DOI 10.22394/1818-4049-2019-88-3-156-165

УДК УДК 332.14 (571.62)

С. Г. Панкратьева

Современное состояние и перспективы развития энергетики Хабаровского края

В статье представлен краткий анализ современного состояния и перспектив развития энергосистемы Хабаровского края. Рассматриваются проблемы старения действующих энергетических объектов края, отсутствие централизованного электроснабжения от энергосистемы края в отдельных муниципальных районах и сокращение бюджетного финансирования строительства энергетических объектов края, а также приводятся пути их решения. Особый акцент сделан на возобновляемых источниках энергии как одном из наиболее перспективных направлений развития энергосистем в развитых странах. Рассмотрен технический и экономический потенциалы возобновляемой и малой энергетики на примере ряда субъектов Дальневосточного федерального округа. Представлена характеристика видов возобновляемых источников энергии наиболее перспективных для развития в Хабаровском крае.

Ключевые слова: энергетика, энергосистема, энергетические объекты, энергетический потенциал, зеленая энергетика, возобновляемые источники энергии.

За последние два десятилетия XIX в. произошла смена модели развития энергетики, которая соответствовала эпохе промышленной цивилизации и во многом ее определяла. В это время наблюдалось сокращение темпов роста душевого энергопотребления по сравнению с предыдущими благополучными периодами, когда оно удваивалось каждые несколько десятков лет, как в развитых странах, так и по миру в целом. Конечно, во время кризисов и катаклизмов происходил застой, а порой и снижение среднедушевого потребления энергии, но, начиная с 80-х гг. прошлого столетия, эта тенденция сохранялась при продолжающемся росте мировой экономики [Макаров, 2008. С. 15–30].

В 1973 г. произошел энергетический кризис¹, с этого момента во многих развитых странах становится приоритетным направлением развитие возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ). Получили право на жизнь изолированные установки генерации электроэнергии и тепла, положившие начало индивиду-

альной энергетике. Кроме того, именно в этот период стал актуален вопрос о возможности полного истощения невозобновляемых природных ресурсов, сформировалась устойчивая концепция развития нетрадиционной энергетики. Как следствие не связанные ранее тенденции энергоемкости и энергоэффективности стали рассматриваться в едином направлении снижения общего потребления энергии.

В настоящее время перед человечеством также стоит вопрос не только об истощении невозобновляемых природных ресурсов, но и в предотвращении глобального загрязнения окружающей среды.

По данным экспертов ООН для того, чтобы прекратить глобальное потепление, изменение климата, уменьшить выбросы CO₂ в окружающую среду и многие другие негативные воздействия на окружающую среду, из-за которых уже следующее поколение рискует остаться без «дома», человечеству необходимо уже к 2050 г. практически полностью отка-

¹ История кризисов: «Первый мировой энергетический кризис 1973-74 годов». URL: <http://www.profi-forex.org/journal/number17/page11.html> (дата обращения 10.09.2019).

Светлана Геннадьевна Панкратьева – аспирант, Институт экономических исследований ДВО РАН, старший преподаватель, Дальневосточный институт управления - филиал РАНХиГС (680042, Россия, г. Хабаровск, Ул. Тихоокеанская, 153; 680000, Россия, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д. 33). E-mail: psg140488@mail.ru

заться от энергетики на ископаемых видах топлива².

Именно поэтому многие развитые страны выбрали зеленую энергетику как одну из самых перспективных этого и следующего десятилетия.

Для Дальнего Востока, в частности Хабаровского края, да и для всей России в целом возобновляемая энергетика – это совсем молодая сфера, поэтому для нас очень важен зарубежный опыт. Широкое развитие возобновляемая энергетика получила в зарубежных странах: Китай, США, Япония, Австралия и т. д. Перечисленные страны обладают ограниченной ресурсной базой, чья энергетическая безопасность напрямую зависит от поставок сырья из других стран, в том числе из России. Однако по данным статистики доля ВИЭ в энергосистеме некоторых зарубежных стран составляет 50 – 70%³.

