

**Вестник Московского
международного
университета**

научный электронный журнал

1 / 2018

Новые сегменты экономики сопряженные с возобновляемой энергетикой.

БУЧНЕВ
Александр Олегович

кандидат экономических наук, ПАО «ТРАНСНЕФТЬ»,
oabuch@yandex.ru

Ключевые слова:

возобновляемая энергетика, промышленное хранение энергии, микрогриды, соотношение возобновляемой и невозобновляемой энергии.

Аннотация:

Рассматривается создание новых сегментов экономики, сопряженных с возобновляемой энергетикой на примере стран лидеров по стимулированию применения возобновляемой энергии таких как Китай, Европейский Союз, США, Индия, Великобритания и ряда других. Оценивается инвестиционная емкость рынка технологий хранения, накопления и распределения энергии, связанного с сегментом возобновляемой энергетикой.

Подписана к печати: 26 октября 2018 года

Введение

Изучение регулирования соотношения возобновляемой и невозобновляемой энергии представляет интерес, связанный не только с активным развитием возобновляемой энергетикой, постепенно замещающей невозобновляемую энергетикой, но и как эффективный инновационно - инвестиционный механизм экономики, простимулировавший развитие новой подотрасли энергетикой промышленного хранения и распределения энергии.

Объекты и методы исследований

Ожидается, что установленная мощность возобновляемой энергетикой с учетом выработки электростанций в ближайшие четыре года достигнет 3 ТВт [1], что в полтора раза меньше текущего значения. Инвестиции в возобновляемую энергетикой превысили 333 млрд. долларов США в 2017 году.

Порядка 160 государств утвердили стратегические концепции интенсивного применения возобновляемых источников энергии (ВИЭ). С середины 2016 года, когда затраты на производство электроэнергии посредством ВИЭ сравнялись по отношению к уровню затрат производства электроэнергии посредством газовой генерации, оптимизация себестоимости возобновляемой энергии продолжилась и анализ динамики ее удешевления предполагает её дальнейшее снижение на 35-50% [2]. Характерно заявление Президента Siemens Кайзера, рассказавшего о тенденциях падения спроса на газовые турбины на 40% и падения цен на него на 30% [3]. Тенденции постепенного вытеснения возобновляемой энергетикой традиционной ископаемой энергии за последние 10 лет [4] определили рост спроса на оборудование для производства экологически чистой возобновляемой энергетикой, увеличив волатильность на рынке оборудования традиционной энергетикой, сместив мультипликативные эффекты, возникающие по традиционным технологическим цепочкам, к значительно подешевевшим и ставшим доступными генераторам ВИЭ.

Возобновляемая энергетикой обеспечивает 9,8 миллионов рабочих мест в мире, из которых почти 3,7 миллионов рабочих мест приходится на Китайскую народную республику, порядка 1,3 миллионов рабочих мест в странах ЕС [5]. Производство солнечных панелей формирует 2,5 млн рабочих мест и создает вдвое больше рабочих мест на единицу выработанного электричества, чем угольная или газовая генерация [6]. В США, к 2025 году возобновляемая энергия обеспечит двести тысяч дополнительных рабочих мест и повышение ВВП на 7,3 миллиардов долларов США [7]. К 2030 году возобновляемая энергетикой обеспечит порядка 25 миллионов рабочих мест. К вышеперечисленным лидерам в области ВИЭ добавится Япония, Бразилия, Индонезия, возможно Мексика и Чили.

