DOI: 10.22394/2070-8378-2019-21-4-32-37

Стимулирование рынка хранения и эффективного использования возобновляемой энергии

Александр Олегович Бучнев, **кандидат экономических наук, экономист**
Публичное акционерное общество «Транснефть» (Российская Федерация, 119180, Москва, ул. Большая Полянка, 57). E-mail: aobuch@mail.ru

Аннотация: В статье обобщаются мировые тенденции государственного и локального стимулирования развития рынка хранения возобновляемой энергии. Исследованы используемые сегодня технологии и перспективные межстрановые технологии хранения энергии. Отдельно рассмотрены системы распределенного хранения энергии на базе электромобилей в период их стоянки (vehicle-to-grid), включая экономические аспекты вопроса. На базе исследования немецкого и чешского опыта стимулирования рынка хранения энергии дается оценка его применимости к отечественным условиям. В статье рассматриваются аспекты не только положительного опыта стимулирования возобновляемой энергии, но и приводятся примеры отрицательного воздействия на данный сегмент энергетики вследствие несвоевременного обновления действующих правовых норм, ограничивающих возможности ускоренного развития возобновляемой энергетики, включая ряд административных барьеров и непосредственное воздействие на развитие отрасли принимаемых нормативных документов. Уделено внимание ресурсному ограничению развития систем хранения возобновляемой энергии на базе литий-ионных аккумуляторов на фоне инновационного удешевления данного сегмента хранения на разновременном горизонте планирования от пяти до двадцати лет на примере США и Китая. Кроме этого, затронута перспективная инновационная технология хранения возобновляемой энергии путем электролиза обычной воды (power-to-gas) на кислород и водород, который хранится до пиковой потребности в энергии и направляется на ее выработку. Рассмотрен вопрос о расширении числа собственников генераторов возобновляемой энергетики за счет граждан и общинных сообществ.
Ключевые слова: возобновляемая энергетика, промышленное хранение энергии, межстрановые технологии хранения энергии, power-to-gas, системы распределенного хранения энергии на базе электромобилей

Статья поступила в редакцию 5 марта 2019 года.

Бучнев А.О. Стимулирование рынка хранения и эффективного использования возобновляемой энергии. *Государственная служба.* 2019. № 4. С. 32–37.

STIMULATING THE MARKET OF THE STORAGE AND EFFECTIVE USAGE OF THE RENEWABLE ENERGY

ALEXANDR O. BUCHNEV, **Cand. Sci. (Economics), economist**
PJSC Transneft (57, ul. Bolshaya Polyanka, Moscow, Russian Federation, 119180). E-mail: aobuch@mail.ru

Annotation: The article summarizes the global trends in state and local development of the renewable energy storage market. The technologies used today and promising inter-country energy storage technologies are investigated. Separately, distributed energy storage systems based on electric vehicles during their parking period (vehicle-to-grid) are considered, including the economic aspects of the issue. German and Czech Republic experience of stimulating of the energy storage market is assessed for its applicability to domestic market conditions. The article discusses aspects of not only positive experience in stimulating renewable energy, but also provides examples of the negative impact on this segment of the energy sector due to the untimely updating of existing legal regulations that limit the possibilities for accelerated development of renewable energy, including a number of administrative barriers and direct impact on the development of industry accepted regulatory documents.

Attention is paid to the resource constraints on the development of storage systems for renewable energy based on lithium-ion batteries against the background of the innovative price reduction of this storage segment in the planning horizon from five to 20 years using the example of the USA and China. In addition, a promising innovative storage technology of renewable energy through the electrolysis of conventional water (power-to-gas) for oxygen and hydrogen, which is stored up to the peak energy demand and sent to its production, is affected. The issue of expanding the number of owners of renewable energy generators at the expense of citizens and collective communities was considered.
Keywords: renewable energy, industrial energy storage, inter-country energy storage technologies, power-to-gas, vehicle-to-grid

The article was received on March 5, 2019.

