

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2023.63.88.041

Оценка обеспеченности регионов Японии традиционными и альтернативными источниками энергии

Двас Григорий Викторович

Доктор экономических наук, профессор,
Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина,
196605, Российская Федерация, Санкт-Петербург,
Пушкин, Петербургское шоссе, 10;
e-mail: greg@dvas.ru

Майхрук Кирилл Ярославович

Соискатель,
Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина,
196605, Российская Федерация, Санкт-Петербург,
Пушкин, Петербургское шоссе, 10;
e-mail: 77477n@mail.ru

Прокопенков Сергей Вячеславович

Доктор экономических наук, профессор,
Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина,
196605, Российская Федерация, Санкт-Петербург,
Пушкин, Петербургское шоссе, 10;
e-mail: 77477n@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрены перспективы развития альтернативной энергетики как элемента региональных энергетических систем Японии. Наиболее перспективными для развития представляются солнечная, ветровая и биоэнергия, поскольку ресурсами данных видов энергии обладают большинство стран. Энергетический комплекс Японии традиционно имеет тенденцию к развитию тех отраслей, которые способны компенсировать недостатки, связанные с географическим положением и ресурсной обеспеченностью, с целью поддержания экономического роста. Это создает диспропорции в энергетическом балансе, при которых доля одного или нескольких источников энергии преобладает над всеми остальными. Проведенный анализ показал, что обеспеченность регионов Японии традиционными источниками энергии относительно сбалансированная, общий коэффициент энергообеспеченности составляет примерно 1,068. При этом альтернативная энергетика регионов Японии развита слабо. Основная производственная мощность приходится на солнечную энергетику, второе место занимает ветровая энергетика, на третьем биомасса.

Для цитирования в научных исследованиях

Двас Г.В., Майхрук К.Я., Прокопенков С.В. Оценка обеспеченности регионов Японии традиционными и альтернативными источниками энергии // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 4А. С. 324-330. DOI: 10.34670/AR.2023.63.88.041

Ключевые слова

Региональная экономика, Япония, традиционная энергетика, альтернативная энергетика.

Введение

Энергия необходима для поддержания нашей жизни и экономической деятельности, а стабильное, устойчивое ее снабжение, цены на энергоносители, а также и обеспеченность ими имеют решающее значение для любого государства и ее регионов. Сегодня энергоснабжение мира состоит в основном из ископаемого топлива, а именно нефти, угля и природного газа. Как и большая часть остального мира, Япония в значительной степени зависит от ископаемого топлива и будет продолжать зависеть в обозримом будущем. Однако благодаря ряду принятых стратегических энергетических планов за последние десятилетия, в Японии также возросла роль альтернативных источников энергии. Данное исследование посвящено роли традиционных и альтернативных источников энергии в обеспеченности энергией региональной системы страны Восходящего солнца, а именно роли некоторых видов энергии, таких как углеводородных ресурсов, гидроресурсов, атомной энергии и в противовес им солнечной, ветряной, биоэнергии и геотермальной.

Обеспеченность регионов Японии традиционными и альтернативными источниками энергии

Для того, чтобы проанализировать обеспеченность каждой префектуры той или иной энергией, необходимо понять, насколько объем произведенной энергии закрывает потребности той или иной префектуры. Определим объемы производства электроэнергии каждой префектуры.

Энергетический баланс Японии состоит на 91% из традиционных источников энергии. Это в первую очередь уголь (30%), газ (37%) и нефть (9%). Также существенную роль играет и гидроэнергия, ведь ее доля составляет 8%, что сопоставимо с долей нефти. Несмотря на катастрофу на Фукусиме и следующие за ней последствия, атомная энергия занимает существенную долю в энергетическом балансе, и она составляет 7%. Все данные факторы отражаются и на региональной обеспеченности энергией.