Россия в отличие от других стран обладает достаточным запасом ресурсов, чтобы обеспечить свои энергетические потребности. Однако ВИЭ здесь не получили столь широкого распространения. Для России применение ВИЭ приходится в основном на изолированные территории, где они более выгодны, чем использование дорогого жидкого топлива. Однако в современных условиях бурного развития новых тенденций энергетики России роль экологически чистых источников энергии возросла. Развитие технической и законодательной базы ВИЭ и устойчивые тенденции роста стоимости топливно-энергетических ресурсов уже сегодня определяют технико-экономические преимущества электростанций, использующих ВИЭ. Очевидно, что в перспективе эти преимущества будут увеличиваться, расширяя области применения ВИЭ.

Дальневосточный федеральный округ (далее – ДФО), в частности Хабаровский край, обладает огромными предпосылками для развития ВИЭ. Низкая плотность населения, удаленность от источников производства электроэнергии, обилие изолированных энергосистем и потреби-

телей, большие расстояния между населенными пунктами – все это приводит к острой необходимости развития распределенной системы электроснабжения по сравнению с традиционной централизованной. Ключевым элементов в развитии такой системы должны стать ВИЭ.

Энергосистема Хабаровского края является крупнейшим производителем энергии на Дальнем Востоке, на ее долю приходится более 20% вырабатываемой электрической и около 30% тепловой энергии [Бердин, 2018. С. 5].

Структуру энергетики края составляют генерирующие мощности, электросетевое и теплосетевое хозяйство, а также организации по оперативно-диспетчерскому управлению энергетическими объектами и сбыту энергии.

Анализ текущего состояния энергосистемы Хабаровского края позволил выделить следующие существующие проблемы.

Во-первых, старение действующих генерирующих мощностей, распределительных электрических и тепловых сетей (табл. 1), ограниченные технические возможности действующих централизованных систем теплоснабжения в городах края.

Поэтому приоритетной задачей на ближайшую перспективу является поэтапное замещение на электростанциях выработавшего парковый ресурс генерирующего оборудования с последующим техническим перевооружением с использованием передовых парогазовых и газотурбинных технологий, а также модернизация, реконструкция и строительство новых объектов, основанных на использовании ВИЭ.

Во-вторых, отсутствие централизованного электроснабжения от энергосистемы края в ряде населенных пунктов края, обеспечивающихся электроэнергией от локальных низкоэффективных источников.

В настоящее время электроснабжение ряда населенных пунктов Николаевского, Ульчского, Нанайского, Комсомольского,

² Дальний Восток: новости энергетики. URL: <https://news.un.org/ru/audio/2014/07/1023851> (дата обращения 10.09.2019).

³ Энергетическая статистика. URL: <http://rener.ru/tag/energy-statistics/> (дата обращения 12.09.2019).

Хабаровского и имени Полины Осипенко муниципальных районов края осуществляется от высокочастотных локальных дизельных электрических станций (далее – ДЭС). Установленные на ДЭС дизель-генераторы исчерпали свой моторесурс и имеют критический износ.

Значительные затраты на содержание локальных ДЭС и приобретение топлива определяют высокую стоимость электроэнергии, превышающую более чем в 10 раз действующий среднотарифный тариф для централизованной энергосистемы края.

Качество услуг, предоставляемых населению и предприятиям, не соответствует нормативу, частые аварийные ситуации приводят к отключениям электроэнергии.

Решением данной проблемы также мо-

жет стать использование ВИЭ.

В-третьих, резкое сокращение бюджетного финансирования строительства энергетических объектов (табл. 2), недостаточность собственных инвестиционных ресурсов региональных энергетических компаний и сложность привлечения средств из внешних источников.

Реализация планов развития электроэнергетической инфраструктуры Хабаровского края не в последнюю очередь зависит от наличия стимулов для инвесторов в направлении привлечения средств в развитие современных эффективных источников энергоснабжения, в том числе путем использования локальных и возобновляемых видов энергоресурсов. В законодательстве Российской Федерации предусмотрены меры поддержки развития как генерирующих источников во-

Таблица 1

**Техническое состояние линий электропередачи и подстанций
по состоянию на 01 января 2019 г.**

Износ подстанций	Износ линий электропередачи
500 кВ – 54,0%	500 кВ – 31,0%
220 кВ – 87,0%	220 кВ – 48,0%
110 кВ – 66,5%	110 кВ – 59,0%
35 кВ – 71,0%	35 кВ – 57,0%
0,4/10 кВ – 75,0%	0,4/10 кВ – 58,0%

Источник: Об утверждении государственной программы Хабаровского края: Энергоэффективность и развитие энергетики в Хабаровском крае. URL: <http://docs.cntd.ru/document/995151172> (дата обращения 10.09.2019).

