнечной, ветровой и гидроэнергетики. Выполнить поставленную задачу поручено Национальному агентству по развитию возобновляемой энергии и энергоэффективности (*ADEREE*), Марокканскому агентству по солнечной энергии (*MASEN*) и Инвестиционной энергетической компании (*SIE*) [13].

Самый крупный в Африке парк ветряных турбин в Тарфае, открывшийся в 2014 г., производит электричество в количестве, способном удовлетворить потребности в электроэнергии нескольких сотен тысяч человек. Ветряной парк, занимающий территорию площадью в 10 000 га на ветреной южной части Атлантического побережья, состоит из 131 турбины высотой в 80 м каждая. Производственная мощность станции будет достигать 300 МВт [14].

Крупнейшая в мире электростанция *Noor Ouarzazate* с концентрацией солнечной энергии (*concentrating solar power, CSP*) на 160 МВт была открыта еще в феврале 2016 г. в пустыне Сахара [15], она способна обеспечить электроэнергией более миллиона домов [16].

В ноябре 2018 г. Мухаммед VI дал указание, чтобы к 2030 г. повысить целевой показатель по

возобновляемым источникам энергии на 52% в национальной структуре электроснабжения. По данным Всемирного банка, импортируемые ископаемые виды топлива в настоящее время обеспечивают 97% потребностей Марокко в энергии. Вот почему страна стремится диверсифицировать и начать использовать возобновляемые источники энергии [16].

Ряд шагов по развитию ВИЭ предпринял Тунис. Правительство Туниса в январе 2019 г. выдало лицензии на осуществление четырех наземных ветроэнергетических проектов общей мощностью 120 МВт в рамках своей программы развития сектора возобновляемых источников энергии. Обладателями лицензий стали четыре компании трех стран - немецкая *ABO Wind AG*, голландская - *Netherlands-based UPC Tunisia Renewables* и две французские - *Lucia Holding VSB* и *Energies Nouvelles*. Каждая из них должна выстроить ветряную станцию мощностью по 30 МВт. В случае успешного претворения в жизнь указанных проектов цель Туниса на получение 30% электроэнергии из ВИЭ к 2030 г. может быть реализована [17].

В Алжире также создаётся солнечная индустрия, для развития которой имеются весьма благоприятные условия. Так, согласно исследованиям, проведенным Немецким аэрокосмическим центром (*DLR*), страна обладает потенциалом солнечной энергии, эквивалентным 60-кратному энергетическому потреблению Европейского Союза [18]. В этой связи Алжир планирует, в первую очередь, развивать солнечную энергетику, поскольку страна расположена в наиболее солнечном регионе планеты².

Из сказанного видно, что за последние несколько лет государства Северной Африки осуществили ряд крупных проектов по созданию и возведению энергетических ВИЭ комплексов. Это обеспечит не только увеличение производства чистой энергетики, но и значительное сокращение выбросов CO₂ в атмосферу.

РАЗВИТИЕ ВИЭ В СТРАНАХ АФРИКИ ЮЖНЕЕ САХАРЫ

Рост энергетических ВИЭ комплексов стал активно развиваться и в странах Африки южнее Сахары (АЮС). Согласно отчету Международного энергетического агентства (октябрь 2014 г.), ВИЭ к 2040 г. составят почти половину роста производства электроэнергии Черного континента [19].

Ряд стран, такие, как Танзания, Зимбабве, Ботсвана и Лесото, только за счет энергии солнца уже

² По имеющимся данным, мощность объектов ВИЭ в Алжире за 10 лет имела тенденцию к росту: в 2007 г. она составляла 250 МВт, в 2010 г. - 253 МВт, в 2016 г. - 482 МВт [20].

в 2030 г. смогут удовлетворить 30% своих прогнозируемых потребностей в электроэнергии. Что касается ветроэнергетики, то для Танзании, а также Свазиленда и Джибути она является оптимальным выбором, позволяющим покрыть до 30% спроса электроэнергии в 2030 г. [20].

