

ЭНЕРГОУСТАНОВКИ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ (05.14.08)

УДК 338.012

DOI: 10.24160/1993-6982-2021-3-26-32

Перспективы использования возобновляемых источников энергии в Республике Кот-д'Ивуар

Куасси Яо Донатьен

Рассмотрены перспективы развития энергетической отрасли Кот-д'Ивуара в контексте мировых трендов развития энергетики. Цель статьи — анализ возможности развития энергетической отрасли Кот-д'Ивуара на базе альтернативных источников энергии с учетом степени обеспеченности ими и возможности использования в хозяйстве страны.

Исследована существующая структура энергетического комплекса, выделены рыночные доли иностранных компаний, акцентировано внимание на возможностях преодоления энергетического дисбаланса в ключевой отрасли хозяйства путем внедрения имеющихся проектов частных национальных инвесторов.

Возобновляемые источники энергии в Кот-д'Ивуаре стабильны и равномерно распределены по территории страны, что позволяет в короткие сроки повысить уровень энерговооруженности хозяйства. Наиболее эффективным, инновационным и стабилизирующим методом в электроэнергетике государства, по мнению авторов, является внедрение и промышленное использование энергообъектов, основанных на использовании солнечной энергии и энергии биомассы (отходов традиционного промышленного производства региона).

Ключевые слова: альтернативная энергетика, энергетическая безопасность, мощность электростанций.

Для цитирования: Куасси Яо Донатьен. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в Республике Кот-д'Ивуар // Вестник МЭИ. 2021. № 3. С. 26—32. DOI: 10.24160/1993-6982-2021-3-26-32.

Prospects for Using Renewable Energy Sources in the Republic of Côte d'Ivoire

Kouassi Yao Donatien

The prospects for development of the power industry in the Republic of Côte d'Ivoire are considered in the context of current global energy development trends. The aim of the article is to analyze the prospects for development of the power industry in Côte d'Ivoire based on alternative energy sources taking into account their available resources and the possibility of using them in the country's economy. The existing energy complex structure is studied; the market shares of foreign companies are identified, and focus is placed on the possibilities of overcoming the energy imbalance in the key sector of the economy through implementing the existing projects of private national investors. Renewable energy sources in Côte d'Ivoire are stable and evenly distributed throughout the country; thus providing a potential for quickly increasing the level of energy availability for the economy. In the author's opinion, the introduction and commercial-scale application of power facilities based on using the solar energy and biomass energy obtained from the waste of traditional industrial production in the region is the most effective, innovative and stabilizing method to be used in the country's electric power industry.

Key words: alternative energy, energy security, power plant capacities.

For citation: Kouassi Yao Donatien. Prospects for Using Renewable Energy Sources in the Republic of Côte d'Ivoire. Bulletin of MPEI. 2021;3:26—32. (in Russian). DOI: 10.24160/1993-6982-2021-3-26-32.

Введение

На мировом энергетическом рынке происходят качественные структурные изменения, связанные с ростом добычи сланцевого газа и нефти, названные «сланцевой революцией». Отмечается замедление рос-

та (снижение) энергопотребления, активное использование газа (сланцевого, ВИЭ и атомной энергетики). Выработана климатическая политика и установлено стремление к переходу на более экологически чистые виды топлива, усилилась конкуренция между страна-

ми-экспортерами угля, замедлены темпы роста экономик стран Европы и Азии, в том числе, Китая и Индии, являющихся крупнейшими импортерами угля [1].

Потребности Африки в электроэнергии поистине огромны. По данным Международного энергетического агентства (International Energy Agency, 2014) около 620 млн человек, проживающих на Африканском континенте к югу от Сахары, не имеют доступа к электроэнергии, а энергоснабжение часто ненадежно и дорого. Регион богат энергетическими ресурсами, но они используются очень ограниченно.