Таблица 2

**Объемы финансирования строительства субъектов энергетики
Хабаровского края**

Год	Средства краевого бюджета, тыс. руб.	Средства бюджетов муниципальных образований края, тыс. руб.	Внебюджетные средства, тыс. руб.	Итого
2012	546 816,4	124 662,4	1 261 479,1	1 934 969,9
2013	595 990,13	49 690	854 579,5	1 502 272,63
2014	483 216,27	32 915	1 987 227	2 505 372,27
2015	293 169,74	39 094,12	1 236 426	1 570 704,86
2016	2 188 509,30	11 285,49	1 741 970	3 943 780,79
2017	120 095,60	12 055,1	1 204 565,45	1 338 733,15
2018	164 689,48	12 547,61	1 125 236	1 304 491,09
2019	166 639,48	12 915,96	1 109 895,5	1 291 469,94

Источник: составлено автором по данным сайта <http://www.rosstat.gov.ru/>

обще, так и ВИЭ в частности. Среди мер поддержки можно выделить три направления, которые приведены далее.

Во-первых, с целью предупреждения возникновения дефицита в энергосистеме, формирования наиболее эффективной структуры генерации, повышения инвестиционной привлекательности в России действует модель долгосрочного рынка мощности. В настоящее время эта модель предусматривает следующие механизмы: конкурентный отбор мощности в ценовых зонах на год вперед; договоры о предоставлении мощности (ДПМ); свободные договоры купли-продажи мощности. Однако лишь один из этих механизмов – договоры о предоставлении мощности – можно отнести к долгосрочным гарантиям возврата вложенных на строительство генерирующих объектов средств.

Во-вторых, инструментом реализации программы развития электроэнергетики может быть использование механизма гарантирования инвестиций для финансирования строительства объектов по производству электрической энергии и, соответственно, для формирования перспективного технологического резерва мощностей в условиях прогнозируемого дефицита в данной сфере.

В-третьих, с целью поддержки использования ВИЭ в российском законодательстве предусмотрены обязательства по покупке мощности объекта, использующего ВИЭ, на оптовом рынке электрической энергии и мощности и покупке электрической энергии, вырабатываемой с использованием ВИЭ, на розничном рынке.

Проведение государственной политики в области энергосбережения и повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, а также строительство объектов использующих ВИЭ является одним из приоритетных направлений деятельности Правительства Хабаровского края.

Экономический ресурс ВИЭ ДФО составляет: по условному топливу 34,78 млн т у.т., в том числе [Дарькин, 2018. С. 17–21]:

- по производству электроэнергии – 99,25 млрд кВтч;

- по производству тепловой энергии – 5,78 млн Гкал.

Технический и экономический потенциалы возобновляемой и малой энергетики в субъектах ДФО, в частности Хабаровского края, показаны в таблице 3.

Из представленных данных видно, что Хабаровский край – территория, обладающая большим потенциалом, который по отдельным показателям (технический и экономический показатели солнечной, ветровой, био- и гелиоэнергетике) значительно превышает показатели ряда других регионов ДФО. Наиболее перспективными для развития в крае ВИЭ являются: ветроэнергетика, энергия солнца, биоэнергетика, гелиоэнергетика.

Ветроэнергетика в крае является одним из самых перспективных ВИЭ. Территориями для использования энергии ветра в крае являются побережье Охотского моря, Татарского пролива и частично долина реки Амур. В крае изготавливаются ветроэнергетические установки (далее – ВЭУ) мощностью от 250 Вт до 10 кВт. Вырабатываемая ВЭУ энергия используется для обеспечения энергоснабжения удаленных от центрального электроснабжения объектов и подкачки воды.