Buchnev A.O. Stimulating the market of the storage and effective usage of the renewable energy. *Gosudarstvennaya sluzhba*. 2019. No 4. P. 32–37. In Russian

Введение

Оценивая опыт государственного стимулирования развития рынка хранения энергии, необходимо отметить его инерционное следование за непрерывным развитием возобновляемых источников энергии (ВИЭ), изменивших парадигму развития энергетики, соответствующей промышленному укладу и во многом его определившего [Макаров, 1998. С. 15]. Очевидно, что философия и экономика рынка систем хранения и накопления энергии отражает проблемы всей энергетической отрасли в целом. Учитывая неравномерное производство энергии посредством возобновляемых источников, особенно в периоды переизбытка производства и недостатка в периоды пикового потребления, именно траектория развития мощностей рынка возобновляемой энергетики (включая инновационный интерес к электромобилям) формирует успешность его развития.

Данный сегмент энергетики имеет свои особенности и ограничения.

Прежде всего металлы, необходимые для производства литий-ионных аккумуляторов, востребованы не только в отрасли ВИЭ. Речь идет о таких металлах, как кобальт и литий, спрос на которые, по экспертным оценкам, в ближайшие пять лет вырастет в 2,9–3,1 раза. По данным IEA (Международное энергетическое агентство), предполагается, что за последующие десять лет спрос возрастет в десять раз.

Необходимо добавить, что кобальт всегда считался стратегическим товаром. Ряд стран-лидеров в области возобновляемых источников энергии, например, США, увеличили свою зависимость от внешних поставок и импортируют сегодня (по данным Минэнерго США) свыше 40 металлов и минералов, которые необходимы в том числе и для систем производства и хранения энергии. И если наращивать производство алюминия у США есть возможности, то, например, в отношении кобальта и лития они несколько ограничены.

Более того, Китай как один из поставщиков десятков стратегически важных для США минералов и металлов является в то же время безусловным мировым лидером в области возобновляемых источников энергии и сам активно использует данные минералы в своем производстве. Следует полагать, что вследствие угрозы внутреннего дефицита на фоне активного роста рынка средств хранения электроэнергии в целом и производства электромобилей в частности или причин иного рода экспортные поставки данных минералов могут быть минимизированы в целях обеспечения внутреннего производства в КНР.

Принципы успешного внедрения «зеленой» энергетики

На примере КНР приведем ряд принципов успешного внедрения «зеленой» энергетики. Прежде всего это ясная и понятная обществу цель достижения двадцатипроцентной доли возобновляемых источников энергии в топливно-энергетическом балансе к 2020 году [China's Policies… 2011. P. 7]. Второе – минимизация эмиссии углекислого газа в целях улучшения экологии, определенная в главном руководящем документе страны – Долгосрочном плане развития. Третье – разработка экономически привлекательных квот на обязательное потребление энергии ВИЭ, четвертое – бизнесу понятные льготные тарифы для бизнеса, пятое – определение уровня локализации генераторов возобновляемой энергии на национальном производстве, шестое – существенное финансовое стимулирование в виде системы грантов технологической поддержки[1], седьмое, самое существенное, – институциональный закон о возобновляемых источниках энергии с приоритетами в сфере налоговой и кредитной политики[2]. В результате достаточно короткого временного интервала – за 10 лет – Китай обеспечил 17 % от мировых инвестиций в ВИЭ в национальной экономике, ускоренно развивая секторы ветровой, солнечной и биоэнергии [Порфирьев, 2012. С. 17].

Не ставя целью в настоящей статье привести все известные на сегодняшний день принципы государственного стимулирования ВИЭ, стоит тем не менее отметить характерный пример Швеции с ее уверенностью стопроцентного производства электроэнергии из источников возобновляемой энергии к 2040 году. Именно Швеция впервые сформулировала принцип «зеленых сертификатов», обеспечивающих определенными годовыми квотами гарантию приобретения возобновляемой энергии[3].

Проблемы и перспективы хранения энергии

Вернемся к решениям проблемы ресурсного ограничения развития сопредельного с возобновляемой энергией рынка хранения энергии в сегменте автомобильной промышленности.

По сообщениям экспертов, опубликованных в South China Morning Post, автокомпании – производители электромобилей проявляют интерес к поиску лития и кобальта вне своей территории, несмотря на то, что стоимость кобальта превысила 87 тысяч долларов США за тонну на лондонской бирже (три года назад его стоимость составляла не более 25 тысяч долларов США за тонну). Это вполне объяснимо, поскольку ряд экспертов считает, что пик продаж автомобилей на лидирующих авторынках (КНР, США, ЕС) с двигателем внутреннего сгорания (ДВС) был пройден в 2018 году, сообщает Financial Times[4].