Республика Кот-д'Ивуар относится к числу стран с доходами ниже среднего уровня (Upper Low Income). Номинальный доход на душу населения в 2018 г. составил 1753,15 долларов (World Bank, 2019), а одним из элементов экономической безопасности страны стало достижение энергетической безопасности. Повышение степени энергоснабжения населения требует расширения энергетической инфраструктуры, а, следовательно, ежегодных капиталовложений в объеме 450 млрд долларов (согласно оценке Всемирного банка) [2] и, как следствие, использования наиболее доступных возобновляемых источников энергии (ВИЭ) (солнечная энергия, благодаря географическому положению страны) [3].

По состоянию на 2018 г. только у 65,6% населения Кот-д'Ивуара есть доступ к электроэнергии (обеспеченность электроэнергией в сельских районах составляет 36,6%, в городах — 94,4%), 53% населенных пунктов электрифицированы (4512 из 8513). Основная причина ограничения доступа к электроэнергии — высокая стоимость услуг электроснабжения для населения со средним и низким доходами.

Показаны перспективы развития энергетической отрасли Республики Кот-д'Ивуар при использовании возобновляемых источников энергии, с учетом степени обеспеченности ими.

Обзор литературы

Исследование опирается на материалы годовых отчетов Ивуарийской электроэнергетической компании (Compagnie Ivoirienne d'Electricité — CIE) и Национальной организации регулирования энергетического сектора Кот-д'Ивуара (L'Autorité Nationale de Régulation du secteur de l'Electricité de Côte d'Ivoire) за период 2015—2017 гг., Национальный план действий по возобновляемым источникам энергии Республики Кот-д'Ивуар (утвержден главами государств ЭКОВАС 18 июля 2013 г.)

Особенности топливно-энергетического комплекса Республики Кот-д'Ивуар

Развитие возобновляемой энергетики — ключевой фактор энергетической безопасности и устойчивого развития страны, один из эффективных вариантов диверсификации энергоснабжения, цель и содержание

энергетической политики стран мира. Мировой экономический потенциал возобновляемых источников энергии в настоящее время оценивается в 20 млрд т у. т. в год и в два раза превышает годовой объем добычи всех видов органического топлива. По оценкам специалистов доля производимой на основе ВИЭ электроэнергии в мире в 2020 г. составляет 13%, а к 2060 г. достигнет 33% [4].

В 2016 г. мировые энергетические потребности обеспечивались нефтью (33% суммарного потребления), газом (24%), углем (28%), ГЭС (7%), АЭС (около 5%) и ВИЭ (более 3%). Из этих данных следует, что ископаемое сырье остается основой энергообеспечения мирового хозяйства (85%) [5].

Электроэнергетическая отрасль занимает важное место в экономическом и социальном развитии Республики Кот-д'Ивуар, обеспечивая внутренние потребности народного хозяйства и населения, а также внешние нужды региона, поскольку Республика располагает наибольшими производственными мощностями и потенциалом, чем другие страны Западной Африки [6]. Институционально топливно-энергетический комплекс (ТЭК) страны принадлежит Министерству нефти, энергетики и развития возобновляемых источников энергии и Министерству экономики и финансов, делегировавшим рыночные полномочия группе компаний. К сфере деятельности энергетической компании CI-ENERGIES относятся: управление государственной собственностью в сфере электроэнергетики и инвестиционными проектами, мониторинг финансовых потоков и потоков энергии, установка оборудования (сети), производство и реализация электроэнергии. Национальный регулирующий орган электричества (L'Autorité Nationale de Régulation du secteur de l'Electricité de Côte d'Ivoire — Anare) осуществляет контроль за соблюдением законов, правил и конвенций и разрешением споров, защищает пользователей государственных услуг, предоставляет консультации и помощь государству в регулировании сектора электроэнергетики. Ивуарийская электроэнергетическая компания (Compagnie Ivoirienne d'Electricité — CIE) — национальный концессионер государственного электроснабжения, отвечающий за эксплуатацию государственного имущества в секторе электроэнергетики для производства, распределения, транспортировки, импорта/экспорта электроэнергии предприятиям и населению.

Государственное регулирование рынка осуществляется на основании Законов об электроэнергии № 85-583 от 29.07.1985 г. и № 2014-132 от 24.03.2014 [7], согласно которым взаимодействие государства и Ивуарийской электроэнергетической компании (CIE) базируется на концессионном соглашении: концессионер получает от государства в управление и обслуживание готовый энергообъект и не вносит инвестиции [8].