Интересен опыт применения ВЭУ в гибридной системе «ветер-солнце» для обеспечения светоосвещения опор спецперехода через реку Амур ВЛ-500 кВ «Хабаровская-Хехцир».

В настоящее время в Хабаровском крае смонтировано более 500 ВЭУ разной мощности, которые используются для энергоснабжения лесозаготовительных, охотничьих и фермерских хозяйств, метео- и телекоммуникационных станций и геологических партий.

Не только энергия ветра, но и энергия солнца достаточно эффективно используется в крае. В 2015 г. на автодорогах региона появились новые автономные системы энергообеспечения на основе солнечных модулей. Объекты были установлены в местах концентрации дорожно-транспортных происшествий, чтобы предупредить их в темное время суток. Для освещения темных участков трассы сейчас используются солнечные батареи и ветрогенераторы. Днем полу-

Таблица 3

Оценка ресурсов возобновляемой и малой энергетики и местных видов топлива в субъектах ДФО

Наименование ресурса	Республика Саха (Якутия)			Приморский край			Хабаровский край			Амурская область			Камчатская область		
	тыс. т.у.т.	тыс. Гкал	млрд кВтч	тыс. т.у.т.	тыс. Гкал	млрд кВтч	тыс. т.у.т.	тыс. Гкал	млрд кВтч	тыс. т.у.т.	тыс. Гкал	млрд кВтч	тыс. т.у.т.	тыс. Гкал	млрд кВтч
Потенциалы солнечной энергетики															
Технический потенциал производства тепла	13173000	6586500	-	162200	811000	-	542700	2713500	-	308300	1541500	-	72300	361500	-
Экономический потенциал производства тепла	13,3	70	-	51800	259000	-	29300	146500	-	26000	130000	-	0	0	-
Технический потенциал производства электроэнергии	162900	-	479,1	11800	-	34,71	48000	-	141,18	23200	-	68,235	9700	-	28,529
Экономический потенциал производства электроэнергии	1,1	-	0,003	1600	-	4,706	1300	-	3,824	1100	-	3,235	0,3	-	0,0009
Технический потенциал	24790	-	72,9	1330	-	3,9	6290	-	18,5	2890	-	8,5	3770	-	11,1
Экономический потенциал	13600	-	40	710	-	2,1	3470	-	10,2	1600	-	4,7	2070	-	6,1
Потенциалы ветровой энергии															
Технический потенциал	327390	-	698,2	59230	-	174,2	120660	-	354,87	6800	-	20	95820	-	281,82
Экономический потенциал	1190	-	3,49	300	-	0,87	600	-	1,77	30	-	0,1	480	-	1,41
Потенциалы лесной биомассы															
Валовой лесной биомассы	44300	410190	-	8500	47222,2	-	25600	142222	-	10300	57222,2	-	6700	37222	-
Технический отход лесозаготовки	5160	28670	-	970	5388,9	-	3060	17000	-	1200	6666,67	-	-	-	-
Экономический отход лесозаготовки	250	1389	-	80	444,4	-	350	1944,44	-	160	888,89	-	-	-	-
Экономический отход деревопереработки	-	-	-	95	527,8	-	257,5	1430,56	-	68,5	380,56	-	16	88,89	-
Потенциалы использования тепла грунта и тепла водоемов															
Технический ресурс	130	722,2	-	290	1610	-	200	1111,11	-	130	722,22	-	60	333,33	-
Экономический ресурс	60	330	-	140	780	-	100	555,56	-	60	333,33	-	30	166,67	-
Ресурсы использования низкопотенциального тепла систем охлаждения конденсаторов тепловых и атомных электростанций															
Технический ресурс	206,68	1148,2	-	147,3	820	-	425,68	2364,89	-	47,99	266,61	-	40,24	223,56	-
Экономический ресурс	60,55	340	-	44,19	250	-	73,38	407,67	-	9,89	54,94	-	6,92	38,44	-

Источник: Использование возобновляемых источников для покрытия спроса на электрическую и тепловую энергии. URL: <http://www.tigrup.ru/media/daydjest/> (дата обращения 10.09.2019).