Рассмотрим особенности замещения возобновляемой энергетикой традиционных видов топлив, начав с КНР, которая, сформулировав ключевую цель достижения доли возобновляемой энергии в общем балансе страны до 20% к 2020 году [8], установила основополагающие ориентиры, такие как: снижение эмиссии углекислого газа и улучшение экологического состояния, обоснованные квоты на потребление возобновляемой энергии и размер льготных тарифов, минимально необходимая степень локализации оборудования. Кроме этого, для стимулирования национальных разработок была разработана система грантов инновационной технологической поддержки [9]. Это позволило Китаю стать лидером как по установленной мощности ВИЭ, так и по объемам производства оборудования для ВИЭ. На настоящий момент Китайская народная республика сконцентрировала 17% общемировых вложений в возобновляемую энергетикку. Безусловно, подобный инновационно-инвестиционный качественный сдвиг стал возможен при институциональной поддержке стимулирования применения возобновляемой энергии, включая специальный закон о ВИЭ, расставивший приоритеты в области промышленной, налоговой и кредитной политики [10], позже дополненный элементами финансового стимулирования производителей средств, использующих ВИЭ. Применение специализированных таможенных пошлин на импорт инновационного оборудования для производства ВИЭ и налоговых льгот по уплате НДС для ряда комплектующих ветроэлектростанций позволили провести технологически направленную поддержку конкретных сегментов возобновляемой энергетикки, обеспечив уровень локализации не менее 70% турбинного оборудования [11]. Необходимо отметить, что через шесть лет после принятых вышеперечисленных мер, все вводимые в Китае ветроэнергетические турбины были национального производства [12], мощность которых планируется довести до 1000 ГВт к 2050 году [13].

Результатом государственной поддержки производителей солнечных преобразователей стал факт, что три четверти мировых солнечных панелей производятся в Китае, обеспечивая работой 1,6 миллиона человек [14]. Оценить темпы развития ВИЭ в КНР можно следующими цифрами: к концу 2014 года, совокупная мощность ВИЭ достигла 404 ГВт [15], а к октябрю 2017 года – 630 ГВт [16]. Китай планирует за счет ВИЭ отказаться от использования ископаемой энергетикки в объеме до 730 млн тонн угля в год [17]. Отметим, что КНР уделяет внимание использованию не только возобновляемой энергии, но и атомной и газовой генерации, балансируя их развитие.

Второе место в области интенсивного использования возобновляемой энергии занимают Соединенные Штаты Америки, которые в 2016 году добавили 9 ГВт к действующим мощностям (250 ГВт) преобразователей солнечной энергии, что превысило показатели предыдущего года на 88 процентов [18]. Отметим и неформальное создание Gigawatt Club (Клуба гигавайт), который уже вошли шесть штатов. На крышах домохозяйств США установлено около одного миллиона солнечных преобразователей и в последующие два года планируется утроить данный показатель.

Существенно раскрывается потенциал сбережения финансовых ресурсов в Федеративной республике Германии, где по статистике 34 процента интегрированного результата от применения возобновляемой энергии предотвращает затраты на восстановление окружающей среды от неиспользованного ископаемого топлива, 27 % сохраняет средства в национальной экономике за счет отказа от импорта первичной энергии, и 39% - формируют налоговые поступления. ЕС в 2015 году за счёт отказа от импорта ископаемых видов топлива при активном использовании ВИЭ сэкономил 23,7 млрд. евро, планируется довести данный показатель до 87 млрд. евро к 2020 году [19]. Таким образом, текущие показатели ЕС соответствуют перспективной доле ВИЭ 80% от общего объёма производства электроэнергии и 60 % от общего потребления в 2050 году [20].

Саудовская Аравия планирует к 2023 году обеспечивать национальную энергетикку на 30% электричеством, полученным за счет ВИЭ, а к 2050 году – половину, снизив влияние нефтяных цен на экономику страны. Развитие солнечной энергетикки с постепенно наращиваемой мощностью до 200 ГВт к 2030 году предполагает создание порядка 100 тысяч рабочих мест и суммарную экономию 40 миллиардов долларов США за счет от отказа от ископаемой энергии [21]. Саудовская Аравия предложила первой солнечную энергию по минимальной цене 1,8 цента за кВт/ч, но это не оказалось пределом. К концу 2019 года рынок ожидает предложения солнечной энергии не дороже цента за кВт/ч.

Активное развитие возобновляемой энергии существенно исправило положение в Чили, которая смогла отказаться от импорта энергии, уверенно движущейся к 20 % доле возобновляемой энергии в национальном ТЭБ.