В настоящее время производственные мощности CIE представлены семью ГЭС и одной ТЭС, обеспе-

чивающими транспортировку, экспорт, импорт, распределение и сбыт электроэнергии, а также эксплуатацию и техническое обслуживание энергетического оборудования на территории стран Западной Африки. Вертикально интегрированная компания CIE занимает практически монопольное положение в электроэнергетике региона, устанавливая тарифы на услуги под контролем государства [9]. Правительство Кот-д'Ивуара (с 20.07.1994 г.) открыло доступ на рынок частным производителям электроэнергии, как на основе концессионного соглашения типа BOOT (CIPREL, AZITO-ENERGIE), когда концессионная компания имеет право владения и пользования объектом в течение оговоренного в контракте периода времени, по истечении которого объект должен быть передан в управление государству [10], так и на основе договора аренды у государства (AGGREKO). При этом поставка (покупка) топлива генерирующими компаниями для выработки электроэнергии в стране выполняется исключительно государством, т. е. генерирующие компании не имеют права закупать топливо самостоятельно. Поставщики топлива (Petroci-CI, CNR International, FOXTROT International) также заключают с государством договор купли-продажи на условиях «take or pay», а затем государство покупает у независимых производителей электроэнергию на договорной основе для ее распределения конечным потребителям (табл. 1). Организационная структура ТЭК Кот-д'Ивуара представлена на рис. 1.

В современный электроэнергетический комплекс Республики Кот-д'Ивуар входят 11 электростанций общей установленной мощностью 2265 МВт (структурно представлены тепловыми — 79,4% и гидроэлектростанциями — 20,6%, наибольший удельный вес в выработке электроэнергии приходится на ТЭС (более 89 %)), работающие на природном газе. Динамика выработки электрической энергии по видам генерации за период с 2013 по 2017 гг. изображена на рис. 2. Ввод в эксплуатацию ГЭС в Субре увеличил долю гидро-

электроэнергии в структуре электроснабжения до 20,6% в 2017 г. по сравнению с 15,2% в 2016 г.

Природный газ для ТЭС поставляется газовыми операторами FOXTROT International — 73%, CNR International — 22%, PETROCI CI-11 — 5%. Как следует из данных рис. 3, на рынке имеется устойчивый дефицит природного газа, начиная с 2010 г. Для покрытия растущего дефицита природного газа, связанного с ростом регионального спроса на топливо (4,2% — в 2017г.), ТЭС Сипрэл и Вриди используют гидроочи-

Таблица 1

Структура энергетического комплекса республики Кот-д'Ивуар (2017 г.)

Электростанции	Объем производства		Доля внешнего финансирования
	ГВт·ч	%	
ТЭС			
Азито	3128,0	31,40	Иностранные владельцы акций (77%)
Сипрэл	3267,4	32,80	Eranove (филиал французской группы)
Агреко	1313,2	13,20	Британская компания
Вриди	185,00	1,900	Eranove
Всего ТЭС	7900,9	79,40	—
ГЭС			
Аяме I	73,800	0,740	Французская группа Eranove (54%); государство (15%); другие владельцы (31%)
Аяме II	103,00	1,040	
Коусу	84,200	0,850	
Таабо	405,20	4,100	
Био	749,60	7,500	
Фае	0,9000	0,001	
Субре	630,50	6,400	—
Всего ГЭС	2047,2	20,60	—
Всего	9948,2	100,0	—