Здесь и далее расчёты производились на основе официальных статистических данных [Statistics Bureau of Japan, www...]. Общее количество энергии, произведенной на тепловых электростанциях, в 2018 году составило 787,79 ТВт*ч. Наибольшая производительность наблюдалась в регионе Канто (252,64 ТВт*ч), наименьшая – на Хоккайдо (26,23 ТВт*ч). Тепловые электростанции установлены во всех префектурах, кроме Яманаси, Нагано, Гифу и Нара. Префектурами-лидерами по производству электроэнергии на тепловых электростанциях являлись Тиба (103,53 ТВт*ч), Канагава (88,36 ТВт*ч), Айти (70,59 ТВт*ч) и Хёго (56,13 ТВт*ч). В отстающих такие префектуры, как Сига, Тотиги, Сага, Сайтама, Тоттори, Миядзаки и Иватэ.

Тепловые электростанции этих префектур произвели меньше 1 ТВт*ч.

Общее количество энергии, произведенной на атомных электростанциях, в 2018 году составило 54,71 ТВт*ч. Наибольшая производительность наблюдалась в регионе Тюбу (28,57 ТВт*ч), наименьшая – на Сикоку (1,94 ТВт*ч). Атомные электростанции работали лишь в четырех префектурах: Фукуи, Эхимэ, Сага и Кагосима. Неоспоримым лидером являлась префектура Фукуи, где было произведено 28,57 ТВт*ч электроэнергии, что составило 52% от всей электроэнергии, произведенной на АЭС Японии в 2018 году.

Общее количество энергии, произведенной на гидроэлектростанциях, в 2018 году составило 81,90 ТВт*ч. Наибольшая производительность была зафиксирована в регионе Тюбу (42,59 ТВт*ч), наименьшая – на Сикоку (3,99 ТВт*ч). Гидроэлектростанции есть во всех префектурах, за исключением префектур Кагава и Окинава. Больше всего энергии было произведено в префектурах Тояма (8,77 ТВт*ч), Гифу (8,37 ТВт*ч), Нагано (7,74 ТВт*ч) и Ниигата (6,35 ТВт*ч), расположенных в одном регионе – Тюбу.

Общее количество энергии, произведенной на электростанциях на ТИЭ, в 2018 году составило 904,15 ТВт*ч. Наибольшая производительность наблюдается в регионе Канто (243,56 ТВт*ч), наименьшая – на Хоккайдо (31,76 ТВт*ч). Наибольшее количество произведенной энергии в 2018 году наблюдается в префектурах Тиба (103,53 ТВт*ч), Канагава (88,93 ТВт*ч) и Айти (71,48 ТВт*ч). В таких префектурах, как Сига и Сайтама было произведено меньше 1 ТВт*ч, а в Тотига, Нара и Иватэ - меньше 2 ТВт*ч. Во всех префектурах объемы электроэнергии, произведенной на ТИЭ, существенны, основная доля приходится на тепловые электростанции.

Таким образом, можно сказать, что электростанции на традиционной энергии производят существенные объемы электроэнергии во всех префектурах, так или иначе, основная доля которых приходится на тепловые электростанции.

Основные изменения в энергетическом секторе Японии направлены на интеграцию новых источников альтернативной энергии. Меры Правительства Японии по проведению данной инициативы положительным образом сказались на энергетическом балансе. Несмотря на то, что все еще традиционная энергия доминирует в этом отношении, доля альтернативной энергии с каждым годом увеличивается и на начало 2018 года она составляет 9%. [Electricity system and market in Japan, www...] Данная тенденция характерна для развития энергетического сектора уже продолжительное время, что несомненно и сказалось и на энергетическом балансе самих префектур.

Для того, чтобы определить, каким образом стратегия на развитие альтернативных источников энергии повлияло на производственную мощность префектур Японии, рассмотрим производительность электростанций Японии, основанных на альтернативной энергии, а именно солнечной, ветровой, геотермальной, а также на биомассе.

Солнечная энергия представлена в энергетическом балансе всех префектур, имея при этом наибольший объем производства в префектуре Хоккайдо (551238 МВт/ч), наименьший в префектуре Токио (5453 МВт/ч). Не зафиксировано однако корреляции между потенциалом солнечной энергии региона и объемом производства электроэнергии солнечными электростанциями, поскольку огромная их доля приходится на префектуры, где потенциал значительно меньше, а именно Хоккайдо, Аомори, Мияги, Фукусима, Ибараки.