Рассматривая государственные стратегии замещения возобновляемой энергией традиционной отметим Швецию, которая достигла 50 процентной выработки электроэнергии из ВИЭ в общем энергетическом балансе в 2012 году, что на 8 лет опередило первоначальный план и позволило утвердить новый ориентир 100% достижения производства электроэнергии посредством ВИЭ к 2040 году. Именно Швеция, первая предложившая систему «зеленых сертификатов», гарантирующей годовые квоты обязательной покупки возобновляемой энергии, внесла весомый вклад в распространении опыта государственного стимулирования ВИЭ [22].

Государственная стратегия Индии в области активизации применения возобновляемой энергии предполагает достижения 40% выработки электроэнергии посредством ВИЭ к 2030 году, выделяя в отдельный приоритет использование солнечной энергии и планируя довести инвестиции в данном сегменте до 100 млрд. долларов США. Индия использует уникальный потенциал ВИЭ для повышения уровня жизни в стране. Разработанная государственная программа, стоимостью порядка 2 млрд. долларов США позволит предоставить электроэнергию домохозяйствам (40 млн домохозяйств по 300 Вт с аккумулирующим устройством (обеспечивающим 8 часовую работу) и светодиодными лампами) до этого не имеющих доступа к электроэнергии уже к концу 2018 года, обеспечив обслуживание оборудования в течении пяти лет. Программа произведет не только существенные изменения в уровне жизни беднейших слоев населения, но и позволит отказаться от использования миллионов керосиновых ламп, что приведет к минимизации выбросов парниковых газов. Баланс возобновляемой и ископаемой энергии Индии сместился в сторону ВИЭ за последние три года и её динамичный рост достиг 15%, в то время как прирост теплоэлектростанций, работающих на угле составил 12,5% [23]. Динамика строительства солнечных электростанций, превысит строительство электростанций, работающих на ископаемом топливе уже в следующем году и к 2022 году достигнет мощности 100 ГВт, создав свыше одного миллиона дополнительных рабочих мест.

Южноафриканская республика планирует выйти на 21% потребляемой энергии от ВИЭ к 2030 году [24] (достигнув установленной мощности 18 ГВт[25]), создав департамент Программы закупок энергии из возобновляемых источников у независимых производителей энергии [26]. Несмотря на то, что данная страна занимает пятое место как производитель угля, в сегмент возобновляемой энергии привлечено порядка 193 млрд. рандов (14,4 млрд. долл.) частных инвестиций [27]. Разработана конкурентная схема аукционов для инвесторов в ВИЭ, которая стала применяться в Индии и Бразилии для государственного стимулирования ВИЭ в своих странах.

Опыт Австрии интересен государственным балансированием производства ВИЭ и газовой генерации в соизмеримом объеме, что объясняется наличием в Баумгартене распределительного газового хаба (данный центр один из крупнейших в ЕС), тем не менее энергетическая стратегия страны направлена на дальнейшее увеличение доли ВИЭ на основе биомассы и производства биотоплива для транспорта. Планируемое увеличение доли ВИЭ до 85% к 2020 году является самым высоким показателем в ЕС.

Немного о технологических и модифицирующих инновациях в возобновляемой энергетике. Массовая модернизация ветрогенераторов привела к увеличению мощности одного генератора на порядок, доведя её 9 МВт [28], что ведёт к дальнейшему снижению себестоимости ветровой энергии. Для примера, ветрогенераторы мощностью 7 МВт понизили себестоимость энергии на 32 % с 142 фунтов за МВт/час до 97 фунтов за 1 МВт/час [29]. В Великобритании ветроэлектростанции, обеспечивая 23 процента вырабатываемой электроэнергии, стали дешевле атомной энергии [30]. Перспективный ввод новых ветрогенераторов к 2022 году предполагает снижение стоимости ветровой энергии вдвое, а стратегия развития ВИЭ в Великобритании прогнозирует рост дополнительных налоговых поступлений на 17,5 млрд. фунтов к 2021 году и формирование порядка новых десяти тысяч рабочих мест [31]. Тем не менее, Великобритания, как и КНР уделяет внимание развитию не только возобновляемой энергии, но и атомной и низкоуглеродной генерации, балансируя их развитие на государственном уровне.