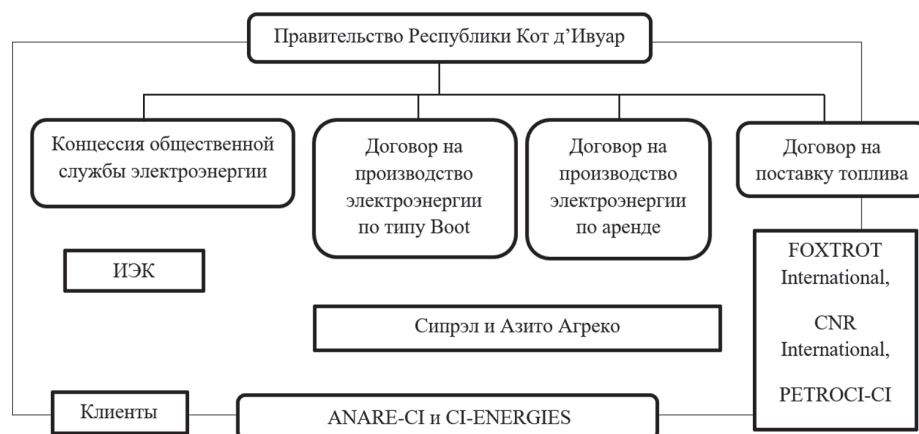


Рис. 1. Организационная структура управления энергетического комплекса Республики Кот-д'Ивуар
(по материалам: www.anare.ci/assets/files/pdf/rapport/ANARECI_RA2017.pdf)

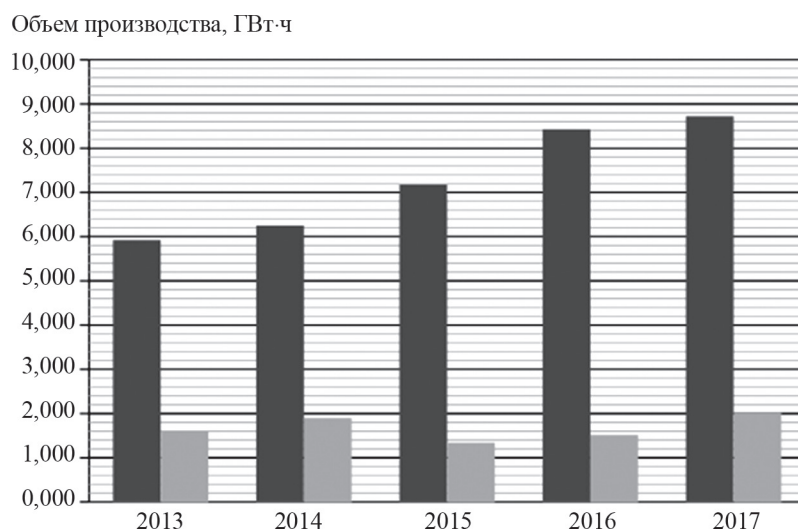


Рис. 2. Динамика выработки электрической энергии по видам генерации в Республике Кот-д'Ивуар:

■ — ТЭС; ■ — ГЭС

(по данным: www.cie.ci/ebook/rapport_annuel_CIE_2017/docs/rapport_annuel_CIE_2017.pdf)

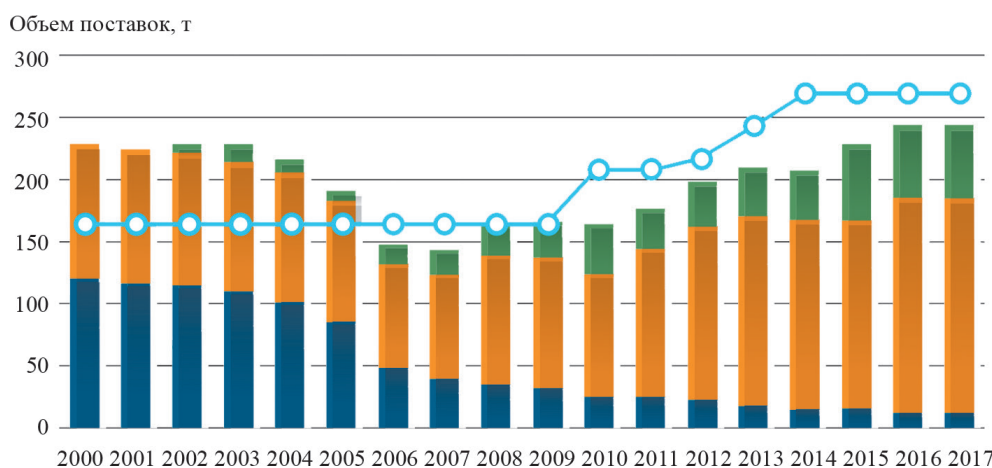


Рис. 3. Динамика спроса ТЭС и объема поставок природного газа операторами за период с 2000 по 2017 гг.:

■ — PETROCI CI-11 (Ex-AFREN); ■ — CNR; ■ — FOXTROT; ○ — потребность (спрос) ТЭС
(по данным: www.anare.ci/assets/files/pdf/rapport/ANARECI_RA2017.pdf)

щенные растительные масла (ХВО), объем потребления которых составил 123 т в 2017 г.

