

УДК 338.1

DOI: 10.26140/anie-2019-0804-0081

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ФАКТОРЫ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ МИРОВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ

© 2019

Тишков Сергей Вячеславович, учёный секретарь, кандидат экономических наук
Каргинова-Губинова Валентина Владимировна, научный сотрудник, кандидат экономических наук
Щербак Антон Павлович, научный сотрудник, кандидат экономических наук
Волков Александр Дмитриевич, младший научный сотрудник
Институт экономики Карельский научный центр РАН
(185030, Россия, Петрозаводск, А. Невского 50, e-mail: insteco_85@mail.ru)

Аннотация. Целью статьи является определение места возобновляемой энергетики в формировании, развитии и функционировании энергетической политики и энергетической безопасности страны. В исследовании использовались теоретические знания из макроэкономики, эконометрики, теории производственных функций, математической статистики и экономического анализа для создания математических моделей и программных средств, наиболее адекватно отражающих процесс взаимодействия макро и мезоуровня в сфере энергетики. На основе анализа статистических данных была собрана необходимая информация и построены ряды сопоставимых данных по развитию традиционной и возобновляемой энергетики и социально-экономическому развитию и эколого-экономической безопасности регионов. Кроме этого был разработан методологический подход к разработке сценариев развития энерго-эколого-экономических систем, включающий методику разработки сценарных условий, специальные математические модели, методику построения и анализа сценариев. Научная новизна заключается в развитии междисциплинарного подхода, позволяющего рассмотреть возможности роста экономики и укрепления экономической безопасности на основе принципов устойчивого развития, благодаря развитию энергетической отрасли и сопутствующему снижению негативного воздействия на окружающую среду. Практическую значимость представляют разработанные в ходе исследования конкретные методические предложения по совершенствованию механизма реализации региональной энергетической политики северными Арктическими регионами; рекомендации и выводы могут быть использованы субъектами государственного управления для повышения эффективности региональной энергетической политики. Полученные результаты могут быть использованы для развития и совершенствования отрасли возобновляемой энергетики, в частности при решении задач обеспечения национальной экономической безопасности за счет диверсификации энергетических источников на внутреннем рынке, а также при формировании подходов к развитию экспорта энергоносителей. Результаты работы могут быть применены министерствами и ведомствами, участвующими в формировании политики в сфере энергетики.

Ключевые слова: обзор литературы, энергетическая безопасность, экономическая безопасность, инновационное развитие, экономика региона, энергоэффективные технологии.

RENEWABLE ENERGY AND ECONOMIC SECURITY: MODERN APPROACHES AND FACTORS IN CHANGING GLOBAL TRENDS

© 2019

Tishkov Sergey Vyacheslavovich, scientific Secretary, candidate of economic Sciences
Karginova-Gubinova Valentina Vladimirovna, scientific employee, candidate of economic Sciences
Shcherbak Anton Pavlovich, researcher, candidate of economic Sciences
Volkov Alexander Dmitrievich, Junior researcher
Institute of Economics Karelian Research Centre RAS
(185030, Russia, Petrozavodsk, A. Nevsky 50, e-mail: insteco_85@mail.ru)

Abstract. The purpose of the article is to determine the place of renewable energy in the formation, development and functioning of energy policy. The study used theoretical knowledge from macroeconomics, econometrics, theory of production functions, mathematical statistics and economic analysis to create mathematical models and software that most adequately reflect the process of interaction between macro and meso levels in the energy sector. Based on the analysis of statistical data, the necessary information was collected and series of comparable data on the development of traditional and renewable energy and socio-economic development and ecological and economic security of the regions were constructed. In addition we developed a methodological approach to develop scenarios of energy-ecological-economic systems, including technique development scenario conditions, the special mathematical models, methods of design and analysis scenarios. Scientific novelty is the development of an interdisciplinary approach, allowing to consider the possibility of economic growth and strengthening economic security based on the principles of sustainable development, through the development of the energy sector and a concomitant reduction of negative impact on the environment. The specific methodological proposals developed in the course of the study to improve the mechanism of implementation of the regional energy policy by the Northern Arctic regions are of practical importance; recommendations and conclusions can be used by subjects of public administration to improve the efficiency of regional energy policy. The obtained results can be used for the development and improvement of the renewable energy industry, in particular in solving the problems of ensuring national economic security by diversifying energy sources in the domestic market, as well as in the formation of approaches to the development of energy exports. The results of the work can be applied by the ministries and departments involved in the formation of energy policy.