1 China's Heavy Investment. www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/ 2012/02 (дата обращения 15.08.2015)

2 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)

3 Renewable Electricity with Green Certificates. Ministry of Sustainable Development. Published 30 May 2006, Updated 17 May 2015 http://www.government.se/information-material/2006/05/renewable-electricity-with-green-certificates/ (дата обращения 15.10.2015)

4 Combustion engine car sales to hit peak demand in 2018. https://www.ft.com/content/62506c24-0aae-11e9-9fe8-acdb36967cfc (дата обращения 15.01.2019)

Основные интересы производителей традиционных аккумуляторных источников хранения энергии нацелены не только на редкоземельные металлы, добываемые в КНР. Основной владелец ресурсного ограничения развития данного сегмента энергетики – Конго, обеспечивающая около 2/3 их мировой добычи. Для изготовления катода литий-ионного аккумулятора необходим кобальт, который составляет четверть стоимости аккумулятора[5]. Его возросшая стоимость вынуждает разработчиков искать товар-заменитель в виде сплавов никеля и марганца, где это только возможно. Если десять лет назад на изготовление аккумулятора электромобиля Tesla использовалось 38 кг металла, то сегодня данный параметр снизился в 7,6 раза. Не менее показателен прогноз топ-менеджмента концерна Volkswagen, который предполагает, что через пять лет изготовители электромобилей будут использовать до 30 процентов запасов лития, разведанных на настоящий момент. Есть и более радикальное мнение, что через 20 лет, если не появится новой инновационной технологии автомобильных аккумуляторов или не изменится удельное потребление кобальта на одно изделие (и при условии, что все страны ЕС откажутся от двигателей внутреннего сгорания), кобальта потребуется в 28 раз больше от уровня текущей добычи[6].

Стоит отметить, что объемы производства аккумуляторов растут, несмотря на два основных их недостатка: проблемы самовозгорания и значительные потери емкости при отрицательных температурах.

Определенное развитие, за которым просматривается и вполне перспективное будущее, получили литий-полимерные аккумуляторы (инновационная модификация литий-ионного накопителя энергии), где применяется полимер в качестве электролита. Пионером на рынке стала корпорация Ionic Materials, совершившая прорыв и предложившая твердый полимер, производящий ионы при естественной температуре, который исключает возможность самовозгорания и значительно минимизирует удельные затраты на производство[7].

Не менее интересно направление, которое получит в ближайшем будущем государственную поддержку в ряде стран: идея vehicle-to-grid состоит в использовании электромобиля во время его стоянки в гараже владельца в качестве временной электростанции. То есть электромобиль (его аккумулятор) поддерживает заряд от сети в ночные часы (минимум общественного и промышленного потребления) и возвращает накопленную мощность в пиковом периоде. Предварительные оценки показывают (мощность автомобильного аккумулятора электрокара Tesla 85 КВт/час, разница в суточных тарифах за электроэнергию в среднем 10 евроцентов, т.е. 0,1*85*4*365=12410 евро/год, если машина не используется и работает только как накопитель энергии), что владелец электромобиля – участник данной программы сможет формировать личный денежный поток до 3100 евро в год за вычетом времени использования электромобиля по прямому назначению.

Подобная государственно-коммерческая концепция отрабатывается в Дании, в тестовом режиме программа с прошлого года работает в Италии и Японии. Более того, концепция предлагает использовать электромобиль и его аккумулятор как элемент домашней системы хранения энергии по аналогу с Tesla Powerwall[8].

В Германии уже несколько десятилетий для хранения энергии используются гидроаккумулирующие станции, работающие по принципу наполнения (часто естественного резервуара) во время низкого потребления электроэнергии в сети для ее использования в часы пик при естественном истечении, как на обычной гидроэлектростанции за счет перепада высот.

Пример подобного накопления и хранения энергии являет собой станция Goldisthal с мощностью хранения 1,06 ГВт, построенная в 2004 году и на сегодняшний день являющейся одной из крупнейших систем хранения энергии в ЕС данного типа. Учитывая, что ФРГ достаточно ограничена в расширении гидроаккумуляции (в силу природного ландшафта) на своей территории, готовится наднациональное решение по переброске свободной возобновляемой энергии в такие страны, как Швейцария и Норвегия, имеющие значительные возможности для данного способа хранения энергии.