Не менее показателен пример модифицирующей инновации использования солнечной энергии посредством плавающей электростанции на поверхности водохранилища Cirata в Индонезии. Площадь станции не превышает четырех процентов водной поверхности при выработке 1 ГВт электроэнергии, частично предохраняя водохранилище от избыточного испарения и соответственно - обмеления. Отметим, что эта технология получила ускоренное развитие в Японии (75% рынка плавающих

солнечных панелей), а также развивается в Китае, Великобритании и Бразилии. Инвестиционная емкость данной инновации оценивается в 2,7 млрд. долларов США к 2025 году [32]. Повышается и технологическая эффективность: мировой производитель поликристаллических солнечных панелей JinkoSolar довел их эффективность до 23,45%, что сокращает требуемую площадь и удельные расходы по обслуживанию.

При оценке тенденций государственного балансирования возобновляемой и невозобновляемой энергии необходимо принять во внимание динамичный рост инвестиций в системы хранения, накопления и распределения возобновляемой энергии. Стимулирующим фактором данного направления стала не только необходимость сглаживания неравномерности выработки энергии посредством ВИЭ из-за непредсказуемости погодных явлений, но и постепенное снижение дотаций и тарифов на покупку излишков у населения произведенной зеленой энергии. В ближайшее десятилетие общая мощность индивидуальных систем хранения энергии увеличится до 80 ГВт, а ежегодный рост производства систем промышленного накопления энергии составит порядка 30%. Существенные инвестиции в данном сегменте планирует Китай и Индия. Наличие системы хранения энергии увеличивает автономность домашнего хозяйства с 25% до 65%. Ряд национальных стратегий в области ВИЭ формирует систему налоговых льгот по стимулированию применения систем хранения энергии, например, австралийская партия зеленых разработала ряд инициатив помощи домохозяйствам, использующих системы хранения возобновляемой энергии вне зависимости от их дохода. Предполагается, что совершенствование промышленного хранения энергии позволит отказаться от содержания тепловых электростанций для покрытия пиковых спросов потребления. Если в настоящее время на долю ТЭС приходится около 60 процентов мировых мощностей, то к 2040 году эта доля снизится более чем вдвое [33].

На сегодняшний день мощность крупнейшего литий-ионного аккумулятора составляет 100 МВт (изг. Tesla, емкость 129 МВт·ч, Южная Австралия) и обеспечивает бесперебойной электроэнергией порядка 30 000 домовладений, что в три раза превышает возможности предыдущих моделей. Предполагается, что рынок хранения возобновляемой энергии будет динамично развиваться и в ближайшее десятилетие достигнет суммарной мощности 125 ГВт (при емкости 305 ГВт·ч), сконцентрировав 100 млрд. долларов США инвестиций [34]. Две трети всех мощностей систем накопления энергии сосредоточатся в США, Германии, КНР, Индии, Великобритании, Японии, Южной Корее и Австралии. Около одной трети потребителей в США имеют системы хранения и распределения энергии [35], а традиционные литий-ионные аккумуляторы удешевляются в среднем на десять процентов ежегодно, уменьшаясь и в размерах.

Кроме литий-ионных аккумуляторов развиваются такие технологии накопления энергии как гидроаккумуляторы, SolarReserve, проточные редокс-системы и др. Гидроаккумуляторы представляют собой два равноуровневых резервуара, и при отсутствии спроса на возобновляемую энергию, она направляется на подъем носителя в верхний резервуар, при возникновении спроса или пиковой нагрузки, носитель возвращается самотоком через гидротурбину в нижний резервуар. ФРГ применяет для данных целей законсервированные угольные шахты или специальные контейнеры на дне моря. В Канаде компания Hydrostor использует свободную энергию для сжатия воздуха и при пиковом спросе сжатый воздух раскручивает электрогенератор, пока данная технология достаточно дорогостоящая. Технология SolarReserve использует энергию Солнца для нагревания соли, после чего полученный пар используется электрогенератором или хранится 3-4 часа в виде расплавленной соли. Данная технология успешно отработана в ОАЭ [36]. Специалисты Технологического института Джорджии (США) предложили заменить солевой носитель на жидкий металл.

