

РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В США

Ермакова А.,
студент 2-го курса МЭО

Цель обзора – представить данные по вопросу развития возобновляемой энергетики в США. В статье приведён анализ использования возобновляемых источников энергии в стране, выявлены причины расширения альтернативной энергетики, дана характеристика состояния её отраслей. Ввиду того, что в Соединённых Штатах нет чёткой государственной стратегии в данной области, изложены способы поддержки «чистой» энергетики как на федеральном уровне, так и на уровне штатов. Рассмотрены положительные и отрицательные последствия увеличения производства и потребления «зелёной» энергии и определены перспективы развития возобновляемой энергетики.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, ветроэнергетика, солнечная энергетика, электромобили, энергетическая политика, «чистая» энергетика США

A.Ermakova. Renewable Energy Development in the USA

Abstract: *The objective of the review is providing data on the renewable energy development in the United States. The article presents the analysis of the use of renewable energy sources in the country, identifies the reasons for the alternative energy expansion, and describes the state of renewable energy sectors. It outlines ways of supporting “clean” energy at both the federal and state levels taking into account the fact that in the US there is no specific government strategy in this field. The positive and negative effects of increasing the production and consumption of “green” energy are considered, and the prospects for the development of renewable energy are defined.*

Keywords: *renewable energy sources, wind energy, solar energy, electric cars, energy policy, “clean energy” of the USA*

В настоящее время всё большее внимание мировое сообщество уделяет развитию альтернативной энергетики, причём активным внедрением возобновляемых источников энергии (ВИЭ) теперь занимаются не только развитые, но и развивающиеся страны (такие, как Китай, Индия, Бразилия). Одним из лидеров в производстве и использовании «зелёной» энергетики

остаются США. Соединённые Штаты являются пионерами в применении возобновляемых источников энергии. Первые ветряные электростанции создавались в аграрных районах страны в начале XX века, а гидроэлектростанции начали появляться ещё в конце XIX века. В 1954 году американская лаборатория “Bell Laboratories” произвела первый пригодный для получения электрического тока на практике образец кремниевых солнечных батарей. Четырьмя годами позже страна впервые в мире запустила оснащённый солнечными батареями спутник Земли (Авангард-1) [2, 103 с.]. Однако производство таких технологий было очень дорогим и расширение использования альтернативной энергетики не считалось перспективным вплоть до энергетического кризиса 1970-х годов, когда страны-члены ОПЕК объявили нефтяное эмбарго против Запада, в том числе США, за поддержку Израиля в войне Судного дня.

Бурное развитие ВИЭ сегодня обусловлено рядом причин. Во-первых, за последнее время увеличились диспропорции между растущим спросом на энергоресурсы и ограниченными возможностями использования традиционных энергетических мощностей. Так, потребление электроэнергии на душу населения с 1960 г. по 2014 г. в США возросло в 3,2 раза [22]. Истощение и уменьшение запасов ископаемого топлива является одной из насущных проблем. Согласно мнению специалистов, в скором будущем всю добычу углеводородов можно будет проводить только в море, где велики риски вследствие большой глубины. Во-вторых, месторождения органического топлива расположены на карте мира очень неравномерно [11, 22 с.]. Около 65% всех мировых запасов нефти и 40% запасов природного газа находятся на Ближнем Востоке. В связи с этим появляется такое явление, как энергозависимость, необходимость импортировать традиционные источники энергии. Из всех видов ископаемого топлива США самостоятельно обеспечивают себя только углём, занимая первое место по его запасам (27% мировых). Ещё одна причина – обострение экологических проблем, загрязнение окружающей среды. Именно увеличение выбросов в атмосферу и

ухудшение экологической обстановки в мире во многом побудили США, а также многие другие страны к ускоренному внедрению возобновляемой энергетики.

