

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра экономической теории
и национальной экономики

**Развитие возобновляемых источников энергии в
инновационной экономике России**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 2 курса 271 группы
направления 38.04.01 «Экономика»
профиль «Экономика инновационного развития»
Юриной Ксении Юрьевны

Научный руководитель:

к.э.н., доцент _____ О.Ю. Челнокова

Зав.кафедрой:

к.э.н., доцент _____ Е.В. Огурцова

Саратов 2020 год

Введение. Проблема поиска новых возобновляемых или неисчерпаемых источников энергии привлекает внимание мирового сообщества уже долгое время. Использование новых энергоресурсов может решить многочисленные экономические и экологические проблемы. Возобновляемые источники энергии могут заменять традиционные ископаемые виды топлива и сокращать зависимость от импорта энергетических ресурсов, создавая дополнительные возможности для некоторых отраслей промышленности и сельского хозяйства, а также уменьшая выбросы вредных веществ в атмосферу нашей планеты. Имея преимущественно локальный характер, альтернативные энергетические ресурсы избавляют от дальней транспортировки топлива. Поэтому, в последнее время, в развитых странах наблюдается растущая тенденция по увеличению доли использования возобновляемых энергоресурсов.

В научном сообществе вопросам развития возобновляемых источников энергии как в мире, так и в России, уделяется самое пристальное внимание ввиду их значимости в контексте экологии и энергобезопасности. Имеется много работ отечественных (Безруких П.П., Елистратов В.В., Каныгин П.С., Осадчий Г.Б. и др.) и зарубежных ученых (Айткен Д., Губбинс Д., Соренсен Б., Шер Дж. и др.).

Целью исследования является рассмотрение развития возобновляемых источников энергии в инновационной экономике России.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

-рассмотрение традиционных ресурсов энергообеспечения и нарастающего потенциала возобновляемых источников энергии;

-изучение видов возобновляемых источников энергии и факторов ориентации на их развитие;

-анализ воздействия инноваций на развитие возобновляемых источников энергии;

-рассмотрение динамики развития возобновляемых источников энергии в России;

-оценка эффективности и проблемы разработок и внедрения возобновляемых источников энергии в инновационной экономике России;

-изучение новых разработок в области ВИЭ и возможность их внедрения в России.

Объектом исследования являются возобновляемые энергетические ресурсы.

Предмет исследования – совокупность экономических отношений, возникающих между хозяйствующими субъектами в процессе развития ВИЭ в инновационной экономике России.

Гипотезой магистерской диссертации является тезис, о том, что развитие возобновляемых источников энергии в инновационной экономике России должно начинаться с оценки потенциала в области ВИЭ страны для успешной их интеграции в энергетический сектор.

Основные положения, содержащие научную новизну и выносимые на защиту, заключаются в следующем:

- сформулирована новая модель для энергетической системы России;
- определены альтернативные механизмы поддержки ВИЭ в России;
- построена эконометрическая модель, показывающая влияние экологических и экономических факторов на развитие ВИЭ в мире.

Теоретическую основу исследования составили труды отечественных и зарубежных авторов посвященные вопросам развития возобновляемых источников энергии.

В работе использовались такие методы исследования, как факторный и системный анализ, а также статистический метод.

Структура работы определена задачами исследования, логикой раскрытия темы. Работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы.

Основное содержание работы. Первичные энергетические ресурсы, необходимые для производства всех видов энергии делятся на традиционные, возобновляемые и ядерные. К традиционным ресурсам энергообеспечения

относят горючие ископаемые: уголь (каменный и бурый), нефть и газ, а так же торф и горючие сланцы.