Таким образом, глобальный рынок хранения накопленной энергии начинает зависеть от наличия развитой передающей инфраструктуры. Был разработан специальный закон «О расширении энергопередающей инфраструктуры» [Zimmermann, 2011. P. 61]. А в рамках межправительственных соглашений между Германией и Норвегией для целей хранения и накопления энергии к 2020 году будет завершено строительство линии электропередач мощностью 1,4 ГВт[9].

Благодаря проектам такого рода можно констатировать появление относительно нового для европейских стран способа укрепления энергетической безопасности: если раньше наблюдался межстрановый экспорт невозобновляемой энергии, то теперь можно констатировать появление прорывного проекта хранения накопленной энергии и ее использования в пиковые периоды нагрузки между странами.

В ряде специализированных докладов по развитию сегмента хранения энергии в ФРГ встречается тезис об

5 Lux Research. Owning the Energy Transition/ http://www.luxresearchinc.com/(дата обращения 15.11.2019)

6 Форбс. https://www.forbes.ru/biznes/358811-budushchee-chernogo-zolota-pochemu-rano-stavit-krest-na-neftyanoy-promyshlennosti (дата обращения 10.02.2019)

7 A Better, Safer Battery Could Be Coming to a Laptop Near You. https://www.nytimes.com /2017/08/01/technology/alkaline-batteries-replace-lithium-ion.html. (дата обращения 11.01.2019)

8 Powerwall. https://www.tesla.com/powerwall. (дата обращения 21.01.2019)

9 TenneT to Break Ground for NordLink Mid-September. https://gisprofi.com /gd/documents /nachato-stroitelstvo-elektricheskogo-soedineniya-moshchnostyu-1-4-gvt-mezhd.html(дата обращения 15.01.2019)

обеспечении надежности сегмента потребления энергии не только за счет своевременного роста выработки возобновляемой энергии, но и для компенсации ее определенной нестабильности за счет сопряжения базисной нагрузки при уменьшении доли традиционной энергии[10].

Также в Германии поощряется рассмотрение и утверждение проектов по возобновляемой энергии и сопутствующей ей инфраструктуры на локальном уровне. Например, разрешения на размещение ветроэлектростанций, включая согласование технических параметров, выдаются местными властями. Активно поощряется участие инвесторов-частных лиц, проживающих в данной местности, в союзе с банковским местным капиталом, не позволяя иметь повышенную доходность в данном секторе за счет государственной помощи [Лещенко, 2012. С. 368].

Рассмотрим пример города Фрайбург, где одна треть стоимости проекта ветровой электростанции, состоящей из четырех ветрогенераторов, была обеспечена частными инвесторами. На оставшуюся часть инвестиций был привлечен кредит местного банка. Оценка эффективности проекта показывает, что с точки зрения стоимости привлечения банковского капитала (ставка на момент осуществления проекта – 4,5%) предусмотрено меньше выплат частным инвесторам, определенных локальным соглашением (6%). Это показывает, насколько важным на локальном уровне в ФРГ считают вовлечение местных жителей в создание «зеленых» проектов и их инфраструктуры не только как пользователей, но и как инвесторов с перспективой получения распределенной прибыли.

Таким образом, стимулируется создание автономной местной инфраструктуры, способной продавать излишки возобновляемой энергии. Речь уже не идет об энергонезависимости местного сообщества, появляется новый вид повышения уровня жизни значительного числа граждан, начиная от инвестиционного замысла и завершая устойчивым извлечением прибыли на этапе эксплуатации.

Оценка, анализ и применение данного уникального опыта в отечественных условиях представляются вполне обоснованными, особенно на удаленных территориях, использующих привозное топливо, тем более, что начало использованию локальных возобновляемых источников энергии положено [Киреева, 2014. С. 38].