Соединённые Штаты являются одними из локомотивов в развитии «чистой» энергетики. Стоит отметить, что к альтернативным источникам энергии в США относят все виды энергоресурсов, не выделяющие углекислый газ при их использовании. Вследствие этого малая гидроэнергетика, с точки зрения принятой в стране классификации, также относится к альтернативной энергетике. За последнее время потребление энергии, произведённой на ГЭС, увеличилось на 12,7% (с 59,7 млн тонн н. э. в 2016 году до 67,1% млн тонн н. э. в 2017 году) [12, 42 с.]. На сегодняшний день гидроэнергетика в США сдаёт позиции, уступая место новым способам производства энергии (в основном, ветроэнергетике и солнечной энергетике). Это связано в первую очередь с её негативным воздействием на окружающую среду. Например, строительство большого количества плотин ГЭС нарушает экосистему и приводит к сокращению видового разнообразия. Потребление энергии остальных возобновляемых источников возросло с 24,8 млн тонн н. э. в 2007 году до 94,8 млн тонн в 2017 году, т. е. увеличилось за 10 лет на 280% [13, 44 с.]. По использованию альтернативной энергии США занимает второе место среди всех стран, уступая только Китаю (106,7 млн тонн н. э. в 2017 году), и третье место, если учитывать суммарное потребление стран ЕС (152,3 млн тонн н. э. в том же году), однако в топливно-энергетическом балансе ВИЭ в Соединённых Штатах составляют всего 4%. Наиболее широко генерируется энергия ветра, которая при средних темпах прироста 23,9% за последние 10 лет возросла с 34,8 ТВт*ч до 256,8 ТВт*ч или в 7,3 раза. На сегодняшний день в США производится 22,9% мировой ветровой энергии. Однако самый большой скачок наблюдается в развитии солнечной энергетики, где генерация за тот же период шокирующими темпами (среднегодовой прирост составил 52,3%) увеличилась в 70,8 раз (до 77,9 ТВт*ч). Это позволило стране и в этой отрасли занять третье место в мире. При этом по установленной мощности

солнечных электростанций США сегодня уступают Китаю, Японии и Германии, а по установленным мощностям ветряных электростанций страну обгоняет лишь Китай, но с довольно большим отрывом.

По производству биотоплива Соединённые Штаты являются безоговорочным лидером с показателем 36 936 тысяч тонн н. э. на 2017 год, что составляет 43,9% всего биотоплива, полученного в мире. Остальные же ВИЭ (геотермальная энергетика, альтернативная гидроэнергетика, например, приливные и волновые электростанции) в США развиваются сравнительно медленными темпами. Так, среднегодовой прирост за период с 2006 по 2016 года составил 1,2%, хотя по абсолютному значению США уступают только ЕС (84,2 ТВт*ч против 191,3 ТВт*ч в 2017 году) [13, 45 с.].

В разных штатах различается соотношение используемых источников энергии в зависимости от обеспеченности теми или иными энергоресурсами и исторических особенностей конкретного штата. Например, на восточном побережье и в западной части страны наиболее широко используется энергия солнца (Нью-Йорк, Массачусетс, Нью-Джерси, Флорида, Джорджия, Северная Каролина, Аризона, Невада, Юта). Ветроэнергетика активно развивается в центральных штатах, а также на северо-востоке (Северная Дакота, Миннесота, Айова, Иллинойс, Небраска, Канзас, Оклахома, Вашингтон, Орегон) [17]. Штатами с прогрессивной как ветро-, так и гелиоэнергетикой считаются Калифорния и Техас. В восточной части страны производится биотопливо, а в западной – используется энергия геотермальных источников.

В штате Флорида распространение получила энергия, вырабатываемая за счёт переработки отходов. Мусоросжигательный завод компании Convanta, находящийся в графстве Хилсборо, был одним из первых, где началось активное развитие данной отрасли электроэнергетики. В конце XX века выработка энергии из отходов стала менее популярной из-за сильного противодействия со стороны защитников окружающей среды, считавших такую генерацию энергии небезопасной для экологии. Однако после внесения

поправок в Закон о чистоте воздуха (Clean Air Act) об увеличении контроля за выбросом в атмосферу токсичных веществ, особенно ртути, мусоросжигательные предприятия были переоснащены в соответствии с новыми ужесточившимися требованиями. В 2006 году компания Covanta получила разрешение на расширение завода [10, 64 с.]. Кроме того, на 2015 год Флорида находилась на 3 месте в США по численности населения. В связи с этим в штате возникла проблема размещения твёрдых бытовых отходов (ТБО), так как свободные территории стали цениться больше. Помимо этого, высокий уровень грунтовых вод препятствует захоронению ТБО на полигонах в связи с риском их загрязнения. Таким образом, выработка энергии путём сжигания отходов является оптимальным решением для Флориды.

