



ТИХООКЕАНСКАЯ  
ИНВЕСТИЦИОННАЯ  
ГРУППА

# Стратегический экономический обзор

(информация и дайджест концепций)

№25

Президент С.М. Дарькин

Председатель Экспертного совета В.Л. Квинт

Специальный выпуск

«Перспективы развития энергетики

Дальневосточного федерального округа»

## Оглавление

Характеристика электроэнергетики.....	2
Характеристика ОЭС Востока .....	4
Характеристика субъектов ДФО, имеющих децентрализованное энергоснабжение ...	5
Текущее состояние систем децентрализованного энергообеспечения ДФО .....	6
Прогноз потребления электрической энергии и мощности.....	7
Возможные направления развития электроэнергетики .....	9
Развитие энергетики Республики Саха (Якутия) .....	11
Развитие энергетики Хабаровского края.....	12
Развитие энергетики Приморского края .....	13
Развитие энергетики Амурской области .....	13
Развитие энергетики Камчатского края .....	14
Развитие энергетики Магаданской области .....	15
Развитие энергетики Сахалинской области.....	15
Развитие энергетики Еврейской автономной области.....	16
Развитие энергетики Чукотского автономного округа .....	16
Использование возобновляемых источников для покрытия спроса на электрическую и тепловую энергии .....	17
Механизмы возврата инвестиций в генерирующие объекты.....	22
Договоры о предоставлении мощности.....	22
Механизм гарантирования инвестиций.....	23
Возврат инвестиций при строительстве генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии.....	25

## Характеристика электроэнергетики

При наличии достаточно высокого экономического потенциала с диверсифицированной структурой ВРП; потенциала наукоемких производств; благоприятной конъюнктуры внешних рынков на экспортоориентированную продукцию, производящуюся в регионе, социально-экономическое развитие Дальневосточного федерального округа затруднено рядом взаимосвязанных недостатков, в том числе топливно-энергетического комплекса:

- высокий износ основных производственных фондов в электроэнергетике, в том числе в электросетевом комплексе;
- высокие удельные расходы дорогого топлива на производство электро- и тепловой энергии;
- потери в электрических сетях;
- наличие локальных энергетических мощностей;
- высокие тарифы на электрическую и тепловую энергию.

Наиболее важной особенностью функционирования электроэнергетики Дальнего Востока является **технологическая изолированность** ее работы вследствие недостаточной связи с Единой энергосистемой России.

Энергосистемы, расположенные на территории Амурской области, Хабаровского края, Еврейской автономной области и Приморского края, а также Южно-Якутский энергорайон и энергосистемы Республики Саха (Якутия) образуют объединенную энергосистему Востока, которая не объединена на параллельную работу с Единой энергетической системой России. Камчатская, Магаданская, Чукотская и Сахалинская энергосистемы, а также Западный и Центральный энергорайоны Якутской энергосистемы работают изолированно. Чукотская и Сахалинская энергосистемы также включают ряд энергорайонов, работающих изолированно друг от друга. Кроме того, на территории Дальнего Востока велика доля децентрализованного энергоснабжения.

Пространственная организация энергетической инфраструктуры определяет важные отличительные особенности функционирования энергетики Дальнего Востока.

В структуре генерирующих мощностей объединенной энергетической системы Востока преобладают тепловые электростанции.

В этой системе большая часть генерирующих мощностей значительно удалена от районов, на которые приходятся основные объемы электропотребления. При этом переток мощности значительно ограничен из-за недостаточной пропускной способности межсистемных линий электропередачи по таким направлениям, как:

- Зейская ГЭС - восточная часть объединенной энергетической системы Востока,
- хабаровская энергосистема - приморская энергосистема,
- Приморская ГРЭС - юг Приморья.

Существующие сетевые ограничения снижают надежность электроснабжения некоторых территорий Дальнего Востока, в том числе городов Благовещенска (Амурская область), Хабаровска и Советской Гавани (Хабаровский край), южных районов Приморского края, включая г. г. Владивосток и Находку.

Ограничения выдачи мощности электростанций и недостаточная пропускная способность межсистемных линий электропередачи приводят к эффекту "запертых мощностей", снижающему эффективность работы энергосистемы в целом.

Таким образом, в настоящее время наличие сетевых ограничений и "запирание мощности" в объединенной энергетической системе Востока является одним из факторов, не позволяющих устранить дефицит мощности на юге Приморского края за счет перетоков электроэнергии из районов, избыточных по электрической мощности (Южно-Якутского энергорайона Республики Саха (Якутия), амурской энергосистемы).

Свои особенности функционирования имеют такие изолированные энергосистемы, как якутская (изолированно работают Центральный и Западный энергорайоны), Чукотская, Магаданская, Камчатская и Сахалинская. Наряду с высокой стоимостью топлива, которое во многих случаях является привозным (мазут для Камчатских ТЭЦ-1, 2, кузнецкий уголь для Магаданской ТЭЦ, дизельное топливо для дизельных электростанций в районах децентрализованного энергоснабжения), в изолированных энергосистемах существует необходимость содержания повышенного резерва мощности для обеспечения необходимого уровня надежности энергоснабжения, что является одной из причин более высокой стоимости электроэнергии для потребителей. С другой стороны, вывод любого из генерирующих источников может привести к возникновению дефицита мощности. В частности, риск возникновения дефицита мощности существует в Центральном энергорайоне сахалинской энергосистемы и в Центральном энергорайоне якутской энергосистемы ввиду необходимости вывода из эксплуатации выработавшего парковый ресурс оборудования Сахалинской ГРЭС и Якутской ГРЭС.