Усилия государства в развитии возобновляемых источников энергии

В традиционной энергетике – как в секторе генерации, так и в распределении энергии – как правило, наблюдается тренд в пользу крупных компаний, в совокупности контролирующих данный рынок. Энергетика, использующая возобновляемые источники энергии, дает уникальную возможность выработки такого же объема энергии возрастающими по численности ветро-, солнечными и биоэлектростанциями, принадлежащими местному гражданскому сообществу сообразно принципу долевой собственности, что и позволяет наравне с задачами энергобезопасности обеспечить большому числу граждан уровень жизни, значительно превышающий средний по стране. Данная политика в ФРГ приводит к созданию абсолютно нового класса производителей, занимающихся этим производством дополнительно к основному виду своей деятельности: один из пятидесяти восьми немцев производит энергию на продажу и получает соответствующую дополнительную прибыль, объединяя функции производства и потребления [Тоффлер, 2009. P. 71].

Однако следует отметить, что для подобного успеха необходимо было создать многоуровневую институциональную среду. Национальная тарифная система как часть институциональной поддержки стимулирует создание энергопредприятий локальных сообществ, гарантируя им преимущественную покупку энергии и возврат вложенных средств за приемлемый окупаемый период.

Более того, учитывая, что себестоимость «зеленой» энергии становится ниже традиционной ископаемой [Arent, Wise, Gelman, 2011. P. 585], поставщики возобновляемой энергии постепенно обеспечивают возможность менее обеспеченным потребителям постепенно поднимать свой уровень жизни, снижая свои издержки на её покупку.

Определенной и разумной инициативой государственной политики стимулирования замещения систем хранения энергии в условиях их недостаточной мощности являются поощрительные выплаты владельцам резервных мощностей для покрытия пиковых нагрузок. Экономически данный вид стимулирующих выплат выглядит следующим образом: владелец получает компенсацию не только за мгновенно произведенную (перераспределенную) энергию, но и за мощности, находящиеся в резерве.

Кроме достаточно известных и получивших определенное распространение вариантов хранения энергии (в дополнение к рассмотренным выше вариантам аккумуляторного хранения и метода гидроаккомуляции): использование сжатого воздуха, кинетической энергии маховиков и хранение энергии в виде расплавленной соли – разрабатывается инновационный подход преобразования невостребованной энергии в газ (power-to-gas, P2G). Излишек энергии направляется в установку электролиза обычной воды, где разделяется на кислород и водород, который хранится до пиковой потребности в энергии и при необходимости направляется на ее выработку, либо используется как топливо для специализированных автомобилей (например, создаваемых компанией Тойота)[11].

10 Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. // ise.fraunhofer.de (дата обращения 17.09.2019)

11 Toyota Mirai Первый в мире серийный автомобиль с водородным двигателем. https://www.toyota.ru/world-of-toyota/technology/mirai (дата обращения 18.01.2019)

Рассматривая последние технологические достижения немецких компаний в данном способе хранения энергии, можно отметить опыт компании Thüga, которая провела ряд экспериментов по использованию водорода, полученного по данному методу, в магистральной газовой сети[12]. Эксперимент проводился в течение трех лет на установке мощностью 0,315 МВт и производительностью 60 куб. м водорода в час. Поскольку водород не является заменой природного газа, компания Thüga не повышала долю водорода в экспериментальной сети выше двух процентов от объема газа в магистральном трубопроводе. В докладе немецкого энергетического концерна Eon сообщается, что данную долю можно довести до пяти процентов и получить положительные побочные эффекты. Исследование NREL[13] сообщает, что данную долю можно доводить и до 10 процентов водорода в линиях природного газа, но ключевая мысль исследования заключается именно в хранении водорода и его использовании для производства энергии в пиковый период потребления.

Не менее важным оказывается развитие цифровизации в управлении энергетической системой производства-потребления возобновляемой энергии с целью тонкой подстройки спроса на электроэнергию к действующим и быстроразворачиваемым мощностям. Это направление развивается в основном в микросетях (Microgrid) для локальных потребителей, но, как уверяют разработчики, скоро будет доступно и для больших систем.

Рассмотрим и отрицательные стороны государственного регулирования возобновляемой энергии, связанные, в основном, с запаздыванием оценки регулирующего воздействия на быстроменяющуюся ситуацию в современных рыночных условиях, на примере Чешской республики.