В рамках улучшения состояния окружающей среды широкое распространение в Соединённых Штатах получили электромобили. США – страна-основоположница данного вида транспорта на современном этапе развития. Именно здесь в 2003 году была основана всемирно известная компания Tesla Motors, специализирующаяся на производстве электрокаров. Она подтолкнула производителей автомобилей с ДВС (Jaguar, Nissan, Honda, Toyota, Volkswagen и др.) выделять средства на развитие данного направления. За 2017 год на территории Соединённых Штатов было продано более 1,2 млн тысяч электромобилей и гибридных автомобилей (на 58% больше по сравнению с 2016 годом), при этом половина этих транспортных средств была реализовано в Калифорнии. Данный штат наиболее активно поддерживает усиление этой отрасли. Совокупный автопарк электрокаров в США на сегодняшний день составляет 750 тысяч автомобилей, уступая только Китаю. За последнее время в стране резко увеличилось и число электрических зарядных станций, составив более 50 тысяч, причём треть из них находится в Калифорнии. Самая широкая сеть электрозаправок Supercharger принадлежит Tesla.

Любопытно, что в США нет единой национальной стратегии по развитию электрического транспорта. В этом плане штатам предоставлена свобода, и

они сами выбирают способы стимулирования использования электрокаров. 38 штатов предоставляют льготы владельцам таких машин, а 9 штатов устанавливают целевые уровни их продаж. Так, Калифорния планирует увеличить реализацию электромобилей до 5 миллионов к 2030 году [20]. К предоставляемым льготам с целью стимулировать спрос на экологически чистый транспорт относятся субсидии на покупку – налоговый вычет на покупку электрокара, составляющий 7500 долларов. Кроме этого, ряд штатов, например, Юта и Колорадо, ввели дополнительные выплаты покупателям в размере от 1000 до 6000 долларов. Владельцы электрокаров также освобождаются от уплаты транспортного налога, поскольку он включён в стоимость топлива. Помимо этого, два штата (Невада, Гавайи) и некоторые города (Санта-Моника, Сан-Хосе, Орlando и др.) предоставляют бесплатную парковку для электромобилей, а в 13 штатах для них выделены отдельные полосы на дороге. Очевидно, что для использования электрического транспорта необходима специальная инфраструктура. Для её развития выделяются субсидии на установку зарядных станций как на федеральном уровне, так и на уровне штатов и муниципалитетов. В стране установлен налоговый вычет на установку ЭЗС в размере 30% от их стоимости. Стимулируется не только потребление, но и производство электромобилей. Так, ужесточившиеся стандарты на разрешённый объём выбросов вредных веществ от транспорта побуждает производителей инвестировать в разработку экологически чистых автомобилей. Более того, в Калифорнии существует программа «Транспортные средства с нулевыми выбросами» (“Zero Emission Vehicles”), которая обязывает автопроизводителей выпускать определённую долю автомобилей с нулевыми выбросами. Правительства США и отдельных штатов (Калифорния, Джорджия, Южная Каролина и др.) выделяют средства на развитие экологически чистого транспорта.

В США политика в области альтернативной энергетики, как и многие другие направления политики, является децентрализованной. Это означает, что штаты самостоятельно определяют цели и нормативы, которых они

должны придерживаться, вырабатывают методы поддержки развития ВИЭ [2, 113 с.]. На федеральном уровне стимулирование данной отрасли в основном происходит за счёт предоставления налоговых льгот, а на уровне штатов – благодаря стандартам портфеля возобновляемых источников энергии (renewable portfolio standards), которые обязывают производителей генерировать определённую долю «зелёной» энергии, а при их несоблюдении – платить штраф или приобретать у других производителей сертификаты о производстве соответствующего объёма альтернативной энергии. Наиболее активно поддерживают развитие возобновляемой энергетики Калифорния (131 мера по поддержке ВИЭ), Техас (85), Колорадо (80), Нью-Джерси и Гавайи. Меньше всего мер стимулирования принято в Западной Виргинии (27). В целом, юго-восточная часть страны отстаёт в поощрении производства «чистой» энергии, хотя имеет весьма высокий потенциал. Целевые установки также разнятся от штата к штату. Например, Калифорния планирует, что к концу 2030 года 60% всех розничных продаж электроэнергии в штате будет приходиться на ВИЭ.

В целом в Соединённых Штатах нет единой национальной стратегии расширения технологий альтернативной энергетики. Энергетическая политика страны противоречива и непостоянна. По большей части государство стимулировало развитие ВИЭ за счёт государственных расходов в период кризисов, когда стоимость традиционных энергоресурсов возрастала и снижалась экономическая активность.