Рассмотрим более подробно угольную промышленность. В докладе Международного энергетического агентства (МЭА) отмечается, что в 2019 году количество потребляемого угля в мире снизилось на 1,5 %, и составило – 7628 Мт. Хотя глобальное потребление угля в 2018 году выросло на 0,9 % в основном за счет Китая, Индии и стран Юго-Восточной Азии. В свою очередь, согласно новому исследованию, в 2019 году глобальное потребление угля снизилось за счёт отказа от угольных электростанций в пользу газа и возобновляемых источников энергии в Европе и США. Потребление угля в Европе сокращается шестой год подряд из-за климатической политики, усиления конкуренции со стороны возобновляемых источников энергии и газа, а также из-за увеличения расходов на выбросы CO₂ (в три раза в 2018 году) в Европейском Союзе.

Далее рассмотрим нефтяную промышленность. Самую большую нефтедобычу имеет США. Годовая добыча нефти в США за отчетный год составила 608,7 тонн. Саудовская Аравия - за прошлый год объем добытой сырой нефти составил примерно 585,7 миллиона тонн. Далее, идёт Россия - 560,2 миллиона тонн за 2019 год. В российской экономике доля добывающего сектора равна 9,1 %. Нефть добывают на месторождениях Дальнего Востока, Восточной Сибири. Добыча в Ираке равна 218,9 миллионов тонн за 2019 год. Эта страна оказалась среди лидеров из-за нефтегазового бассейна Персидского залива. Объем добычи нефти за прошлый год в Канаде составил 218,2 миллиона тонн, 95 % всех запасов сосредоточены в провинции Альберте. В общем, самую большую нефтедобычу в мире имеют – Саудовская Аравия, Россия, США, Ирак и Канада.

Рассмотрим газовую отрасль. Мировое потребление газа в 2018 году ускорилось благодаря усилиям США и Китая, на долю которых пришлось около двух третей дополнительного потребления. В 2018 году спрос на газ в США вырос на 10%, что стало самым высоким показателем роста за последние

30 лет, стимулируемым электроэнергетикой (плюс 15 ГВт новых газовых электростанций) и строительством. Потребление газа также ускорилось в Китае (+18%) в соответствии с политикой замещения угля на газ в электроэнергетике и теплоснабжении. Рост наблюдался также в Индии и Южной Корее благодаря устойчивому экономическому росту. Однако потребление в Японии снизилось, поскольку перезапуск ядерных реакторов сократил потребность в производстве электроэнергии на газовом топливе. Потребление газа в России так же увеличилось. Потребление газа в Европе, особенно в Турции, Франции, Германии и Италии, сократилось из-за повышения температуры, повышения доступности атомной и гидроэнергетики, а также роста производства возобновляемой энергии.

В настоящее время доля традиционных и атомных источников энергии в общем объеме потребления энергии снижается, этому способствует желание уйти от ТИЭ из-за ряда проблем вызванных с их использованием. Возобновляемые источники энергии – это энергоресурсы, базирующиеся на постоянно существующих или периодически возникающих процессах в природе, а также жизненном цикле растительного и животного мира и жизнедеятельности человеческого общества. Возобновляемую энергию получают из природных ресурсов, таких как: солнечный свет, водные потоки, ветер, приливы и геотермальная теплота, которые пополняются естественным путём, а также из биотоплива. ВИЭ подразделяют на традиционные (энергия воды и биомасса) и нетрадиционные (все остальные виды). Некоторые ученые разграничивают ВИЭ также на органические (биомасса суши и водоемов) и неорганические (ВНИЭ) – все остальные возобновляемые ресурсы. Так же ВИЭ можно классифицировать по видам энергии: механическая энергия (энергия ветра и потоков воды); тепловая и лучистая энергия (энергия солнечного излучения и тепла); химическая энергия (энергия, заключенная в биомассе).

По данным IRENA, глобальная установленная мощность ВИЭ увеличилась на 7,4% в 2019 году, в котором были введены в эксплуатацию 176 ГВт новых электростанций, работающих на основе возобновляемых источников энергии. В

результате мощности ВИЭ по итогам года выросли до 2537 ГВт. Доля ВИЭ в приросте генерирующих мощностей в мире за 2019 год впервые превысила 70%. По оценке IRENA, доля ВИЭ в установленной мощности мировой электроэнергетики по итогам 2019 года достигла 34, 7%. Рассмотрим более подробно факторы ориентации на развитие возобновляемых источников энергии.