Одобренный еще в 2005 году стандартный для ЕС закон о поддержке возобновляемых источников энергии простимулировал развитие ветро-, био- и солнечной энергетики, закрепив дотационную поддержку за производителем определенного по параметрам генерирующего оборудования. Не проводя постоянного специализированного мониторинга об инновационном снижении стоимости технологий генерирующего оборудования, в частности, фотогальванических батарей, регулятор не принял своевременных мер по изменению технических параметров поддержки, и инвесторы-производители солнечной энергии продолжали устанавливать станции определенной регулятором мощности, тогда как технологически стало возможным устанавливать инновационные конструкции большей мощности. Более того, бездействие регулятора совпало с изменением налоговой среды в сегменте производства солнечной энергии, которое могло быть нивелировано применением более совершенных технологических решений. В конечном итоге инвесторы не получили ожидаемой прибыли, гарантированной местным регулятором.

И только спустя пять лет были введены стимулирующие субсидии и для легких фотогальванических батарей, располагаемых на индивидуальных крышах, что значительно расширило массовость их применения. Кроме того, были проанализированы и минимизированы административные барьеры, препятствующие созданию возобновляемых источников малой мощности на фоне их существенного удешевления благодаря инновационному развитию технологий, что, как известно, приводит не только к минимизации их стоимости, но и к существенному уменьшению размеров, простоте эксплуатации и обслуживания и, соответственно, сокращению сроков окупаемости устанавливаемого оборудования.

Произведенная оценка регулирующего воздействия [Бучнев, Марголин, 2014. С. 15] способствовала принятию поправки (процедура ОРВ) к действующему закону. В результате возобновляемые источники энергии, применяемые домашними хозяйствами (до 10 кВт), перестали нуждаться в лицензировании. Предполагается, что это решение ускорит и простимулирует применение небольших солнечных электростанций на уровне домохозяйств и доведет их установку до 15 тысяч станций в год.

На локальном уровне планируется простимулировать и объекты ветроэнергетики, вводя поправки, распространяющие действие стимулирующих тарифов, гарантирующих потребление данной энергии местными сообществами. По проведенным исследованиям, подобный сценарий развития данного сегмента возобновляемой энергии обеспечит создание примерно 20 тысяч новых рабочих мест в целом по стране[14].

Известен отрицательной опыт налога в Испании, введенного также без предварительной процедуры оценки регулирующего воздействия на собственное потребление возобновляемой энергии[15], который стал ограничивать доступ в энергосеть для ряда категорий производителей и потребителей. Аналитики отметили, что подобное непродуманное регулирующее воздействие вызвало не только рост цен на электроэнергию, но и подняло порог энергетической бедности. Это понятие получило широкое распространение в социологических исследованиях на стыке экономики и энергетики и подразумевает под собой ограничение возможности покупки электроэнергии в необходимых объемах для обеспечения нормальной жизнедеятельности.

Завершая обзор тенденций стимулирования возобновляемой энергии и сопутствующих ей сегментов экономики, отметим возросший интерес к росту дальнейшей эффективности энергосбережения зданий на примере Австрии. Австрия уверенно определила вось-

12 P2G gets going. //https://energytransition.org/2013/12/p2g-gets-going/(дата обращения 18.01.2019)

13 NREL. https://www.nrel.gov/(дата обращения 18.01.2019)

14 Hnutí DUHA. https://hnutiduha.cz/(дата обращения 21.01.2019)

15 Правительство отменяет налог «на солнце» и принимает срочные меры по снижению цен на электричество. https://espanarusa.com/ru/news/article/642544(дата обращения 18.01.2019)

мидесятипроцентный показатель выработки электроэнергии посредством возобновляемой энергетики к 2020 году. Поскольку энергопотребление всех зданий и сооружений Австрии соизмеримо с третью произведенной энергии в стране, на государственном уровне в 2008–2010 годах были разработаны специализированные субсидии, стимулирующие модернизацию энергоэффективности зданий. В этой области, которую отчасти можно отнести к сопряженной с «зеленой» энергетикой, разработана новая категория зданий и сооружений, получившая название «энергия плюс». Это означает, что энергоэффективное здание в определенный период времени (обычно принимается равным календарному году) производит энергии больше, чем потребляет.

Понятно, что стимулирование массового проектирования и внедрения подобных зданий потребует как разработки дополнительных программ поддержки на государственном и локальном уровне, так и программ их популяризации среди населения. По проведенным социологическим опросам, 4/5 населения поддерживает ускоренный отказ от традиционной энергетики в Австрии, очевидно, что и данная инициатива найдет широкое применение.