Проточные редокс-системы состоят из цистерн с электролитом, работающих по принципу окислительно-восстановительных проточных батарей, которые надежны в эксплуатации и имеют достаточный срок службы [37]. ФРГ планирует построить крупнейшую проточную батарею.

Развиваются технологии непрямого накопления энергии, используемые для охлаждения зданий промышленного масштаба. При избытке возобновляемой энергии вода замораживается в специальных цистернах, где оттаивает естественным путем, охлаждает помещения [38].

Необходимо отметить, что возобновляемая энергетика кроме технологических инноваций, стимулирует процессные управленческие инновации, такие как блокчейн, представляющих собой значительную базу данных открытого доступа, без посредников, что в перспективе будет

способствовать более эффективному управлению транзакциями на рынке электроэнергии. Создана экокриптовалюта – соларкоин, активизирующая выработку солнечной энергии, которая используемая с методом защиты хранения определённого количества средств (Proof of take time), начисляет 1 соларкоин за МВт солнечной энергии, при обязательном подтверждении её происхождения, в перспективе стимулируя новых производителей возобновляемой энергии. Системы передачи и распределения энергии посредством управления микросетями для локальных потребителей (Microgrid) получают все большее распространение. Проект Brooklyn Microgrid запускается посредством блокчейн-платформы (Ethereum), которая вне человеческого фактора и в on-line режиме формирует базу данных о транзакциях и потреблении энергии, автоматически регулируя объёмы выработки и потребления. Развивающиеся страны также активно используют Microgrid, в частности Нигерия подготовила проект, состоящий из трех сотен микросетей для обслуживания порядка 250 000 потребителей.

К рассматриваемым выше по ряду стран особенностям государственного регулирования баланса соотношения возобновляемой и невозобновляемой энергии, добавим и такой свершившийся факт: крупнейшие мировые корпорации, использующие ископаемые невозобновляемые ресурсы, такие как Chevron, Shell, Exxon, BP, Petrobras, Statoil, Eni, нарастили доли инвестиций в технологии возобновляемой энергии в размере порядка 10 млрд. долларов США. Shell планирует довести вложения в возобновляемую энергетику до 1 млрд. долларов США ежегодно к 2020 году. Компания BP приобрела 43 % европейского производителя солнечных панелей Lightsource и примет на работу 8 тысяч сотрудников для обслуживания ветрогенераторов, расположенных в США и работы на заводах по производству биотоплива в Бразилии [39]. ФРГ, в связи с постепенным отказом от использования угля, модернизирует бывшую шахту в Боттропе (Рурский регион, Северный Рейн-Вестфалия) [в гидроаккумулирующую станцию](#), накапливающую возобновляемую энергию солнца и ветра, сохраняя локальные рабочие места. Как и Китайская народная республика, где компания Three Gorges New Energy, используя бывший угольный карьер в качестве искусственного озера для плавающей солнечной электростанции, сохранила рабочие места для бывших шахтеров. Отметим также, что в ЕС более 50% угольных электростанций работают без прибыли и используются для обеспечения пиковой нагрузки, ожидая совершенствования систем промышленного накопления энергии. В текущем году Финляндия планирует прекратить использование угля при производстве электроэнергии, а Индия подготовила к закрытию порядка 40 угольных шахт с постепенной заменой их на дополнительный 1 ГВт солнечной генерации, с соответствующим переобучением персонала.