Keywords: literature review, energy security, economic security, innovative development, regional economy, energy-efficient technologies.

ВВЕДЕНИЕ

Интерес к возобновляемой энергетике вызван рядом факторов. В качестве основных можно выделить: истощение традиционных источников ископаемого топлива, при этом их добыча связана с увеличением затрат; существенное негативное воздействие на окружающую среду от ископаемых источников энергии и, соответственно, необходимость очистных сооружений и мероприятий. В

совокупности два данных фактора приводят к росту цен традиционных энергоресурсов. Для конечного потребителя это выражается в ежегодном увеличении тарифа в среднем на 15-25%. При этом стоимость оборудования для получения и использования возобновляемой энергии снижается. В ряде случаев применение той или иной технологии по преобразованию возобновляемой энергии становится экономически целесообразней по

сравнению с традиционной энергетикой, основанной на ископаемых источниках энергии [1]. Так, например, в США по состоянию на 2013 год стоимость солнечной энергии составила 0,056 доллара США за киловатт-час, ветровой энергии – 0,014 доллара США. При этом стоимость киловатт-час энергии из газа и угля обходится 0,061 и 0,066 доллара США соответственно.

Возобновляемые источники энергии позволяют обеспечить потребности в энергетике территориям, ранее не имеющим развитой энергосистемы. В настоящее время в ряде регионов полностью или частично отсутствует постоянное электроснабжение. Возобновляемая энергетика позволит уменьшить затраты на обеспечение энергией данные территории.

С учетом широких перспектив возобновляемой энергетики, решения в данной области базируются на международном сотрудничестве в рамках Организации Объединенных Наций, Европейского экономического сообщества и других организаций. В основе данного сотрудничества – научно-технические и практические направления разработки путей развития энергетики, экологии, социального положения стран и отдельных регионов.

МЕТОДОЛОГИЯ

Во многих странах мира развитие возобновляемой энергетики стало предметом государственной политики, разрабатываются и финансируются научно-технические программы и государственные стратегии. Ежегодные расходы на НИОКР в сфере возобновляемых источников энергии в мире составляют не менее 1 млрд долларов. Принимаются нормативно-законодательные акты. Создается организационная основа развития возобновляемой энергетики в виде определения государственного органа, ответственного за данное направление. Экономическое стимулирование осуществляется за счет налоговых и кредитных льгот, благоприятной тарифной политики, дотаций и т.п. Проводятся маркетинговые исследования на внутреннем и внешнем рынках, создаются демонстрационные объекты [2, 3].

Необходимыми условиями обеспечения экономической безопасности являются внедрение перспективных энергосберегающих и энергоэффективных технологий, формирование новых отраслей экономики, активизация фундаментальных и прикладных научных исследований. Энергетическая безопасность с учетом экологических факторов является одним из важных приоритетов, способна обеспечить экономическую безопасность страны, сохраняя возможности развития науки и образования, налаживая взаимодействие промышленных предприятий с научными и образовательными учреждениями.

Исследования в области развития возобновляемых источников энергии осуществляются большим числом учёных-теоретиков и практиков как за рубежом, так и в России.

Рассчитывая потенциал возобновляемой энергетики, исследователи отмечают, что в среднем требуемая энергетическая мощность составляет два кВт на одного человека в день. С каждого квадратного метра поверхности земли можно получить около 500 Вт. При эффективности преобразования в 4% на одного человека требуется десять квадратных метров. С учётом средней плотности населения, это вполне достижимый показатель [4].