Первый фактор. Самый главный фактор – это экологические проблемы, связанные с использованием горючего топлива и атомной энергии. Каждый из рассматриваемых выше видов энергии по-своему влияет на экологию окружающей среды и людей. Экологические характеристики различных видов энергии, проявляются в размещении электростанций, захоронении отходов, загрязнении атмосферы и литосферы продуктами сгорания. Рассматривая экологическое влияние различных видов энергии можно сделать вывод, наименьший ущерб на экологию при получении энергии происходит при использовании возобновляемых источников.

Второй фактор. Энергетическая безопасность и политическая независимость стран. Рассмотрим некоторые аспекты энергобезопасности стран, использующих ископаемое топливо, как основной источник энергообеспечения. Политическая энергобезопасность: страны, не имеющие собственного ископаемого топлива на своей территории, зависят от стран-экспортеров. В свою очередь, страны, зависящие от нефтегазового импорта могут, нести сильные убытки из-за различных политических ситуаций на мировом рынке. Огромное значение для обеспечения энергобезопасности имеет устойчивое развитие и стабильность государств-производителей в сфере энергетики. Такая устойчивость может оказаться под угрозой в связи с необходимостью вести разведку и добычу энергоресурсов во все более сложных условиях, что возможно лишь при использовании сверхсовременных технологий, нанесении ущерба окружающей среде, а также влечёт за собой трудности с транспортировкой.

Третий фактор. Ориентация стран на новый развивающийся рынок ВИЭ. Страны, ориентированные на экспорт продукции и услуг, которые сумели завоевать большой сегмент нового рынка, имеют большой потенциал к повышению эффективности экономики. В данном случае, экспорт может выступать основным источником валютной выручки, выступает важным фактором финансовой стабилизации страны.

Четвертый фактор. Сохранение запасов собственных традиционных энергоресурсов для будущих поколений и химической промышленности. По данным Мирового Энергетического Совета о запасах и потреблении первичных энергоносителей, обеспеченность текущего потребления геологическими ресурсами составляет по углю - около 850 лет, по природному газу – 270 лет, по нефти – 180 лет. Поэтому, ископаемое топливо когда-нибудь закончится и встанет острая необходимость перехода на возобновляемые источники энергии. Главный недостаток использования ВИЭ – это большая стоимость капитальных сооружений. Поэтому, нужно уже сейчас человечеству начинать освоение и разработку технологий ВИЭ, чтобы в будущем быть подготовленным к вынужденному полному переходу на альтернативную энергетику.

Пятый фактор. Неравномерное распределение традиционных энергоресурсов между странами. Доступ к ВИЭ, конечно с учетом климатических и территориальных особенностей того или иного региона, есть у каждой страны (например, энергия солнца). Поэтому, даже в самых бедных на ископаемое топливо странах есть возможность получения электрической и тепловой энергии в любой точке страны.

Шестой фактор. Использование в качестве источника электроэнергии или тепла дорогое ископаемое топливо, такое как дизель. Или энергоресурсы, стоимость которых зависит от колебания цен на мировом рынке (например, нефть).

Рассмотрим воздействие инноваций на развитие возобновляемых источников энергии. Сравним развитие ВИЭ и циклы инновационного развития по Й. Шумпетеру. Исторический опыт показывает, что в энергетике