Большое внимание альтернативным источникам энергии уделял Барак Обама. Так, в 2009 году в Департаменте энергетики США появилось новое агентство – ARPA-E (Advanced Research Projects Agency-Energy или Агентство передовых исследований в области энергетики), миссия которого заключается в выработке новых технологий в области энергетики и повышении энергоэффективности. ARPA-E осуществляет инвестиции в основном в развитие гелио- и ветроэнергетики, а также в усовершенствование технологий хранения энергии. При этом часть запущенных агентством проектов затем

выкупается частными компаниями. Например, компания Google X приобрела у ARPA-E проект воздушной ветряной энергетики Makani [1]. Помимо этого, в 2014 году был утверждён план «Чистая энергия», согласно которому было предусмотрено сокращение выбросов парниковых газов электростанциями на треть, а также предполагалось развитие возобновляемой энергетики. Б. Обама говорил об инвестициях в данную отрасль в размере 18,5 миллиардов долларов. По его замыслу доля альтернативной энергии должны была бы увеличиться к 2050 году до 85%. Противники этой идеи практически восприняли её как объявление войны традиционной энергетике.

Действующий президент США Дональд Трамп изменил курс энергетической политики [3]. Он принял решение об отмене плана «Чистая энергия», как и обещал в своей предвыборной программе. По его мнению, дорогостоящая и односторонняя поддержка ВИЭ не пользуется популярностью. Кроме того, Д. Трамп собирается вновь разрешить разработку новых нефтяных и газовых месторождений, замороженную при Б. Обаме [5]. Субсидирование альтернативной энергетики препятствовало развитию всех остальных источников энергии. Велика вероятность того, что ВИЭ вообще будут сняты с государственного финансирования и поставлены в одинаковые со всеми условия. Мнения экспертов по данному вопросу весьма противоречивы: некоторые считают, что альтернативная энергетика уже способна конкурировать с традиционными источниками энергии, в то время как другие придерживаются мнения, что она не выживет без поддержки сверху.

В последние годы вследствие снижения себестоимости «зелёной» энергетики, что произошло в результате активной государственной поддержке, значительно усилилось частное стимулирование развития ВИЭ. Многие крупные компании обязались уменьшить выбросы углекислого газа и обеспечивать часть своих нужд в электроэнергии за счёт использования ВИЭ, а некоторые заявили о своём намерении полностью отказаться от традиционной энергетики. Так, в 2014 году в Нью-Йорке была основана

структура RE100 [18], которая объединила фирмы (“Apple”, “Google”, “Starbucks”, “Prudential Financial” и др.), поддерживающие развитие «чистой» энергии, а в 2015 году девять американских компаний, включая “Goldman Sachs”, “Nike”, “Procter&Gamble”, сообщили, что собираются полностью перейти на использование альтернативной энергии [2, 115 с.]. Поощрение инвестиций в ВИЭ происходит за счёт налоговых кредитов на установку солнечных панелей (вычеты составляют 30% от стоимости системы как для физических, так и для юридических лиц), использование энергии ветра. Кроме того, в стране существует так называемое «Инвестиционное соглашение о справедливом налогообложении» (“Tax equity agreement”), по которому инвесторам взамен на вложенные в проект средства предоставляется участие «класса В», которое предполагает определённые налоговые вычеты. Таким образом, несмотря на высокую вероятность сокращения государственной поддержки, стимулирование производства и использования ВИЭ в США развито достаточно широко, во многом благодаря политике отдельных штатов и частным вложениям.

На фоне увеличения производства и потребления альтернативной энергии, а также массовой поддержки ВИЭ, всё чаще слышна полемика на тему их безвредности для экологии и пользы для человечества. Речь идёт не только о ГЭС, которые привели к разрушению некоторых экосистем и исчезновению видов, но и про другие источники «зелёной» энергии. Так, широко обсуждается использование биотоплива. По мнению многих исследователей, производство топлива из древесины и растительного сырья (в частности, зерна, сахарного тростника, сои) способно привести к сокращению выпуска пищевой продукции и, как следствие, к продовольственному кризису. По подсчётам американских экспертов, увеличение посадок культур для производства биотоплива уже сейчас привело к росту цен на продовольственное сырьё в стране. Помимо этого, использование древесины для выработки энергии может вызвать рост вырубки лесов, что негативно скажется на экологической ситуации. А после проведённого ЕС в 2016 году