Ранее проведенные исследования подтвердили, что возобновляемые источники энергии играют важную роль в борьбе с изменением климата и, в частности, в осуществлении Киотского протокола и внедрении «зеленых сертификатов». Возобновляемые источники энергии могут использоваться как в секторе электроэнергетики, так и в качестве экологически чистого биотоплива для транспортных средств [5], а также для освоения космоса [6].

Исследования возобновляемой энергетики представлено работами А.Б. Алхасова [21], П.П. Безруких, Д.С. Стребкова [22], С.О. Денка [23], Ю.Д. Сибикина, М.Ю.

Сибикина [24] и др. Авторы рассматривают вопросы солнечной энергетики [25], гидро- [26] и ветроэнергетики [27], биотоплива [28], геотермальной энергетики [29].

Было показано, что более активное использование возобновляемой энергетики поможет снизить стоимость невозобновляемых источников, в частности, природного газа. Например, каждый мегаватт-час возобновляемой энергии может привести к экономии конечных потребителей не менее 7,5-20 долларов [7]. В тоже время расчёт кривой предельных издержек подтвердил, что в ряде стран, в частности, в Испании, производство возобновляемой энергии происходит неэффективно, что не позволит достичь конкурентоспособной цены на электрическом рынке [8]. Об общей необходимости повышения эффективности использования ресурсов говорили немецкие экономисты Э. Вайцзеккер, Э. Ловинс и Л. Ловинс. Их идеи и подходы стали основой европейской стратегии устойчивого развития [9].

В ряде стран внедрение возобновляемых источников энергии тормозится со стороны влиятельных бизнес-структур. Так, в Японии, несмотря на энергодефицитность, внедрение возобновляемой энергетики встречает определённое сопротивление со стороны имущественных кругов. При этом, так как размещение фотоэлектрических установок, по сравнению с ветроустановками, в большей степени соответствует их интересам, внедрение фотоэлектрических установок происходит легче. Несмотря на это, государственная политика страны старается не отходить от принципа энергоэффективности [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ

С учетом актуальности рассматриваемых проблем возобновляемой энергетики их решение базируется на широком международном сотрудничестве в рамках ООН, других международных организаций и интеграционных объединений (прежде всего, в Евросоюзе), превратившемся в крупное научно-техническое и практическое направление разработки путей развития энергетики, экономики, преодоления экологических угроз. Во многих странах мира развитие возобновляемой энергетики стало предметом государственной политики и легло в основу энергетических стратегий. Разрабатываются финансируемые научно-технические программы. Ежегодные расходы на НИОКР в сфере возобновляемых источников энергии составляет в мире около 1 млрд долл. Принимаются нормативно-законодательные акты. Экономическое стимулирование осуществляется за счет налоговых и кредитных льгот, благоприятных тарифов и дотаций. Особая активность в этом направлении характерна для государств Евросоюза, в последние годы активизируются усилия и ряда других стран, включая Китай – США. Для освоения ВИЭ в зарубежных странах активно развиваются новые технологии, формируется организационная основа и инфраструктура производства и потребления энергии на их основе. Создается организационная основа развития возобновляемой энергетики через создание специальных государственных органов и комиссий, в чьем ведении находится данное направление. Проводятся маркетинговые исследования на внутреннем и внешнем рынке, создаются демонстрационные объекты. Необходимыми условиями обеспечения энергетической и экономической безопасности являются внедрение перспективных энергосберегающих и энергоэффективных технологий, формирование новых отраслей экономики, активизация фундаментальных и прикладных научных исследований. Энергетическая безопасность с учетом экологических и климатических факторов относится к числу важных приоритетов современного этапа социально-экономического развития, способных обеспечить экономическую безопасность страны. При этом важнейшим условием ее достижения является развитие науки и образования, налаживание взаимодействия промышленных предприятий с научными и образовательными учреждениями.