на протяжении всего времени использования энергетических ресурсов человечеством, происходит циклическая смена доминирующих энергоресурсов. На каждом энергетическом рубеже, при внедрении инновационного источника энергии, происходил процесс замещения традиционных энергоресурсов. Достигалась большая доля данного ресурса в энергетическом балансе и удерживалась лидирующая позиция на протяжении долгого времени. Данный цикл наблюдался с удобной промышленностью на рубеже 19-20 веков, в рамках второй инновационной волны (1840-1900 гг.) по Й. Шумпетеру, а позже с нефтегазовыми ископаемыми и ВИЭ. В каждом инновационном цикле основной технологической инновацией является новый источник энергии. На данный момент, одними из ключевых технологических инноваций является ВИЭ. Концепция современного развития компаний не всегда активно помогает росту их конкурентоспособности, так как базируется на инновациях, потребляемых рынком сейчас. В энергетических корпорациях, продвигающих альтернативные источники энергии, разрабатываются подходы не только на основе сегодняшнего потребления рынком, но и перспектив технологий, решающих проблемы, с которыми рынок может столкнуться в будущем. Становление технологических укладов во многом определило развитие энергетики, которое характеризуется следующими чертами: смена доминирующего энергоресурса отмечается каждые 40–50 лет, но не из-за исчерпания его запасов, а благодаря более высокому качеству нового ресурса; прежние энергоресурсы никогда не вытесняются полностью, а лишь снижают свою долю в производстве и потреблении первичной энергии, при этом в абсолютном отношении их использование может расти благодаря техническому прогрессу и особым нишам предпочтительности для потребителей; каждый следующий доминирующий энергоресурс имеет примерно вдвое более высокое качество.

Доминирующую долю в структуре единой энергетической системы нашей страны имеют теплоэлектростанции, работающие за счет сжигания традиционного топлива (около 70%). Очевидно, что в ближайшие десятилетия в

России, как основной источник электроэнергии и тепла будет использоваться ископаемое топливо. На данном этапе развития требуется совершенствование традиционной энергетики. С каждым годом количество установленных мощностей СЭС, ВЭС и ГЭС в общем объеме ЕЭС России возрастает, и как следствие, уменьшается доля ТЭС и АЭС. Это свидетельствует о приближении нашей страны к началу перехода на возобновляемые источники, и в будущем, возможно, к полному отказу от нефти и угля, как от источника энергии.

Энергия морской воды и океана, геотермальная энергия и биоэнергетика в России получила пока слабое распространение. Это связано с большой стоимостью вложений и отказом от традиционных источников, которые используются в децентрализованной сети. Однако, использование традиционного биотоплива (древесина) в нашей стране достаточно развито, поскольку наша страна располагает большим лесным потенциалом. Однако, главные проблемы при внедрении ВИЭ в России: большие затраты на этапе строительства и обслуживание – оборудование и расходные материалы дорогие. Из-за этого повышается итоговая цена электроэнергии, поэтому она не всегда оправдана экономически.

Следует отметить, что показатели эффективности использования ВИЭ в нашей стране намного ниже общемировых, однако наша страна только встает на путь к освоению альтернативной энергетики и в течении нескольких десятков лет мы будем способны конкурировать с развитыми странами на рынке возобновляемой энергетики. Для эффективности использования энергии ветра и солнца, можно встать на следующий путь – развитие солнечной и ветровой энергетики в России должно в первую очередь сводиться к разработке отечественных технологий, которые затем можно применять в местах, где применение СЭС и ВЭС действительно рентабельно. Использование и развитие СЭС и ВЭС в России имеет ряд недостатков: КПД ниже чем у ТЭС и АЭС; себестоимость солнечной и ветровой электроэнергии в несколько раз выше себестоимости электроэнергии, вырабатываемой на традиционных электростанциях, поэтому строительство СЭС и ВЭС в зоне централизованного

энергоснабжения будет нерентабельно; зависимость от погодных условий; СЭС в России могут быть востребованы лишь в отдельных частных случаях, поскольку наиболее благоприятные для их применения территории находятся в зоне централизованного энергоснабжения; ВЭС могут быть востребованы для отдельных потребителей, расположенных вдоль побережий северных и восточных морей нашей страны в энергетически изолированных зонах.