Методы и подходы

Сформулируем исследовательский вопрос о влиянии диверсификации источников энергии при производстве электричества на базе альтернативных источников на энергетическую отрасль Кот-д'Ивуара и отражении данного процесса на жизнедеятельности населения.

Для ответа на него были использованы методы сравнительного статистического анализа показателей Республики Кот-д'Ивуар: объема производства энергетического комплекса, выработки электрической энергии по видам генерации; динамики спроса ТЭС и объема поставок природного газа операторами за период с

2000 по 2017 гг., структуры производства, географической схемы экспорта электроэнергии в страны Западной Африки в 2017 г.

Результат исследования

В 2017 г. Кот-д'Ивуар экспортировал электроэнергию в страны Западной Африки (Буркина-Фасо, Бенин, Гану, Либерию, Мали и Того) в объеме 1211 ГВт/ч. Страна стала ключевым экспортером электроэнергии в Западной Африке, одновременно импортируя электроэнергию из соседних стран: в 2017 г. импорт из Буркина-Фасо, Ганы и Мали составил 35,9 ГВт/ч и по сравнению с 2016 г. (18,8 ГВт/ч) возрос на 91%. Потенциальные источники энергии представлены на 13% природным газом, 15% — нефтью и на 72% возобновляемыми источниками, а фактический парк

генерации электроэнергии — гидро- (государственная собственность, 20% производимой электроэнергии) и тепловыми электростанциями, принадлежащими преимущественно иностранным компаниям. В структуре энергетического баланса преобладают ТЭС, а значит, 80% производства электроэнергии сосредоточено в руках иностранных инвесторов. В отрасли сохраняется дисбаланс между спросом и предложением, и имеющийся дефицит природного газа не позволяет нарастить объемы производства ТЭС, а увеличение внутреннего спроса в сухие сезоны способствует росту импорта электроэнергии из Ганы и Мали.

В сложившейся ситуации единственным способом покрытия дефицита электроэнергии является наращивание производства ТЭС, работающих на привозном сырье, что неизбежно ухудшает экологическую ситуацию в регионе. По данным Всемирного энергетического совета (International Energetic Council) интенсивность CO_2 (тCO_2) на душу населения в Кот-д'Ивуаре составляет 0,15%, а выбросов парниковых газов — 3,8%. К преимуществам гидроэлектростанций (1680 МВт) следует отнести низкую себестоимость производства и отсутствие вредных выбросов в атмосферу, а к недостаткам — возможность строительства лишь на территории водных бассейнов, высокие трудоемкость и стоимость сооружения, нанесение ущерба водной экосистеме плотинами ГЭС [11]. Для сохранения Кот-д'Ивуаром энергетического лидерства в регионе Западной Африки, покрытия дефицита природного газа и электроэнергии при одновременном сокращении выбросов парниковых газов целесообразно использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ), к которым относят: солнечную, ветровую, термоядерную и геотермальную энергетику, биотопливо, энергию волн, приливов и отливов [12]. Республика обладает колоссальным потенциалом ресурсов в сфере возобновляемой энергетики, наращивание объемов производства которой может быть сфокусировано на гидроэлектроэнергии, энергии биомассы и солнечной энергии. Потенциальный объем биомассы оценивается в 12 млн т/г, а использование солнечного фотоэлектрического потенциала — в 5,25 кВт·ч/м²/сут. Текущая установленная мощность ТЭС — 1386 МВт, ГЭС — 879 МВт, но внедрение проектов в области солнечной энергетики повысит мощность ГЭС до 2239 МВт.