Однако переход на возобновляемые источники энергии сопряжён и с рядом экономических проблем. Так,

на основе анализа данных с 1990 по 2007 года в разрезе 24 европейских стран было показано, что если уголь ограничивает возможности экономического роста, природный газ не влияет на него, то использование нефти стимулирует рост. Соответственно, отказ от ряда природных ресурсов может привести к замедлению экономического роста [11].

Есть и трудности в сфере экологии. Производство установок для генерации возобновляемой энергии сопряжено с высоким загрязнением окружающей среды, при этом в производственном процессе самые неэкологичными являются солнечные установки [12]. В качестве сырья для производства биотоплива, а именно биоэтанола, в Европе рассматриваются такие быстрорастущие деревья, как ива, тополь, эвкалипт. Но данные деревья в больших количествах выделяют изопрен, который при взаимодействии с другими загрязнителями в воздухе приводит к появлению токсичного озона. По расчётам учёных, к 2020 году повышение уровня озона будет ежегодно приводить к смерти 1400 европейцев, а также снизит урожайность пшеницы и кукурузы [13].

ВЫВОДЫ

Основой исследований развития возобновляемых источников энергии в России стали системные исследования в энергетике [14]: как на уровне стран, так и их отдельных регионов [15]. Были выявлены проблемы обеспечения энергетической безопасности [16] и влияние энергетики на окружающую среду [17].

На базе выявленной роли дана оценка перспектив использования возобновляемой энергетики [18] и рекомендации по её внедрению, которые касаются как стратегического планирования, так и гарантий инвесторам получения определённой нормы прибыли: совершенствование нормативно-правовой базы, введение компенсаций затрат по технологическому присоединению и фиксированных льготных тарифов [19]. Особо перспективен переход на возобновляемые источники энергии в децентрализованных системах электроснабжения, где сегодня основная генерация осуществляется за счёт дорогих в эксплуатации дизельных электростанций [20].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Щербак А.П. Возможность использования альтернативной энергетики на европейском севере России (Республика Карелия) / А.П. Щербак // Экономика и управление. – 2012. – №5 (79). – С. 100-103.
2. Бобылев С.Н. Устойчивое развитие: методология и методики измерения / С.Н. Бобылев, Н.В. Зубаревич, С.В. Соловьева, Ю.С. Власов. – М.: Экономика, 2011. – С. 152-155.
3. Ryden L. Energy production in the rural landscape / L. Ryden // Rural Development and Land Use / L. Ryden, I. Karlsson (eds.). – Uppsala University, 2012. – pp. 186-195.
4. Марданов А.Р. Возобновляемые источники энергии / А. Р. Марданов // Человек, общество, природа в эпоху глобальных трансформаций: материалы постоянно действующей Международной междисциплинарной научной конференции. – Йошкар-Ола, 2013. – Ч. 2. – С. 281-282.
5. Jäger-Waldau A. Photovoltaics and renewable energies in Europe / A. Jäger-Waldau // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2007. – Vol. 11. – №7. – pp. 1414-1437.
6. Урсул А.Д. Освоение космоса: философско-методологические и социологические проблемы / А.Д. Урсул. – М.: Мысль, 1967. – 238 с.
7. Wiser R. Can deployment of renewable energy put downward pressure on natural gas prices? / R. Wiser, M. Bolinger // Energy Policy. – 2007. – Vol. 35. – №1. – pp. 295-306.
8. Hernández, F. The Development of the Renewable Energy Technologies in Spain / F. Hernández, M. Hernández-Campos // Smart Grid and Renewable Energy. – 2011. – Vol. 2. – №2. – pp. 110-115.
9. Weizsäcker von E. Factor four: doubling wealth-halving resource use / E. von Weizsäcker, A.B. Lovins, L.H. Lovins. – London: Earthscan, 1997. – 320 p.
10. Moe E. Vested interests, energy efficiency and renewables in Japan / E. Moe // Energy Policy. – 2012. – Vol. 40. – №1. – pp. 260-273.
11. Marques A. Is renewable energy effective in promoting growth? / A. Marques, J. Fuinhas // Energy Policy. – 2012. – Vol. 46. – №1. – pp. 434-442.
12. Соснина Е.Н. Экологические проблемы возобновляемых источников энергии / Е.Н. Соснина и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева», Павловский филиал НГТУ им. П.Е. Алексеева. – Нижний Новгород: НГТУ им. П.Е. Алексеева, 2014. – 163 с.
13. Биотопливо неэкологично? / Агентство АгроФакт // Экономика сельского хозяйства России. – 2013. – №4. – С. 86-87.