Самое большое количество производимой электроэнергии из стран южнее Сахары приходится на ЮАР. Южная Африка имеет и наибольшие успехи в развитии ВИЭ, которая еще в 2014 г., недалеко от города Кимберлей, запустила крупнейшую на тот момент в мире солнечную электростанцию, установленная мощность которой составляла 96 МВт. Такое количество электроэнергии способно полностью обеспечить 80 тыс. хозяйств [21].

Для увеличения производства электроэнергии правительство ЮАР в 2011 г. запустило программу снабжения независимых производителей возобновляемой энергии в Южной Африке (REIPPP). Агентство по гарантированию инвестиций (MIGA), дочерняя компания Всемирного банка, в конце 2019 г. выдало гарантию *Atlantica Yield PLC* на сумму \$98,6 млн, чтобы покрыть расходы на строительство *KaXu Solar One* - солнечной электростанции, расположенной в Северном Кейпе в Южной Африке [22].

Британская компания *UK Climate Investments (UKCI)* в августе 2019 г. объявила об инвестициях в размере 14 млн ф.ст. в два проекта по ветроэнергетике в Южной Африке: *Kangnas* (140 МВт) и *Perdekraal Est* (110 МВт) [23].

Итальянская *Enel Green Power RSA*, дочерняя компания возобновляемой энергии итальянской группы по производству и распределению электроэнергии *Enel*, в мае 2019 г. объявила о начале строительства ветряной электростанции в Ойстер-Бэй в провинции Восточный Кейп. Предполагается ввод в действие станции мощностью 140 МВт во втором квартале 2021 г. [24].

После осуществления всех проектов правительство ЮАР планирует к 2030 г. довести долю возобновляемых источников энергии в общем энергобалансе страны до 18 ГВт [21]. И, как видно, здесь особая роль отведена ветроэнергетике и энергии солнца.

В Западной Африке в рамках ЭКОВАС был запущен проект с целью обеспечения электроэнергией 200 млн человек в 19 странах³ (включая и те, которые не входят в эту экономическую зону). Международные эксперты и чиновники в области энергетики из ЭКОВАС в июне 2018 г. провели в столице Ганы Аккре семинар для разработ-

ки Регионального автономного проекта электрификации (*ROGEP*) [25].

Комиссар по энергетике и шахтам ЭКОВАС Седико Доука считает, что во всех этих странах только 40% населения имеют доступ к электричеству. Для решения проблемы недостающего количества электроэнергии предполагается предоставить населению доступ к автономной энергии, используя возобновляемые источники энергии [25].

В этой связи в мае 2018 г. Африканский банк развития запустил программу *Desert to Power* (Пустыню - на службу энергии). Ее цель состоит в том, чтобы построить солнечные электростанции, которые к 2025 г. смогут обеспечивать электричеством 250 млн человек в 11 африканских государствах к югу от Сахары и Африканского Рога [25].

Что касается отдельных стран Африки южнее Сахары, приведем ряд следующих примеров развития в них ВИЭ.

Кения на континенте является крупнейшим производителем геотермальной энергии. По состоянию на конец июня 2016 г., 55% кенийцев были подключены к национальной сети страны. Руководство африканского государства поставило серьезные цели для геотермальной энергетики, которая направлена на расширение своей производственной мощности до 5000 МВт к 2030 г. [26].

Определенные шаги в развитии ВИЭ предприняла Гана. В феврале 2019 г. было подписано соглашение между ганской компанией *WestPark Enterprises* и немецким энергетическим конгломератом *Siemens AG* для строительства энергетического комплекса, способного обеспечить электроэнергией крупный индустриальный парк в Тако-ради на юго-западе страны. На первом этапе будет построен индустриальный парк, а затем немецкая сторона построит автономную солнечную энергосистему мощностью 250 кВт [27].

В феврале 2019 г. в Нигерии был введен в эксплуатацию солнечный парк *Torankawa* мощностью 60 кВт. Электростанция была построена в рамках проекта Нигерийской комиссии по регулированию электроэнергетики (*NERC*). Проект обошелся в 140 млн наира (более \$380 тыс.). В перспективе с развитием ВИЭ в стране предполагается, что Нигерия сможет сократить выбросы CO₂ на 40% к 2030 г. [28].