Децентрализованное размещение электростанций позволит удовлетворить растущий спрос внутреннего рынка в отдаленных северных районах, снизит потери при транспортировке и распределении электроэнергии. По данным Anage потери при транспортировке и распределении в 2017 г. составили 1956,9 ГВт·ч (23,06%). Республика Кот-д'Ивуар практически не использует имеющийся потенциал в области ВИЭ: лишь 2 проекта из 34 находятся в стадии разработки (табл. 2).

Обсуждение и выводы

В мировой экономике использование ВИЭ рассматривается как ключевое направление энергетического

роста потенциала развитых и развивающихся стран [13], что подтверждает возросшая доля возобновляемых источников энергии в мировом потреблении.

Современные тенденции развития энергетики нашли отражение в триединой концепции устойчивого развития: энергетической безопасности (эффективном управлении поставками первичной энергии из внутренних и внешних источников, надежности энергетической инфраструктуры и способности поставщиков энергии удовлетворять текущий и будущий спрос), энергетическом равенстве (доступности энергоснабжения для населения) и экологической устойчивости (экономии энергии с точки зрения спроса и предложения и получения энергии из возобновляемых источников).

При анализе, с точки зрения указанных позиций, энергетического сектора Республики Кот-д'Ивуар выявлена проблема дефицита собственно электроэнергии и сырья для ее производства (природного газа и гидроресурсов). Они, в свою очередь, актуализируют в странах Западной Африки задачу повышения энергоэффективности ресурсов за счет использования ВИЭ, снижения себестоимости производства электроэнергии, в том числе, в целях ликвидации дефицита потребления электроэнергии населением региона. В 2018 г. страна находилась на 105 месте в мире по индексу развития энергетики, что, согласно концепции устойчивого развития энергетики, иллюстрирует низкий уровень энергообеспеченности. Кот-д'Ивуар обладает колоссальным потенциалом в части применения возобновляемых источников энергии (солнечной и энергии биомасс), который может стать фундаментом инновационной энергетической политики страны, направленной, в том числе, на сохранение лидирующих позиций в энергетике Западной Африки. Развитие альтернативных источников энергии диверсифицирует источники энергии, покроет дефицит природного газа, сохранит расходы при распределении или передаче электроэнергии, снизит нагрузку на окружающую среду, в том числе выбросы CO_2 , уменьшит стоимость электроэнергии, повысит доступность энергоснабжения для множества потребителей, в том числе находящихся на изолированных территориях.

Заключение

Возобновляемые источники энергии Республики Кот-д'Ивуар стабильны (количество солнечных дней) и относительно равномерно распределены по территории страны (производство и переработка пальмовых, натурального каучука, какао-бобов), что позволяет в короткие сроки увеличить уровень энергообеспеченности промышленности и сельского хозяйства и степень энергообеспечения населения устойчивыми источниками электроэнергии.

Наиболее эффективным инновационным трендом в электроэнергетике страны, по мнению автора, станет внедрение и дальнейшее промышленное использование энергообъектов, основанных на использовании солнечной энергии и энергии биомассы (отходов традиционного промышленного производства региона).

Таблица 2

Проекты развития сектора ВИЭ в «листе ожидания» Правительства Республики Кот-д'Ивуар (2018 г.)

Наименование проекта	Проектная мощность, МВт
ГЭС:	842
Бутубре (Сассандра)	156
Грибо-Пополи (Сассандра)	112
Луга (Сассандра)	280
Сингробо (Бандама)	44
Гао Бафинг	74
Тайабуи (Сассандра)	100
Микро-ГЭС:	
Абоисо-Биа	6
Корого	4
Верх Бандама	12
Феркеседугу	8
Марабадиасса	15
Зегбери	12,5
Ман	2,5
Агнеби	2
Манконо	8
Таини	4
Пале	2
Биомасса (на основе пальных и остатков натурального каучука)	491
Электростанции, подключение к электросети	
№ 1	23
№ 2	23
№ 3	20
№ 4	10
№ 5	10
Биомасса (на основе остатков какао-бобов)	
Абиджан	160
Гагноа	80
Ямусукро	80