Ветряная энергетика по производству электроэнергии занимает второе место, на нее приходится всего 5000089 МВт/ч. Наибольший объем производства электроэнергии сосредоточен в основном на северных префектурах (Хоккайдо, Иватэ, Акита, Мияги, Фукусима, Токио, Оита, Кагосима). Префектура Аомори производит наибольший объем электроэнергии

(802908 МВт/ч). Так или иначе, в большинстве префектур имеются ветряные электростанции, за исключением префектур Кагава, Хиросима, Окаяма, Нара, Сига, Осака, Нагано, Яманаси, Сайтама, Тотиги, Мияги.

Геотермальные электростанции, в отличие от солнечных и ветряных, имеют наименьшие объемы производства, однако среди всех видов альтернативной энергии, она занимает четвертое место. Только в 8 префектурах (Хоккайдо, Иватэ, Мияги, Акита, Фукусима, Оита и Кагосима) имеются геотермальные электростанции, их суммарная производительность к началу 2018 года составила 2158413 МВт/ч. Наибольшие объемы производства электроэнергии находятся в префектуре Оита (909040 МВт/ч), наименьшие в префектуре Токио (10251 МВт/ч).

Общее количество энергии, произведенной на электростанциях на биомассе, в 2018 году составило 10867,39 ГВт*ч. Наибольшая производительность наблюдалась на Сикоку (1901,04 ГВт*ч), наименьшая – в регионе Кансай (868,23 ГВт*ч). Электростанции на биомассе установлены во всех префектурах, кроме Токио, Тояма, Яманаси, Нагано, Гифу, Нара, Вакаяма, Окаяма и Кагава. Безусловными лидерами являются префектуры Эхимэ (1366,96 ГВт*ч) и Хоккайдо (1084,30 ГВт*ч), в два раза превышающие по количеству произведенной энергии следующую в рейтинге префектуру Канагава (564,53 ГВт*ч). Замыкали список префектуры Ямагата (1,17 ГВт*ч) и Сига (0,001 ГВт*ч).

Таким образом, альтернативная энергетика представлена сравнительно небольшими производственными мощностями, так или иначе, практически во всех префектурах. В абсолютном значении лидирует на данный момент префектура Хоккайдо, где объем производимой электроэнергии за год станциями данного типа составляет 2,7 ТВт/ч. В относительном значении префектуры Аомори и Иватэ, где доля производимой электроэнергии станциями альтернативного типа составляет 33% и 25% соответственно. В общей сложности за 2017 год производительность альтернативных электростанций составила около 28 ТВт/ч. Это сильно расходится с данными в 58,6 ТВт/ч по объему производства электроэнергии альтернативными источниками, поскольку чуть менее половины данной выработки пришлось на солнечную генерацию малого типа, не подпадающее в определение электростанции Министерства экономики, торговли и промышленности Японии.

Собранную информацию по производству электроэнергии целесообразно сравнить с информацией по общему потреблению энергии для каждой префектуры для того, чтобы определить коэффициент обеспеченности энергией того или иного региона.

В целом энергетический рынок Японии сбалансирован, поскольку общий коэффициент обеспеченности энергией всех префектур составляет 1,068. Однако, стоит отметить и то, что имеет место быть ряд префектур-реципиентов и префектур-доноров электроэнергии. К префектурам-реципиентам относятся те, чей коэффициент обеспеченности меньше 0,900. Таким образом, к ним можно причислить следующие префектуры: Аомори, Иватэ, Мияги, Ямагата, Тотиги, Гумма, Сайтама, Токио, Тояма, Яманаси, Нагано, Гифу, Сидзуока, Сига, Киото, Осака, Нара, Вакаяма, Тоттори, Окаяма, Хиросима, Кагава, Фукуока, Миядзаки. То есть, из 24 из 47 префектур – являются реципиентами. Наименьшим коэффициентом обладает префектура Сига (0,011). Префектуры с относительно сбалансированным энергетическим рынком обладают коэффициентом больше 0,900 и меньше 1,100. К ним относятся Хоккайдо, Исикава, Коти, Кумамото, Окинава. Префектуры-доноры обладают коэффициентом большим, чем 1,100. К ним можно отнести префектуры Акита, Фукусима, Ибараки, Тиба, Канагава, Ниигата, Фукуи, Айти, Миэ, Хёго, Симане, Ямагути, Токусима, Эхиме, Сага, Нагасаки, Оита, Кагосима. Из них наибольший коэффициент обеспеченности у префектуры Фукуи (5,114).