В России наиболее перспективными районами для освоения энергии морских волн считают побережье тихоокеанских морей и Баренцева моря, однако данные технологии наиболее капиталоемкие и на данном этапе лучше ограничиться совершенствованием традиционной энергетики и СЭС или ВЭС. Автор предлагает развивать следующую модель энергосистемы России: заменить топливо, используемое на ТЭС на природный газ, увеличить, в свою очередь, мощности малых ГЭС, в тех районах, которые имеют необходимый гидропотенциал, постепенно начинать вывод АЭС. На территориях, не входящих в ЕЭС РФ заменить эксплуатацию дизельных электростанций, на использование энергии солнца и ветра.

В работе построена корреляционная матрица и регрессионная модель. Согласно с ними – главными факторами оказывающими существенное влияние на развитие ВИЭ являются размер глобальных инвестиций в ВИЭ, концентрация CO₂ в атмосфере, а также доля инновационных проектов ВИЭ в энергетике.

Заключение. Потенциал возобновляемых источников энергии в мире огромен, но их применение и развитие очень разнохарактерны, в зависимости от страны или региона. Так, больше всего средств и внимание их развитию уделяются в странах ЕС, бедных топливными ресурсами. В то же время в России, имеющей значительный природный потенциал ВИЭ, его использование осуществляется весьма фрагментарно, поскольку при достатке традиционного топлива кажется, что крупные стартовые инвестиции, связанные с развитием ВИЭ не оправданы.

В работе определен нарастающий потенциал возобновляемых источников энергии: неисчерпаемость и возобновляемость, в отличие от ископаемого топлива; доступность энергии, для использования энергии водных потоков, солнца и ветра не надо разрабатывать месторождения для добычи ресурсов; той или иной вид ВИЭ равномерно распределен по планете, что позволяет использовать его в любой стране или регионе; сокращение разницы между стоимостью технологий использования возобновляемых источников энергии и стоимость использования ископаемых видов топлива.

Автором обобщены все виды возобновляемых источников энергии, использующиеся наиболее масштабно - солнечная энергия, ветроэнергетика, гидроэнергия, волновая энергетика, энергия приливов и отливов, энергия температурного градиента, энергия жидкостной диффузии, геотермальная энергия и биотопливо.

Факторы ориентации на развитие ВИЭ:

- энергетическая безопасность и торгово-политическая независимость;
- сохранение и защита окружающей среды;
- завоевание мировых рынков ВИЭ, учитывая то, что страны и компании, наладившие производство современного оборудования в сфере ВИЭ, могут поставлять его и соответствующие услуги в другие особенно в развивающиеся страны;
- использование ископаемого топлива в химической промышленности;
- сохранение запасов собственных традиционных энергоресурсов для будущих поколений;
- ограниченность и неравномерное распределение традиционных энергоресурсов.

Главными недостатками и проблемами ВИЭ является: большие затраты на этапе строительства и обслуживание – оборудование и расходные материалы дорогие. Из-за этого повышается итоговая цена электроэнергии, поэтому она не всегда оправдана экономически (не от всех видов источников); зависимость от внешних факторов: невозможно контролировать

силу ветра, уровень приливов, результат переработки солнечной энергии зависит от географии страны; низкий КПД и маленькая мощность установок (кроме ГЭС). Вырабатываемая мощность не всегда соответствует уровню потребления; некоторые ВИЭ негативно влияют на климат. Например, гидроэлектростанции или геотермальная энергетика. Поскольку наиболее дешёвой, надёжной и в тоже время достаточно «чистой» в ближайшие десятилетия в России будет являться электроэнергия, генерируемая на парогазовых ТЭЦ, где применяются газо- и паротурбинные установки. Наиболее перспективное направление развития альтернативных источников энергии в России, по мнению автора, помимо ГЭС, СЭС и ВЭС, это получение электрической и тепловой энергии из твердых бытовых отходов. Наша страна имеет большой потенциал использования энергии морей и океанов, однако, на данном этапе эта область в России слабо развита. В первую очередь, это связано с высокой стоимостью капитальных сооружений станций и высокой себестоимостью энергии.