Интересен подобный опрос и в Великобритании, где данный показатель несколько ниже – три четверти населения поддерживают переход на возобновляемые источники энергии [DECC Public…, 2014. P. 3.] – но, тем не менее, интерес к данному направлению энергетики и экономики в Соединенном Королевстве также впечатляет.

Выводы

Таким образом, можно констатировать, что к основным элементам стимулирования на государственном и локальном уровне применения возобновляемой энергии и сопряженных с ней сегментов энергетики и экономики можно отнести административное расширение возможностей приоритетного доступа к сетям как потребителя, так и производителя, возможность недискриминационного предложения излишков энергии локальным сообществам, поощрение расширения числа собственников генераторов возобновляемой энергии не только с целью снижения ее себестоимости и минимизации энергетической бедности, но и значительного повышения среднего уровня жизни большого числа граждан.

В области хранения возобновляемой энергии можно отметить стимулирование применения как традиционных, постепенно удешевляющихся технологий хранения энергии, так и инновационно-прорывных технологий, развитие и совершенствование которых ускорит применение ВИЭ и, соответственно, приведет к постепенному замещению традиционных видов энергии, освободив их применение для более глубокой переработки и создания конечной газо- и нефтехимической продукции с более высокой добавленной стоимостью.

Литература

Бучнев О.А., Марголин А.М. Правотворческая деятельность: оценка регулирующего воздействия. *Проблемы теории и практики управления.* 2014. № 1. С.14–21.

Киреева А.В. ВИЭ для удаленных территорий. *Экология и право*. 2014. № 2. С. 38-39.

Лещенко С.В. Основные факторы развития сектора возобновляемых источников энергии в ФРГ. *Проблемы современной экономики*. 2012. №2. С. 368–371.

Макаров А.А. Мировая энергетика и Евразийское энергетическое пространство. М.: Энергоатомиздат, 1998. 315 с.

Порфирьев Б.Н. «Зеленая» экономика: новые тенденции и направления развития мирового хозяйства // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2012. Т. 10. С. 9–33.

Тоффлер Э. Третья волна. Пер. с англ. К. Ю. Бурмистрова и др. М.: АСТ, 2009. 795 с.

Arent D.J., Wise A., Gelman R. The status and prospects of renewable energy for combating global warming. *Energy Economics.* 2011. Volume 33. Issue 4. P. 584–593.

China's Policies and Actions for Addressing Climate Change. Information Office of the State Council. The People's Republic of China. Beijing, November 2011.

DECC Public Attitudes Tracker – Wave 10. Department of Energy & Climate Change. Summary of key findings. London. 2014. August.

Zimmermann J.-R. Hindernisseaufdem Wegins Zeitalter der Erneuerbaren. *Internationale Politik*. 2011. № 9. P. 60–65.

References

Arent D.J., Wise A., Gelman R. The status and prospects of renewable energy for combating global warming. *Energy Economics.* 2011. Volume 33, Issue 4. P. 584–593. In English

Buchnev O. A., Margolin A. M. Law-making: regulatory impact assessment. *Problemy teorii i praktiki upravleniya.* 2014. № 1. P. 14–21. In Russian

China's Policies and Actions for Addressing Climate Change. Information Office of the State Council. The People's Republicof China. Beijing, November 2011. In English

DECC Public Attitudes Tracker – Wave 10. Department of Energy & Climate Change. Summary of key findings. London. 2014. August. In English

Kireeva A.V. Renewable energy sources for remote territories. *Ecologiya i pravo*. 2014. №2. P. 38–39. In Russian

Leshchenko S. V. The main factors in the development of renewable energy sources in Germany. *Problemy sovremennoy economiki*. 2012. №2. P. 368–371. In Russian

Makarov A.A. World energetics and Eurasian energetic space. M.: Energoatomizdat, 1998. 315 p. In Russian

Porfiriev B. N. 'Green' economy: new trends and directions of development of the world economy / B. N. Porfiriev // Scientific works: Institute of national economic forecasting of RAS. 2012. V. 10. P. 9–33. In Russian

Toffler A. The third wave. Translated from English by K. Y. Burmistrov and others. M.: AST, 2009. 795 p. In Russian

Zimmermann Jörg-Rainer. Hindernisseaufdem Wegins Zeitalter der Erneuerbaren. *Internationale Politik*. 2011. № 9. P. 60–65.