Выводы

Происходящая, а в еще большей степени предполагаемая трансформация энергетического баланса неминуемо скажутся на изменении энергообеспеченности японских регионов – в первую очередь, за счет поэтапного снижения доли электростанций, работающих на ТИЭ, в пользу выработки энергии на базе АИЭ. Это принципиально важно с точки зрения развития регионов и сокращения межрегиональных диспропорций, так как, из выполненным авторами расчетов коэффициентов обеспеченности электроэнергией префектур Японии следует, что несмотря на то, что в целом энергетический рынок Японии является сбалансированным, среди сорока семи префектур всего пять сбалансированы в энергетическом плане, а почти половина – реципиенты, для обеспечения даже текущего потребления электроэнергии в которых требуется обеспечить ее перекачку из префектур-доноров, которых тоже немало и которые имеют большой потенциал для собственного развития.

Говоря об обоснованности потребности Японии в альтернативных источниках в целом, можно сказать, что она достаточно высокая. Развитие экономики страны Восходящего солнца показывает, что у страны присутствует огромная необходимость импортировании энергоресурсов. Ее энергетический баланс, в частности, показывает колоссальную зависимость от энергоресурсов, получаемых в основном от зарубежных стран. Также, использование данных видов энергоресурсов негативным образом сказывается на экосистеме регионов страны, увеличивая уровень эмиссии углекислого газа. Вышеперечисленные факторы формирует современную экономическую политику страны, характеризующуюся целями 3Э – энергетическая безопасность, экономический рост и экологическая устойчивость. Достижению данных целей способствует использование альтернативных источников энергии, что формирует потребность страны в развитии альтернативной энергетики.

Библиография

1. Electricity system and market in Japan. URL: <https://www.emsc.meti.go.jp/english/info/public/pdf/180122.pdf> (дата обращения: 25.04.2023).
2. Statistics Bureau of Japan / Japan Statistical Yearbook 2020 Chapter 11 Energy and Water. URL: <https://www.stat.go.jp/english/data/nenkan/69nenkan/1431-11.html> (дата обращения: 25.04.2023).
3. 資源エネルギー庁に関する統計 / Министерство экономики, торговли и промышленности Японии. URL: <https://www.enecho.meti.go.jp/statistics> (дата обращения: 25.04.2023).
4. Schwanitz V. J., Wierling A., Shah P. Assessing the impact of renewable energy on regional sustainability—A comparative study of Sogn og Fjordane (Norway) and Okinawa (Japan) //Sustainability. – 2017. – Т. 9. – №. 11. – С. 1969.
5. Kularathna A. H. T. S. et al. Evaluation of co-existence options of marine renewable energy projects in Japan //Sustainability. – 2019. – Т. 11. – №. 10. – С. 2840.
6. Troldborg M., Heslop S., Hough R. L. Assessing the sustainability of renewable energy technologies using multi-criteria analysis: Suitability of approach for national-scale assessments and associated uncertainties //Renewable and sustainable energy reviews. – 2014. – Т. 39. – С. 1173-1184.
7. Hiyama K., Srisamranrungruang T. Low-carbon assessment of building facades using dynamic CO2 intensity of electricity generation in Japan //Energy and Buildings. – 2023. – Т. 278. – С. 112637.
8. Evans A., Strezov V., Evans T. J. Assessment of sustainability indicators for renewable energy technologies //Renewable and sustainable energy reviews. – 2009. – Т. 13. – №. 5. – С. 1082-1088.
9. Major S. Assessing Japan's renewable energy situation: Can the Feed-In Tariff policy and the Energy grid situation constrain the future of renewable energy in Japan?. – 2017.
10. Hank C. et al. Energy efficiency and economic assessment of imported energy carriers based on renewable electricity //Sustainable Energy & Fuels. – 2020. – Т. 4. – №. 5. – С. 2256-2273.