исследования стало ясно, что при генерации энергии из пальмового и соевого масел в атмосферу выделяется больше углекислого газа, чем при использовании углеводов [21]. Не совсем безобидной для окружающей среды оказалась и ветроэнергетика. Так, из-за работы ветряных турбин погибает большое число птиц и летучих мышей. По сути, владельцам ветряных электростанций выдаётся бесплатная ежегодная лицензия на убийство почти полутора миллионов живых существ, в том числе и белоголовых орланов – национального символа США. Стоит отметить, что в стране установлено наказание в виде штрафа и общественных работ за даже неумышленное убийство этих птиц. Ожидается, что Д. Трамп отменит предоставленные ВЭС льготы и их владельцам придётся придерживаться тех же правил, что и рядовым американцам [3]. Спорными являются и достоинства электрокаров. Помимо достаточно высокой цены данные транспортные средства оказывают неоднозначное влияние на экологию. Безусловно, сама машина не производит никаких выбросов в атмосферу, но для её подзарядки необходим первичный источник энергии, в качестве которого сегодня чаще всего используется даже не нефть, а уголь.

Безусловным минусом ВИЭ является их зависимость от климата и погодных условий. Так, солнечные электростанции непригодны для использования зимой, а во многих районах их установка и вовсе нерентабельна. Погоде подвластна и деятельность ВЭС. Нельзя обойти стороной и тот факт, что на сегодняшний день эффективность традиционных источников энергии намного выше, чем у ВИЭ. Так, удельная теплота сгорания газа составляет 41-49 МДж/кг, нефти – 43,5-46 МДж/кг, а древесины и сена – 13,8-20 МДж/кг и 16,7 МДж/кг соответственно. Удельная мощность солнечных батарей по разным оценкам равна 100-146 Вт/м², удельная мощность ветрового потока – 54 Вт/м² при скорости ветра 4,5 м/с и 1,5 кВт/м² при скорости 13,5 м/с. Для сравнения, чтобы получить 1 кВт энергии нужно всего 0,2 кг угля. Следовательно, низкая производительность альтернативных источников энергии также препятствует их активному использованию.

Бесспорными преимуществами альтернативных источников являются их неограниченность, неисчерпаемость (или, по крайней мере, возобновляемость), а также широкая распространённость. В связи с этим, несмотря на негативные черты возобновляемой энергетики, но с оглядкой на них, по всему миру продолжается развитие данной отрасли. Одна из ключевых проблем – высокая стоимость строительства станций, работающих на ВИЭ. В данный момент она решается путём внедрения новых технологий, повышения конкурентоспособности альтернативной энергетики за счёт увеличения её эффективности. Так, среднемировая цена на солнечную электроэнергию за период с 2010 по 2017 год понизилась с 36 центов за кВт до 10 центов за кВт [16, 5 с.]. В Соединённых Штатах средняя цена установилась на этом же уровне, но в ряде штатов (Оклахома, Техас, Орегон, Флорида, Джорджия и др.) она ниже, чем в среднем по стране. В 2016 году минимум был зафиксирован в штате Вашингтон, где цена за энергию солнца составила 7,68 цента за кВт [17]. Если учесть, что средняя стоимость электричества в США оценивается в 8,2 цента за кВт, напрашивается вывод, что в ряде регионов стране выгоднее отдать предпочтение ВИЭ. Кроме того, цена за галлон этанола E85 (2,35 долл.) и биодизеля марки B20 (3,06 долл.) в стране ниже цены за тот же объём бензина (2,88 долл.) и дизеля (3,24 долл.), что также делает новые виды топлива привлекательнее для потребителей.

Таким образом, учитывая некоторые достоинства ВИЭ, у США есть стимулы для их развития. Несмотря на то, что альтернативная энергетика не является основной целью государственной энергетической политики страны и привлекает внимание властей в основном в кризисные периоды, данная отрасль за последнее время значительно расширилась. Так, в 2017 году доля возобновляемой энергии составила 17,7% от общей произведённой в Соединённых Штатах энергии [9]. Хотя поддержка этой отрасли, судя по всему, сократится, по количеству ежегодных инвестиций в ВИЭ в 2017 году США занимали второе место, уступая Китаю, а также были лидером по вложениям в производство биодизеля и этанола [19, 25 с.]. Кроме того,

снижение себестоимости ВИЭ должно привести к повышению их конкурентоспособности. В связи с этим следует ожидать дальнейший рост производства альтернативной энергии в стране, но, возможно, более медленными темпами. Согласно прогнозу Bloomberg New Energy Finance к 2040 году в Соединённых Штатах 44% всей полученной энергии будет альтернативной.