Наименование проекта	Проектная мощность, МВт
Сан-Педро (биомасса на основе остатков натурального каучука)	60
Бундиали (биомасса на основе остатков хлопка)	25
Солнечные и гибридные электростанции	27,21
Строительство и эксплуатация	
Фотоэлектрическая солнечная электростанция, подключенная к электросети	25
Фотоэлектрическая солнечная электростанция и накопительная система с мини-сетью	1
Предоставление энергетических услуг путем установки и эксплуатации фотоэлектрических солнечных комплектов.	
Проект по электрификации сельских населенных пунктов с помощью самоуправляемых фотоэлектрических солнечных электростанций в Занзанской области	0,21
В разработке	
Строительство и эксплуатация гибридной электростанции (солнечная – биомасса – гидро-)	1
Строительство мини-сетей, работающих на небольших солнечных фотоэлектрических установках	В разработке

По материалам: *Plan d'Actions National des Energies Renouvelables (PANER)* https://www.se4allafrica.org/fileadmin/uploads/se4all/Documents/Country_PANER/CO%CC%82TE_D%E2%80%99IVOIRE_Plan_d_Actions_National_pour_les_Energies_Renouvelables.pdf

Литература

1. Дагилис Е.В. Влияние экспорта нефти и газа из сланца на развитие мирового рынка угля // Российский внешнеэкономический вестник. 2018. № 2. С. 105—107.
2. Жизнин С., Тимохов В.М. Влияние энергетики на устойчивое развитие // Мировая экономика и международные отношения. 2017. Т. 61. № 11. С. 34—42.
3. Амирова А.Р. Устойчивое развитие мировой энергетики в XXI веке: новые ориентиры // Мировая политика XXI века глазами мировых ученых: Сб. статей по материалам XXI Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов». М.: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 2015. С. 92—104.
4. Волков Л.В., Ходячих Е.В. Реформирование электроэнергетики России: промежуточные итоги и

References

1. Dagilis E.V. Vliyanie Eksporta Nefti i Gaza iz Slantsa na Razvitie Mirovogo Rynka Uglya. Rossiyskiy Vneshneekonomicheskiy Vestnik. 2018;2:105—107. (in Russian).
2. Zhiznin S., Timokhov V.M. Vliyanie Energetiki na Ustoychivoe Razvitie. Mirovaya Ekonomika i Mezhdunarodnye Otnosheniya. 2017;61;11:34—42. (in Russian).
3. Amirova A.R. Ustoychivoe Razvitie Mirovoy Energetiki v XXI Veke: Novye Orientiry. Mirovaya Politika XXI Veka Glazami Mirovykh Uchenykh: Sb. Statey po Materialam XXI Mezhdunar. Nauch. Konf. Studentov, Aspirantov i Molodykh Uchenykh «Lomonosov». M.: Izd-vo MGU im. M.V. Lomonosova, 2015:92—104. (in Russian).
4. Volkov L.V., Khodyachikh E.V. Reformirovanie Elektroenergetiki Rossii: Promezhutochnye Itogi i Plany

планы на будущее // Стратегические решения и управление рисками. 2010. № 2. С. 74—81.

5. **Иванов А.С., Матвеев И.Е.** Международная торговля на рубеже 2018 года // Российский внешнеэкономический вестник. 2018. № 1. С. 17—26.

6. **Колибаба В.И., Иобуэ К.Э.** Проблемы тарифной политики в электроэнергетике Республики Кот-д'Ивуар // Вестник ИГЭУ. 2014. № 1. С. 91—94.

7. **Колибаба В.И., Иобуэ К.Э.** Метод распределения затрат и расчет тарифов на производство и передачу электрической энергии (на примере электроэнергетической компании Республики Кот-д'Ивуар) // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. Серия «Экономические науки» 2015. № 1(41). С. 60—66.

8. **Колибаба В.И., Иобуэ К.Э.** Методические вопросы формирования тарифов на межгосударственные потоки электроэнергии в странах Западной Африки // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского гос. политехн. ун-та. Серия «Экономические науки». 2014. № 6(209). С. 83—88.