Assessing the Provision of Japanese Regions with Traditional and Alternative Energy Sources

Grigorii V. Dvas

Doctor of Economic Sciences, Professor,
Leningrad State University named after A.S. Pushkin,
196605, 10, Petersburg highway, Pushkin, Saint Petersburg, Russian Federation;
e-mail: greg@dvas.ru

Kirill Ya. Maikhruk

Applicant,
Leningrad State University named after A.S. Pushkin,
196605, 10, Petersburg highway, Pushkin, Saint Petersburg, Russian Federation;
e-mail: 77477n@mail.ru

Sergei V. Prokopenkov

Doctor of Economic Sciences, Professor,
Leningrad State University named after A.S. Pushkin,
196605, 10, Petersburg highway, Pushkin, Saint Petersburg, Russian Federation;
e-mail: 77477n@mail.ru

Abstract

The article deals with the prospects for the development of alternative energy as an element of the regional energy systems of Japan. The most promising for development are solar, wind and bioenergy, since most countries have the resources of these types of energy. Japan's energy complex traditionally tends to develop those industries that can compensate for the disadvantages associated with geographical location and resource endowment in order to maintain economic growth. This creates imbalances in the energy balance, in which the share of one or more energy sources prevails over all others. The analysis showed that the provision of the regions of Japan with traditional energy sources is relatively balanced, the overall coefficient of energy supply is approximately 1.06. At the same time, alternative energy in the regions of Japan is poorly developed. The main production capacity falls on solar energy, the second place is occupied by wind energy, and the third is biomass.

For citation

Dvas G.V., Maikhruk K.Ya., Prokopenkov S.V. (2023) Otsenka obespechennosti regionov Yaponii traditsionnymi i al'ternativnymi istochnikami energii [Assessing the Provision of Japanese Regions with Traditional and Alternative Energy Sources]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 13 (4A), pp. 324-330. DOI: 10.34670/AR.2023.63.88.041

Keywords

Regional economy, Japan, traditional energy, alternative energy.

Refereces

1. Electricity system and market in Japan. URL: <https://www.emsc.meti.go.jp/english/info/public/pdf/180122.pdf>.
2. Statistics Bureau of Japan / Japan Statistical Yearbook 2020 Chapter 11 Energy and Water. URL: <https://www.stat.go.jp/english/data/nenkan/69nenkan/1431-11.html>.
3. 資源エネルギー庁に関する統計. URL: <https://www.enecho.meti.go.jp/statistics>.
4. Schwanitz V. J., Wierling A., Shah P. Assessing the impact of renewable energy on regional sustainability—A comparative study of Sogn og Fjordane (Norway) and Okinawa (Japan) //Sustainability. – 2017. – T. 9. – №. 11. – C. 1969.
5. Kularathna A. H. T. S. et al. Evaluation of co-existence options of marine renewable energy projects in Japan //Sustainability. – 2019. – T. 11. – №. 10. – C. 2840.
6. Troldborg M., Heslop S., Hough R. L. Assessing the sustainability of renewable energy technologies using multi-criteria analysis: Suitability of approach for national-scale assessments and associated uncertainties //Renewable and sustainable energy reviews. – 2014. – T. 39. – C. 1173-1184.
7. Hiyama K., Srisamranrungruang T. Low-carbon assessment of building facades using dynamic CO2 intensity of electricity generation in Japan //Energy and Buildings. – 2023. – T. 278. – C. 112637.
8. Evans A., Strezov V., Evans T. J. Assessment of sustainability indicators for renewable energy technologies //Renewable and sustainable energy reviews. – 2009. – T. 13. – №. 5. – C. 1082-1088.
9. Major S. Assessing Japan's renewable energy situation: Can the Feed-In Tariff policy and the Energy grid situation constrain the future of renewable energy in Japan?. – 2017.
10. Hank C. et al. Energy efficiency and economic assessment of imported energy carriers based on renewable electricity //Sustainable Energy & Fuels. – 2020. – T. 4. – №. 5. – C. 2256-2273.