Библиография

1. Возобновляемая энергия и ресурсы [Электронный ресурс] : информационный портал – Электрон. дан. – Москва – URL: <http://renewnews.ru/usa/> (Дата обращения: 30.11.2018)
2. Ланьшина Т. А. Сектор возобновляемой энергетики в США / Т. А. Ланьшина // США и Канада: Экономика, Политика, Культура. – 2016 – № 5 (557) – С. 103-117.
3. Переток. ру: Энергетика в России и мире [Электронный ресурс] : информационно-аналитический портал – Электрон. дан. – Москва – URL: <http://peretok.ru/articles/trading/14988/> (Дата обращения: 28.11.2018)
4. Посысаев Ю. Ю. Конкуренция альтернативных видов энергии на мировом рынке / Ю. Ю. Посысаев // Российский внешнеэкономический вестник. – 2014 – № 8 – С. 68-88.
5. РБК [Электронный ресурс] : электронная газета – Электрон. дан. – Москва – URL: <https://www.rbc.ru/economics/29/06/2017/595566ad9a794743a78998b5> (Дата обращения: 30.11.2018)
6. Рынок электроэнергии США. Аналитический обзор // Решение. Консалтинг исследования рынка – 2009
7. Симонова М. Д., Захаров В. Е. Статистический анализ тенденций развития мировой возобновляемой энергетики / М. Д. Симонова, В. Е. Захаров // Вестник МГИМО Университета. – 2016 – № 3 (48), С. 214-220.
8. Слепухина Т. А., Андропова И. В. Роль альтернативных источников энергии в энергетической стратегии США / Т. А. Слепухина, И. В. Андропова // Символ науки. – 2015 – № 3 – С. 125-127
9. Статистический Ежегодник мировой энергетики [Электронный ресурс] : независимая информационно-консалтинговая компания – Электрон. дан. – URL: <https://yearbook.enerdata.ru/renewables/renewable-in-electricity-production-share.html> (Дата обращения: 30.11.2018)
10. Трешлер Д. Р. Феникс из Флориды / Д. Р. Трешлер // ТБО – 2008 - №6 – С. 64-67.
11. Фролов А. В. Роль чистой энергетики в «новой экономике» США / А. В. Фролов // Вопросы новой экономики. – 2010 – № 2 (14) – С. 18-34.

12. BP Statistical Review of World Energy 2018 [Electronic resource] URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf> (Application date: 28.11.2018)
13. BP Statistical Review 2018: Renewable Energy [Electronic resource] URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-renewable-energy.pdf> (Application date: 28.11.2018)
14. BP Statistical Review 2018: The United States energy market in 2017 [Electronic resource] URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/country-and-regional-insights/united-states.html> (Application date: 01.12.2018)
15. International Energy Agency Insights Series 2017: Cedric Philibert «Renewable Energy for Industry: from green energy to green materials and fuels»
16. IRENA «Renewable Power Generation Costs in 2017. Key findings and executive summary»
17. Motyka M., Slaughter A., Amon C. Global renewable energy trends // Deloitte Insights. September 13, 2018. URL: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/industry/power-and-utilities/global-renewable-energy-trends.html> (Application date: 28.11.2018)
18. RE100 [Electronic resource] : official website – New York – URL: <http://there100.org/companies> (Application date: 26.11.2018)
19. REN21 «Renewables 2018 Global Status Report»
20. RenEn [Электронный ресурс] : новостная компания – Электрон. дан. – Москва – URL: <http://renew.ru/how-does-america-change-to-electric-cars/> (Дата обращения: 28.11.2018)
21. RT [Электронный ресурс] : новостной портал – Электрон. дан. – Москва – URL: <https://russian.rt.com/science/article/445815-vozobnovliaemye-istochniki-energii> (Дата обращения: 28.11.2018)
22. World Bank Data [Electronic resource] URL: <https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC?locations=US> (Application date: 26.11.2018)