Кроме всех вышеперечисленных плюсов стратегического регулирования применения возобновляемой и невозобновляемой энергетики, массовое использование ВИЭ в отечественной энергетике позволила бы минимизировать, а со временем и прекратить практику замены рыночных цен на электроэнергию вводом регулируемого тарифа (что вносит искажение в рыночное ценообразование), например, в Карелии, которая стала уже девятым регионом страны, вернувшимся на регулируемый тариф [40]. ВИЭ в перспективе понизит дифференциацию тарифов в разных территориальных округах, которая в 2016 году достигла 8,5 раз, что способствовало бы снижению регионального расслоения и выравниванию уровня и качества жизни в целом по стране. Постепенное снижение использования традиционных носителей энергии как вида топлива простимулирует развитие их глубокой переработки и реализации с более высокой добавленной стоимостью. Значительный потенциал сбережения ВИЭ положительно повлиял бы на локальную экономику удаленных от централизованных систем энергоснабжения регионах, где по экспертным оценкам порядка 10 миллионов жителей получают электроэнергию от дизельных генераторов, зависящих от стоимости привозного топлива и от его своевременной доставки до региона.

Государственное поэтапное регулирование соотношения возобновляемой и невозобновляемой энергетики привело бы не только к созданию новых рабочих мест в национальной экономике, но и к эффективному замещению устаревших мощностей, особенно в микрогенерации, удовлетворению пикового спроса на электроэнергию, уменьшению количества энергодефицитных регионов, повышению надежности энергообеспечения регионов, снабжающихся привозным или дальнепривозным топливом, минимизации доминирующего регионального топливного ресурса. Возможно, следует частично пересмотреть десятилетнюю программу модернизации устаревших теплоэлектростанций общей мощностью 40 ГВт стоимостью 1 трлн руб., не увеличивая риски инновационно-технологического разрыва с глобальными мировыми трендами, направив часть средств на развитие более вышеперечисленных прогрессивных технологий цифровой энергетики. Создание цифровых систем

баланса распределенного потребления и спроса ускорят появление энергетических просьюмеров (producer plus consumer, объединение функций производства и потребления [41]), что в свою очередь будет способствовать как росту занятости, и стабильности поставок, выравниванию нагрузки на локальные сети.

Регулирование баланса возобновляемой и невозобновляемой энергии может делегироваться и на региональный уровень с учетом оптимальной доли ВИЭ в топливно-энергетическом балансе регионов, наиболее пригодных для экономического развития производства конкретных видов ВИЭ, которые простимулируют развитие локальной экономики, сэкономят средства на покупку традиционной энергии, оставив их на развитие регионов и повышение уровня жизни.

Завершая обзор отметим, что излишне оптимистичный вывод о полном отказе мировой энергетики от невозобновляемых источников и переходе на ВИЭ в 2030 году Калифорнийского университета Стэнфорда и Дэвиса [42], несколько позже скорректированный до 80 % возобновляемой энергии к 2030 году и 100% к 2050 году [43], предполагает перевод на возобновляемую энергию 139 стран, проектируя порядка 52 миллионов новых рабочих мест. Таким образом, уже в среднесрочной перспективе большинство стран смогут существенно понизить экспорт традиционных ресурсов, а оценка мультипликативных эффектов инвестиций в ВИЭ позволяет сделать вывод, что абсолютно все экономики мира могут извлечь значительную выгоду от интенсивного развития возобновляемой энергетики.

Литература

- 1.100% ВИЭ — новая модель глобальной энергосистемы. <http://renew.ru/100-res-a-new-model-of-the-global-energy-system>. (дата обращения: 07.02.2018 г.)
- 2.Бучнев А.О. Инновационное развитие возобновляемой энергетики как основного компонента экономики будущего. М.: «Антарес», 2016. С.87-98.
- 3.Ведомости. 06.02.2018 г. <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2018/02/06/750039-siemens-besperspektivnoi-evrope>. (дата обращения: 07.02.2018 г.)
- 4.Бучнев А.О. Конкуренция альтернативной и традиционной энергетики: объективная реальность. // Проблемы теории и практики управления. – № 5. – 2010.–С.18-24.
5. IRENA.<http://www.irena.org/publications/2017/Mar/Renewable-Capacity-Statistics-2017>. (дата обращения: 10.11.2017 г.)
- 6.UKERC. <http://www.ukerc.ac.uk/publications/review-of-energy-policy-2017.html>. (дата обращения: 17.03.2017 г.)
- 7.The Union of Concerned Scientists (UCS) <http://concernedscientists.org/> (UCS). (дата обращения: 15.02.2017 г.)
8. China's Policies and Actions for Addressing Climate Change.Information Office of the State Council. The People's Republic of China.Beijing, November 2011, p.7.
- 9.China's Heavy Investment. www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2012/02 (дата обращения 15.08.2015)
- 10.X. WenHua. Стратегические руководящие принципы и перспективы будущего развития в сфере возобновляемых источников энергии КНР. http://www.windenergy.kz/files/1286875907_file.pdf (дата обращения 12.10.2014)
- 11.Ляо Г. Мировой рынок и китайская поддержка ветроэнергетики, 2009. <http://trade.eoaccord.org/bridges/0709/5.htm/> (дата обращения 17.08.2014)
- 12.E. Martinot, L. Junfeng. Renewable Energy Policy Update for China. <http://www.renewableenergyworld.com/articles/print/volume-13/issue-4/solar-energy/renewable-energy-policy->