14. Мелентьев Л.А. Системные исследования в энергетике. Элементы теории, направления развития / Л.А. Мелентьев. – М.: Наука, 1983. – 456 с.
15. Беляев Л.С. Мировая энергетика и переход к устойчивому развитию / Л.С. Беляев, О.В. Марченко, С.П. Филиппов и др. – Новосибирск: Наука, 2000. – 269 с.
16. Бушуев В.В. Энергетическая безопасность России / В.В. Бушуев, Н.И. Воронин, А.М. Мастепанов и др. – Новосибирск: Наука, 1998. – 302 с.
17. Веников В.А. Энергетика и биосфера / В.А. Веников // Методологические аспекты исследования биосферы. – М.: Наука, 1975. – С. 54-59.
18. Сидорович В. Мировая энергетическая революция. Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир / В. Сидорович. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 208 с.
19. Иванов В.П. Возобновляемые источники энергоресурсов в системе международной энергетической безопасности / В.П. Иванов // Вестник экономической интеграции. – 2013. – №7. – С. 23-31.
20. Велькин В.И. Методология расчета комплексных систем ВИЭ для использования на автономных объектах / В.И. Велькин; науч. ред. С.Е. Щеклеин. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 226 с.
21. Алхасов А.Б. Возобновляемая энергетика / А. Б. Алхасов; под ред. В. Е. Фортнова. – М.: Физматлит, 2010. – 255 с.
22. Безруких П.П. Возобновляемая энергетика: стратегия, ресурсы, технологии / П.П. Безруких, Д.С. Стребков. – М.: ГИУ ВИАЭС, 2005. – 264 с.
23. Денк С.О. Возобновляемые источники энергии: на берегу энергетического океана / С.О. Денк. – Пермь: Издательство Пермского государственного технического университета, 2008. – 286 с.
24. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010. – 227 с.
25. Виссарионов В.И. Солнечная энергетика / В.И. Виссарионов и др.; под ред. В.И. Виссарионова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2011. – 276 с.
26. Ковалев Г.Ф. Ветрогидроэнергетический комплекс как вариант диверсификации распределенной генерации / Г.Ф. Ковалев, М.А. Рычков // Энергия: экономика, техника, экология. – 2013. – №9. – С. 15-22.
27. Харитонов В.П. Основы ветроэнергетики / В.П. Харитонов. – М.: ГИУ ВИАЭС, 2010. – 338 с.
28. Дубровин И.Р. Биотопливо должно быть эффективным / И.Р. Дубровин, Е.Р. Дубровин // Главный механик. – 2013. – №2. – С. 51-55.
29. Милошенко О.В. Некоторые особенности развития геотермальной энергетики / О.В. Милошенко // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2013. – №10. – С. 33-40.
30. Pakina A. Environmental Flows Management and Systems of Environmental-Economic Accounting. Book of proceedings of the 4th International Symposium of Environmental and Material Flow Management / A. Pakina, M. Slipenchuk. – Bor, 2014. – pp. 48-55.
31. Кокорин А.О. Парижское климатическое соглашение ООН: нынешнее и будущее воздействие на экономику России и других стран // Экологический вестник России. – 2016. – №3. – С. 40-43

Статья публикуется при поддержке гранта РФФИ и Республики Карелия в рамках научного проекта № 18-410-100002 р а «Исследование факторов, определяющих энергоэффективность экономики Республики Карелия на основе математических моделей»

Статья поступила в редакцию 30.09.2019

Статья принята к публикации 27.11.2019