В Сенегале *Lekela Power*, совместное предприятие, созданное британским фондом *Actis* и ирландской *Mainstream Renewable Power*, в декабре 2018 г. приступило к строительству первой ветроэлектростанции в стране. Объект расположен

³ Нигерия, Бенин, Буркина Фасо, Кабо-Верде, Чад, Центральноафриканская Республика, Кот-д'Ивуар, Гамбия, Гана, Гвинея, Гвинея-Бисау, Либерия, Мали, Нигер, Сьерра-Леоне, Сенегал, Того, Мавритания, Камерун (прим. авт.).

примерно в 70 км к северу от столицы Дакара в деревне Минам-Диоп. Предполагается, что эта ветроэлектростанция будет вырабатывать 158,7 МВт электроэнергии для 2 млн сенегальцев [29].

Исходя из вышеизложенного, видно, что за последние 3-4 года в странах Африки южнее Сахары активно осуществляются работы по развитию ВИЭ.

Помимо сокращения выбросов CO₂ в атмосферу, освоение ВИЭ в Африке может помочь решить ее жителям еще одну проблему континента. Американские специалисты из Иллинойского и Мэрилендского университетов, изучив результаты климатического моделирования, предположили, что действие размещенных крупных солнечных и ветряных электростанций в пустыне Сахара и соседнем Сахеле могут положительно повлиять на регион, усилив осадки, что приведет к стимулированию появления новой растительности.

Исследование, представленное в журнале «*Science*», является одной из первых моделей климатических эффектов от солнечных и ветряных ВИЭ на примере реакции растений. Осадки, в среднем, по региону с такими электростанциями увеличились на 0,25 мм в день. Как отметил ведущий автор исследования Ян Ли: «В контролируемых опытах эта цифра была в 2 раза больше. В Сахеле дожди в зонах с ветряными турбинами увеличились в среднем на 1,12 мм в день. В результате появилось больше растений» [30].

* * *

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что ВИЭ для Африки являются самым выгодным источником электроэнергии для развития континента в будущем. Однако ряд экспертов ставят под сомнение эффективность некоторых видов возобновляемых источников энергии. В частности, использование ветра и солнца, поскольку для развития этих отраслей необходи-

мы крупные вложения. Остается довольно много скептиков, сомневающих в устойчивости этого тренда. Среди них Пер Виммер, в прошлом сотрудник инвестиционного банка *Goldman Sachs*, а ныне основатель и руководитель собственной инвестиционно-консалтинговой компании *Wimmer Financial LLP*. Он считает, что энергия ВИЭ является коммерчески неконкурентоспособной, а проекты с ее использованием - неустойчивыми в долгосрочной перспективе [31].

Действительно, как показывает практика, «зеленая» энергия пока обходится слишком дорого по сравнению с традиционной, и она развивается только благодаря государственной поддержке. Тем не менее, в течение ряда лет проекты ВИЭ не сходят с новостных лент, показывая ее преимущества и перспективу на будущее.

Однако надо учесть основной фактор, стимулирующий развитие возобновляемых источников энергии, - это принятие мер по сокращению выбросов парниковых газов для борьбы с глобальным потеплением. Именно на это было нацелено принятое 12 декабря 2015 г. Парижское соглашение об изменении климата.

Что касается Африки, то есть и препятствия на пути чистой энергии на континенте. Все упирается в ряд проблем, главная из которых - прибыль компаний. Для активного развития ВИЭ в Африке необходимо осуществить ряд серьезных финансовых вложений. Но в последние годы развитые страны все неохотнее вкладывают деньги в Африку, опасаясь, что они не вернут свои инвестиции.

Европейские страны считают, что эти суммы им выгоднее вложить в собственную экономику и развитие солнечной энергии, но вынуждены перечислять их на развитие другого континента [32]. Как показала практика, в Европе реализация соответствующей продукции для компаний-производителей даже с господдержкой оказалась не слишком прибыльной⁴.

⁴ В частности, компания по производству ветряных турбин «*Siemens Gamesa*» из-за существенного падения объема продаж в 2017 г. объявила о сокращении 20% работников из 26 тыс. сотрудников [5].