update-for-china.html/ (дата обращения 07.07.2013)

13. Liu Yuanyuan. China Increases Target for Wind Power Capacity to 1,000 GW by 2050. <http://www.renewableenergyworld.com/articles/2012/01/china-increases-target-for-wind-power-capacity-to-1000-gw-by-2050.html/> (дата обращения 14.10.2015)

14. Sun rain Solar Energy. <http://soltek-dv.ru/stati/korporatsiya-sunrain-solar-energy/> (дата обращения 10.10.2015)

15. В Китае совокупная мощность энергоблоков на возобновляемых источниках энергии достигла 404 тыс. МВт. <http://www.energosovet.ru/news.php?zag=1415099896/> (дата обращения 11.10.2015)

16. Forbes. «Чистая» энергетика Китая стала мощнее всей российской электроэнергетики. <http://www.forbes.ru/biznes/352569-sila-vetra-i-solnca-chistaya-energetika-kitaya-stala-moshchnee-vsey-rossiyskoj> (дата обращения 21.03.2018)

17. Китай готов к активному развитию возобновляемой энергетики к 2020 году http://russian.news.cn/2016-12/20/c_135919285.htm (дата обращения 12.02.2018)

18. Energy Information Administration (EIA). <https://www.eia.gov/> (дата обращения 12.02.2018)

19. Nicholls M. Wind energy to avoid €24bn of fuel costs in 2015, industry says // www.environmental-finance.com/news/view/1772 (дата обращения 25.01.2016)

20. Германия. 74% энергии из ВИЭ. <http://www.vestifinance.ru/articles/42870/> (дата обращения 22.12.2015)

21. SoftBank построит в Саудовской Аравии крупнейшую солнечную электростанцию.

https://www.rbc.ru/technology_and_media/28/03/2018/5abb74009a79472e8649a229

(дата обращения 03.04.2018)

22. Renewable Electricity with Green Certificates. Ministry of Sustainable Development. <http://www.government.se/information-material/2006/05/renewable-electricity-with-green-certificates/> (дата обращения 15.10.2015)

23. BNEF. <http://www.bloomberg.com> (дата обращения 12.01.2018)

24. Подъем солнечной энергетики в ЮАР. <http://utmagazine.ru/posts/12669-podem-solnechnoy-energetiki-v-yuar/> (дата обращения 11.01.2016)

25. ЮАР введена в эксплуатацию крупнейшая на континенте СЭС.