чаемая солнечная энергия накапливается в аккумуляторах, а ночью расходуется на освещение.

Что касается солнечных батарей, они больше подходят небольшим производствам, ведь они все-таки уступают по мощности ветровым установкам. Хотя ветровые нагрузки в крае сильно разнятся, нет постоянного ветра, как, например, на морском побережье, предприятия с высоким потреблением электроэнергии предпочитают использовать ветрогенераторы. Одним из примеров может служить хабаровская компания ООО «Энергоимпульс+», у которой уже в эксплуатации восемь небольших установок.

Одной из проблем при эксплуатации таких установок является выработка излишка энергии, который из-за несовершенства российского законодательства приходится бесплатно отдавать в сеть. Чтобы продавать ее, необходимо пройти достаточно большое количество бюрократических процедур – зарегистрироваться в качестве генерирующей компании, что придется делать в Москве, а затем уже в Комитете по ценам и тарифам Хабаровского края получить тариф на продажу.

Еще одним производителем зеленой энергии в крае является АО «Корфовский каменный карьер». В 2013 г. на предприятии был установлен ветрогенератор, мощностью 500 кВт, который является одним из самых больших на территории Хабаровского края. В настоящее время он позволяет экономить около 10% от общего потребления электроэнергии с экономическим эффектом около двух млн рублей. Производитель установки – Голландия, совместно с Германией (поставка оборудования), то есть те страны, где использование энергии ветра практикуется уже очень давно. Для России данные технологии достаточно новые, тем более для Дальнего Востока [Безруких, 2010. С. 120].

Также в крае используется гелиоэнергетика. Наибольшим гелиопотенциалом в Хабаровском крае располагают Бикинский, Вяземский, Комсомольский, Солнечный, Нанайский и Хабаровский районы, а также города Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре и Амурск.

В крае изготавливают гелиоэнергети-

ческие установки, которые используются для подогрева воды, технологических нужд, получения электрической энергии, а также используются индивидуальными потребителями в домах коттеджной застройки. Всего по краю смонтированы гелиоэнергетические установки общей мощностью более 100 кВт [Вест, 2017. С. 95].

Геотермальная энергетика представлена в крае только тепловыми насосами. В климатических условиях южной части Хабаровского края тепловые насосы являются наиболее эффективным источником энергии, который может использоваться в зимнее время для отопления, в летнее – для кондиционирования и горячего водоснабжения. Применение геотермальных насосов для кондиционирования позволяет уменьшить потребление электроэнергии в 2 раза по сравнению с традиционными сплит-системами.

На территории края реализовано несколько проектов с применением тепловых насосов для теплоснабжения и кондиционирования жилых домов и офисно-складских зданий общей мощностью 130 кВт.

Еще одним перспективным направлением развития ВИЭ в крае является биоэнергетика. Количество древесных отходов в местах рубок на территории края по разным оценкам составляет от 18 до 20 тыс. м³ в год [Вест, 2017. С. 105].

В Хабаровском крае биомасса (дрова) используется в качестве топлива на 56 коммунальных отопительных котельных. Котельная «Лесозавод-20» в Советско-Гаванском районе работает на отходах деревообработки (щепа). В крае изготавливаются биоэнергетические установки мощностью 6 и 12 кВт для получения биогаза.

Удельная выработка энергии из возобновляемых источников (без учета большой гидроэнергетики) в России по данным Международного энергетического агентства составила (по разным оценкам) в 5 раз меньше, чем в Германии; в 11 раз меньше, чем в Норвегии; в 10 раз меньше, чем в США [Вест, 2017. С. 115].

Естественно на Дальнем Востоке вопрос электроэнергии достаточно болезненный для многих предприятий, неза-

висимо от энергоемкости производства, около 10 – 12% в себестоимости товара составляют затраты на электроэнергию [Четошникова, 2018. С. 26]. И любая экономика, даже самая незначительная, позволяет уменьшать себестоимость товара. К тому же с каждым годом тарифы на электроэнергию только увеличиваются. В последнее время экономический потенциал ВИЭ несколько увеличился в связи с подорожанием традиционных видов топлива. Так что, возможно, уже в ближайшее время у многих предприятий края можно будет встретить собственное производство электроэнергии.