Список литературы / References

1. Africa, Middle East install close to 1 GW of wind power in 2018. <http://northafricapost.com/27892-africa-middle-east-install-close-to-1-gw-of-wind-power-in-2018.html> (accessed 10.03.2019)
2. Горбанев В. Итоги Парижской конференции по изменению климата. (Gorbanev V. Outcomes of the Paris Conference on Climate Change) (In Russ.). <https://mgimo.ru/about/news/experts/itogi-parizhskoy-konferentsii-po-izmeneniyu-klimata/> (accessed 04.04.2016)
3. Африка против угля и нефти. (Africa is against coal and oil) (In Russ.). <https://www.meteoprog.ua/ru/news/60363/> (accessed 15.08.2017)
4. Африка обязалась к 2030 году довести мощности ВИЭ до 300 ГВт. (Africa pledged to bring renewable energy capacities to 300 GW by 2030) (In Russ.). https://elektrovesti.net/43323_afrika-obyazalas-k-2030-godu-dovestimoshchnosti-vie-do-300-gvt (accessed 20.12.2015)

5. Львов В. Зеленый шум. (Lvov V. Green noise) (In Russ.). <https://rg.ru/2017/11/14/cotriashenie-vozduha-vokrug-vetrianoj-i-solnechnoj-energetiki-ne-sdelat-ih-dostupnee.html> (accessed 02.12.2017)
6. AfDB doubles its commitments, pledges \$25 billion to climate finance for 2020-2025. <http://northafricapost.com/28977-afdb-doubles-its-commitments-pledges-25-billion-to-climate-finance-for-2020-2025.html> (accessed 05.04.2019)
7. Деметьев А. Американские учёные подсчитали потенциал Африки в производстве энергии из ВИЭ. (Dementiev A. American scientists have calculated the potential of Africa in the production of energy from renewable energy sources) (In Russ.). <http://energismi.ru/archives/26257> (accessed 15.05.2019)
8. Hina Latif. Astana Expo 2017: Strong ME participation highlights clean energy innovations. <https://ameinfo.com/technology/innovation/astana-expo-2017-strong-participation-highlights-clean-energy-innovations/> (accessed 10.09.2017)
9. Обзор альтернативной энергетики в Африке. (Review on Alternative Energy in Africa) (In Russ.). <http://www.cleandex.ru/articles/2008/07/04/energy-africa> (accessed 10.10.2008)
10. Египет строит самую большую солнечную электростанцию в мире. (Egypt is building the largest solar power plant in the world) (In Russ.). <https://www.greenkaz.org/index.php/press-centr/novosti-v-mire/item/2136-egipet-stroit-samuyu-bolshuyu-solnechnuyu-elektrostantsiyu-v-mire> (accessed 20.01.2020)
11. Lekela Power signs PPA for 250-MW wind project in Egypt. <http://northafricapost.com/28031-lekela-power-signs-ppa-for-250-mw-wind-project-in-egypt.html> (accessed 03.05.2019)
12. Jean Marie Takoueu. EGYPT: NREA to implement 3,170 MW solar and wind projects. <https://www.afrik21.africa/en/egypt-nrea-to-implement-3170-mw-solar-and-wind-projects/> (accessed 20.03.2020)
13. Support for Morocco's energy policy (PAPEM). <https://www.giz.de/en/worldwide/33691.html> (accessed 10.10.2019)
14. Немного о развитии ВИЭ в Африке. (A bit about the development of renewable energy in Africa) (In Russ.). <https://enargoblog.wordpress.com/2015/11/08/maroc1/> (accessed 10.12.2015)
15. В Марокко запустили крупнейший в мире концентратор солнечной энергии. (Morocco has Launched World's Largest Solar Energy Concentrator) (In Russ.). <https://habr.com/post/390089/> (accessed 03.03.2016)
16. Morocco's Noor Ouarzazate Solar plant could power over one million homes - CNN. <http://northafricapost.com/27761-moroccos-noor-ouarzazate-solar-plant-could-power-over-one-million-homes-cnn.html> (accessed 10.10.2019)