9. **Вишнякова А.С.** Зарубежный опыт реформирования электроэнергетики // Вопросы государственного и муниципального управления. 2010. № 2. С. 92—100.

10. **Корнюхова А.В.** Состояние, проблемы и перспективы развития электроэнергетики России // Вестник Российского ун-та дружбы народов. Серия «Экономика». 2013. № 2. С. 48—60.

11. **Рац Г.И., Мординова М.А.** Развитие альтернативных источников энергии в решении глобальных энергетических проблем // Известия ИГЭА. 2012. № 2(82). С. 132—136.

12. **Коробова О.С.** Перспективы использования возобновляемых источников энергии в России // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2009. № 5. С. 175—187.

13. **Миролюбова Т.В.** Перспективы использования возобновляемых источников энергии в системе рационального природопользования в регионе // Вестник Пермского ун-та. 2010. № 4(7). С. 78—86.

na Budushchee. Strategicheskie Resheniya i Upravlenie Riskami. 2010;2:74—81. (in Russian).

5. **Ivanov A.S., Matveev I.E.** Mezhdunarodnaya Torgovlya na Rubezhe 2018 Goda. Rossiyskiy Vneshneekonomicheskiy Vestnik. 2018;1:17—26. (in Russian).

6. **Kolibaba V.I., Iobue K.E.** Problemy Tarifnoy Politiki v Elektroenergetike Respubliki Kot-d'Ivuar. Vestnik IGEU. 2014;1:91—94. (in Russian).

7. **Kolibaba V.I., Iobue K.E.** Metod Raspredeleniya Zarat i Raschet Tarifov na Proizvodstvo i Peredachu Elektricheskoy Energii (na primere Elektroenergeticheskoy Kompanii Respubliki Kot-d'Ivuar). Sovremennyye Naukoemkie Tekhnologii. Regional'noe Prilozhenie. Seriya «Ekonomicheskie Nauki» 2015;1(41):60—66. (in Russian).

8. **Kolibaba V.I., Iobue K.E.** Metodicheskie Voprosy Formirovaniya Tarifov na Mezhgosudarstvennyye Potoki Elektroenergii v Stranakh Zapadnoy Afriki. Nauchnotekhnicheskie Vedomosti Sankt-Peterburgskogo Gos. Politekh. Un-ta. Seriya «Ekonomicheskie Nauki». 2014;6(209):83—88. (in Russian).

9. **Vishnyakova A.S.** Zarubezhnyy Opyt Reformirovaniya Elektroenergetiki. Voprosy Gosudarstvennogo i Munitsipal'nogo Upravleniya. 2010;2:92—100. (in Russian).

10. **Kornyukhova A.V.** Sostoyanie, Problemy i Perspektivy Razvitiya Elektroenergetiki Rossii. Vestnik Rossiyskogo Un-ta Druzhby Narodov. Seriya «Ekonomika». 2013;2:48—60. (in Russian).

11. **Rats G.I., Mordinova M.A.** Razvitie Alternativnykh Istochnikov Energii v Reshenii Global'nykh Energeticheskikh Problem. Izvestiya IGEA. 2012;2(82): 132—136. (in Russian).

12. **Korobova O.S.** Perspektivy Ispol'zovaniya Vozobnovlyaemykh Istochnikov Energii v Rossii. Gornyy Informatsionno-analiticheskiy Byulleten'. 2009;5:175—187. (in Russian).

13. **Mirolubova T.V.** Perspektivy Ispol'zovaniya Vozobnovlyaemykh Istochnikov Energii v Sisteme Ratsional'nogo Prirodopol'zovaniya v Regione. Vestnik Permskogo Un-ta. 2010;4(7):78—86. (in Russian).

Сведения об авторе:

Яо Донатьен Куасси — аспирант кафедры экономики предприятий и организаций Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, e-mail: donayedidia@yahoo.fr

Information about author:

Kouassi Yao Donatien — Ph.D.-student of Economics of Enterprises and Organizations Dept., National Research Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, e-mail: donayedidia@yahoo.fr

Статья поступила в редакцию: 23.09.2020

The article received to the editor: 23.09.2020