Таким образом, главный акцент в энергосистеме Хабаровского края должен быть сделан, в первую очередь, на возобновляемые источники энергии. Благодаря зеленой энергетике можно будет сократить использование привозного топлива в крае, что в дальнейшем позволит ежегодно экономить на закупках топлива и приведет к уменьшению стоимости электроэнергии. Их применение позволит решить вопрос с замещением и модернизацией выработавшего свой ресурс электрооборудования,

а также с загрязнением окружающей среды обычными источниками энергии, что позволит возобновляемым источникам энергии стать конкурентноспособными даже в зонах централизованного снабжения.

Список литературы:

1. Макаров А. А. Мировая энергетика и Евразийское энергетическое пространство. М. : Энергоатомиздат, 2008. 195 с.
2. Бердин В. Х. Возобновляемые источники энергии в изолированных населенных пунктах Российской Арктики. М. : Всемирный фонд дикой природы(WWF), 2018. 80 с.
3. Дарькин С. М. Перспективы развития энергетики Дальневосточного федерального округа // Стратегический экономический обзор. № 25. 2018.
4. Безруких П. П. Ветроэнергетика: монография. М. : Энергия, 2010. 665 с.
5. Вест, К. Источник энергии. Москва : СПб. [и др.] : Питер, 2017. 224 с.
6. Четошникова Л. М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Издательский центр ЮУрГУ, 2018. 225 с.

Библиографическое описание статьи

Панкратьева С. Г. Современное состояние и перспективы развития энергетики Хабаровского края // Власть и управление на Востоке России. 2019. № 3 (88). С. 156–163. DOI 10.22394/1818-4049-2019-88-3-156-163

Svetlana G. Pankratyeva – graduate student, the Institute of economic researches of FEB RAS; Senior Lecturer, Department of Mathematical Methods and Information Technologies, Far Eastern Institute of Management – branch RANEPa (153 Tikhookeanskaya Street, Khabarovsk, 680042; 33, Str. Muravyev-Amurskiy, Khabarovsk, 680000, Russian Federation). E-mail: psg140488@mail.ru

Current status and development prospects of the energy sector of the Khabarovsk territory

The article provides a brief analysis of the current state and prospects for the development of the energy system of the Khabarovsk Territory. The problems of aging of existing energy facilities of the region, the lack of centralized electricity supply from the energy system of the region in certain municipal areas and the reduction of budget financing of the construction of energy facilities of the region are considered, and ways to solve them are given. Particular emphasis is placed on renewable energy sources as one of the most promising areas for the development of energy systems in developed countries. The technical and economic potentials of renewable and small energy are considered on the example of a number of subjects of the Far Eastern Federal District. The characteristic of the types of renewable energy sources most promising for development in the Khabarovsk Territory is presented.

Keywords: *energy, power system, energy facilities, energy potential, green energy, renewable energy sources.*

References:

1. Makarov A. A. World Energy and the Eurasian Energy Space. M.: Energoatomizdat, 2008, p.195. (In Russian).
2. Berdin V. Kh. Renewable energy sources in isolated settlements of the Russian Arctic. M.: World Wide Fund for Nature (WWF), 2018, p. 80. (In Russian).
3. Darkin S. M. Prospects for the development of the energy sector of the Far Eastern Federal District *Strategicheskiy ekonomicheskiy obzor* [Strategic Economic Review], no. 25, 2018. (In Russian).
4. Bezrukikh P. P. Wind energy: monograph. M.: Energy, 2010, p. 665. (In Russian).
5. West, K. Source of energy. Moscow: St. Petersburg [et al.]: Peter, 2017. 224 p.
6. Chetoshnikova L. M. Non-traditional renewable energy sources. Publishing Center SUSU, 2018. 225 p.(In Russian).

Reference to the article

Pankratyeva S. G. Current status and development prospects of the energy sector of the Khabarovsk territory // Power and Administration in the East of Russia. 2019. No. 3 (88). Pp. 156–163. DOI 10.22394/1818-4049-2019-88-3-156-163