<http://www.energy-fresh.ru/solarenergy/solarbattery/?id=9935/> (дата обращения 12.01.2016)

26. Powering-up to go off the grid. <http://www.iol.co.za/sundayindependent/powering-up-to-go-off-the-grid-1.1924652#.VIXF0tLhCUK/> (дата обращения 10.01.2016)

27. Solar Win in Coal's Back Yard Shows Cheap Way to Beat Blackouts.

<http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-09-01/solar-win-in-coal-s-back-yard-shows-cheap-way-to-beat-blackouts/> (дата обращения 11.01.2016)

28. Gargantuan offshore wind turbine crushes record for most energy produced in 24 hours MHI https://www.digitaltrends.com/cool-tech/denmark-wind-turbine-breaks-records/?utm_source=feedly&utm_medium=webfeeds (дата обращения 12.01.2018)

29. В Великобритании цена на энергию ветра упала на 32%. <http://agrostory.com/energy/in-the-uk-the-price-of-wind-energy-fell-by-32/> дата обращения 14.02.2018

30. UK Offshore Wind Industry Reveals Ambitious. <http://www.renewableuk.com/news/391723/UK-Offshore-Wind-Industry-Reveals-Ambitious-2030-Vision.htm> (дата обращения 13.03.2018)

31. В Британии электроэнергия от ветряков впервые стала дешевле атомной https://ru.espreso.tv/news/2017/09/12/v_brytanyu_elektroenergiya_ot_vetryakov_vpervye_stala_deshevle_atomnoy (дата обращения 21.02.2018)
32. Ciel & Terre starts construction on the world's largest floating PV plant. <https://www.pv-magazine.com/2017/06/27/ciel-terre-starts-construction-on-the-worlds-largest-floating-pv-plant/> (дата обращения 14.02.2018)
33. Global Storage Market to Double Six Times by 2030. <https://about.bnef.com/blog/global-storage-market-double-six-times-2030/> (дата обращения 14.02.2018)
34. Bloomberg New Energy Finance <https://about.newenergyfinance.com> (дата обращения 21.02.2018)
35. Almost a third of consumers own some form of a distributed energy resource <https://www.solarpowerworldonline.com/2017/11/almost-third-consumers-reported-form-distributed-energy-resources/> (дата обращения 03.03.2018)
36. Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park <http://renewnews.ru/mohammed-bin-rashid-al-maktoum-solar-park/> (дата обращения 21.02.2018)
37. Wer baut die größte Batterie der Welt? [/https://www.n-tv.de/wissen/Wer-baut-die-groesste-Batterie-der-Welt-article20146833.html](https://www.n-tv.de/wissen/Wer-baut-die-groesste-Batterie-der-Welt-article20146833.html) (дата обращения 25.02.2018)
38. When It Comes To Energy Storage, Don't Leave Ice Out In The Cold <https://www.forbes.com/sites/peterdetwiler/2015/10/27/when-it-comes-to-energy-storage-dont-leave-ice-out-in-the-cold/#6fa45a77804> (дата обращения 25.02.2018)
39. BP инвестирует \$200 млн в солнечную энергетику. <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2017/12/15/745502-bp-investiruet-200-mln> (дата обращения 25.02.2018)
40. Правительство продолжает сужать энергорынок. <https://www.kommersant.ru/doc/3527982> (дата обращения 15.03.2018)
41. Элвин Тоффлер. Третья волна. Пер. с англ. К. Ю. Бурмистрова и др. — М.: АСТ, 2009. — 795 с.
42. M.Z. Jacobson, M. A. Delucchi. How to get all energy from wind, water and solar power by 2030. // Scientific American. November 2009, p.65.
43. A world powered by the wind, water, and sun is not only possible - it's already happening <http://thesolutionsproject.org>. (дата обращения: 07.02.2018 г.)

New economical sectors engaged with renewable energetics.

**BUCHNEV
Aleksandr**

TRANSNEFT, oabuch@yandex.ru

Keywords:

renewable energy, industrial energy storage, microgrids, renewable and non-renewable energy ratio

Annotation:

This article is about new economical sectors which are connected with renewable and non-renewable energy in leading countries like as China, EU, USA and India. Also it consist observe and market evaluation of energy storage, accumulation and distribution technologies which are engaged with renewable energy sector.

Цитирование: Бучнев А. О. Новые сегменты экономики сопряженные с возобновляемой энергетикой. // Вестник Московского международного университета. 2018. №1 (1), URL: <https://vestnik.mi.university/journal/article.php?id=2140>.

Cited as: Buchnev A. "New economical sectors engaged with renewable energetics." // Vestnik. №1 (1), (2018):