17. Tunisia: Licenses awarded for 120 MW wind projects. <http://northafricapost.com/27373-tunisia-licenses-awarded-for-120-mw-wind-projects.html> (accessed 10.10.2019)
18. Балмасов С.С. Алжир: ставка на альтернативную энергию. (Balmasov S.S. Algeria bets on Alternative Energy) (In Russ.). <http://www.iimes.ru/?p=36095> (accessed 10.09.2017)
19. ВР: «ВИЭ станут главным источником энергии к 2040 году». (ВР: "Renewable energy sources will be the main source of energy by 2040") (In Russ.). <http://myelectro.com.ua/203-po-mneniyu-mea-yuzhnaya-afrika-realizuet-svoj-potentsial-v-vozobnovlyaemoj-energetike-k-2040-godu> (accessed 01.03.2019)
20. Сидорович В. К вопросу о развитии возобновляемой энергетики в Африке. (Sidorovich V. On the issue of the development of renewable energy in Africa) (In Russ.). <http://renen.ru/on-development-of-renewable-energy-in-africa> (accessed 02.10.2019)
21. В Африке запущена самая крупная электростанция. (The Largest Power Plant is Launched in Africa) (In Russ.). <http://greenbelarus.info/articles/03-12-2014/v-afrike-zapushchena-samaya-krupnaya-elektrostantsiya> (accessed 02.02.2015)
22. Jean Marie Takoueu. SOUTH AFRICA: MIGA issues \$98 million guarantee for 100 MW solar power plant. <https://www.afrik21.africa/en/south-africa-miga-issues-98-million-guarantee-for-100-mw-solar-power-plant/> (accessed 20.05.2020)
23. Jean Marie Takoueu. SOUTH AFRICA: UKCI invests some \$17 million in two wind projects. <https://www.afrik21.africa/en/south-africa-ukci-invests-some-17-million-in-two-wind-projects/> (accessed 20.04.2020)
24. Jean Marie Takoueu. SOUTH AFRICA: Enel starts Oyster Bay wind farm construction (140 MW). <https://www.afrik21.africa/en/south-africa-enel-starts-oyster-bay-wind-farm-construction-140-mw/> (accessed 20.04.2020)
25. Jean Marie Takoueu. WEST AFRICA: ECOWAS to supply off-grid energy in 19 countries. <https://www.afrik21.africa/en/west-africa-ecowas-to-supply-off-grid-energy-in-19-countries/> (accessed 15.10.2019)
26. Kenya launches construction of a new geothermal power plant in a bid to raise its green energy stock. <http://venturesafrica.com/world-leaders-and-philanthropists-pledge-millions-of-dollars-at-the-global-citizens-festival-to-fight-neglected-tropical-diseases/> (accessed 10.03.2019)
27. Jean Marie Takoueu. GHANA: Siemens to supply solar energy to potential Takoradi industrial park. <https://www.afrik21.africa/en/ghana-siemens-to-supply-solar-energy-to-potential-takoradi-industrial-park/> (accessed 10.05.2020)
28. Jean Marie Takoueu. NIGERIA: NERC commissions Torankawa's 60 kW solar park in Sokoto. <https://www.afrik21.africa/en/nigeria-nerc-commissions-torankawas-60-kw-solar-park-in-sokoto/> (accessed 10.01.2020)
29. Boris Ngounou. SENEGAL: Construction work for Taiba N'Diaye wind farm on the way. <https://www.afrik21.africa/en/senegal-construction-work-for-taiba-ndiaye-wind-farm-on-the-way/> (accessed 10.05.2020)
30. ВИЭ принесут дожди в пустыню. (Renewable energy sources will bring rain to the desert) (In Russ.). <https://energy.media/2018/09/09/vie-prinesut-dozhdi-v-pustynyu/> (accessed 10.10.2019)
31. Хохлов А. Возобновляемые источники энергии: новая революция или очередной пузырь. (Khokhlov A. Renewable energy sources: a new revolution or another bubble) (In Russ.). <https://www.forbes.ru/biznes/343591-vozobnovlyaemye-istochniki-energii-novaya-revolyuciya-ili-ocherednoy-puzyr> (accessed 05.05.2017)
32. Африка против угля и нефти. (Africa is against coal and oil) (In Russ.). <https://www.meteoprog.ua/ru/news/60363/> (accessed 01.08.2017)