Значительной проблемой является наличие обширных децентрализованных зон с энергоисточниками, введенными в 60 - 80-х годах прошлого века, локализованными в каждом отдельном населенном пункте. В частности, в Республике Саха (Якутия) локальная энергетика представлена почти 200 дизельными электростанциями, для функционирования которых ежегодно завозится более 120 тыс. тонн дизельного топлива. Потребители зоны децентрализованного энергоснабжения Хабаровского края обеспечиваются электрической энергией более чем 80 дизельных электростанций. В Сахалинской области функционирует 22 энергоузла с децентрализованным энергоснабжением, в том числе 11 энергоузлов на Курильских островах.

Другой важной особенностью функционирования электроэнергетики является то, что **внутренний рынок электроэнергии монополизирован**. Все тепловые электростанции региона объединены в ОАО «ДГК», а гидроэлектростанции – в ОАО «Русгидро». К тому же в соответствии с решением Правительства РФ акции ОАО РАО «ЭС Востока», управ-

ляющей ОАО «ДГК» переданы в управление ОАО «Русгидро». Кроме того, на территории Дальнего Востока **функционирует модель Единого закупщика** – всю электроэнергию у производителей на оптовом рынке покупает одна организация (монопсония).

Сегодня на Дальнем Востоке устанавливается единый тариф на электрическую энергию для отдельных категорий потребителей, при этом высокий экономически обоснованный тариф локальной энергетики оказывает влияние на всех потребителей региона, что создает перекрестное субсидирование между централизованной и децентрализованной частями энергосистем субъектов Российской Федерации, расположенных на территории Дальнего Востока, и сдерживает развитие реального сектора экономики. Особенно актуальна эта проблема в Республике Саха (Якутия), где субсидирование дизельной энергетики ложится нагрузкой на промышленных потребителей.

## Характеристика ОЭС Востока

Объединенная энергетическая система Востока располагается на территории Дальневосточного Федерального округа и четырех субъектов Российской Федерации: Амурской области, Приморского и Хабаровского краев, Еврейской автономной области, а также южной части республики Саха (Якутии).

В ее состав входят три региональные энергетические системы: Амурская, Приморская, Хабаровская. При этом Хабаровская энергосистема объединяет Хабаровский край и Еврейскую автономную область.

Объединенную энергосистему Востока образуют 19 электростанций мощностью 5 МВт и выше, электрические подстанции класса напряжения 110–500 кВ общей мощностью 32,5 млн кВА и линии электропередачи 110–500 кВ общей протяженностью 25 190,2 км. Суммарная установленная мощность ОЭС Востока по данным на 01.01.2015 составляет 9 057,7 МВт (без учета работающего изолированно Николаевского энергорайона), а располагаемая – 8 866 МВт.

По территориально-технологическим причинам энергосистемы шести субъектов Российской Федерации, находящихся в регионе, работают изолированно от ЕЭС России. В их числе: республика Саха (Якутия), Камчатский край, Сахалинская область, Магаданская область, Чукотский автономный округ и Николаевский район Хабаровского края.

ОЭС Востока связана с ОЭС Сибири тремя высоковольтными линиями электропередачи 220 кВ и граничит с энергосистемой Китая. В структуре генерирующих мощностей преобладают тепловые электростанции (более 70% от установленной мощности), имеющие ограниченный диапазон регулирования. Основные генерирующие источники размещены в северо-западной части, а основные районы потребления — на юго-востоке ОЭС, что обуславливает большую протяженность линий электропередачи. Еще одной особенностью ОЭС Востока является одна из самых высоких в ЕЭС России доля коммунально-бытовой нагрузки в электропотреблении (почти 21%).

По отчетным данным, выработка электроэнергии электростанциями ОЭС Востока за 2014 год составила 35,3 млрд кВтч, что выше уровня 2013 года на 0,4 %. Потребление электроэнергии в 2014 году в ОЭС Востока было на 0,6 % выше уровня 2013 года и составило 31,8 млрд кВтч.

## Характеристика субъектов ДФО, имеющих децентрализованное энергоснабжение

Электроэнергетика 6 субъектов ДФО характеризуется преобладанием изолированных энергоузлов и зон децентрализованного энергоснабжения.

Ниже приводится краткая характеристика субъектов ДФО, имеющих децентрализованное энергоснабжение:

Республика Саха (Якутия). С ОЭС Востока связан только Южно-Якутский энергорайон. Центральный и Западный энергорайоны являются изолированными энергоузлами. Зонай исключительного децентрализованного энергообеспечения является Северный энергорайон с площадью 2200 тыс. км<sup>2</sup> (71% от всей территории Республики) и населением 150 тыс. чел. (16% от общего населения Республики) и 175 населенными пунктами.

Камчатский край. В крае имеется 6 изолированных энергоузлов с автономными (локальными) энергоисточниками. К зоне исключительно децентрализованного энергоснабжения относятся районы бывшего Корякского АО. Площадь зоны децентрализованного энергоснабжения составляет 292,6 тыс. км<sup>2</sup> (62% от общей территории края), население – 83,5 тыс. чел. (24% от населения края), одно городское и 27 сельских поселений.

Хабаровский край. Зонай децентрализованного энергоснабжения является Николаевский район с площадью 17,188 тыс. км<sup>2</sup> (2,2% территории края), населением 32,8 тыс. чел (2,3% от населения края), 27 населенных пунктов, в т.ч. 1 город, 3 рабочих поселка, 4 поселка и 19 сел.

Сахалинская область. В силу островного расположения изолирована от других регионов. На о. Сахалин действует изолированная Сахалинская энергосистема. На других островах действуют изолированные энергоисточники. Общая площадь 87,1 тыс. км<sup>2</sup> (100%), население 510,8 тыс. чел. (100%), 22 муниципальных образования и 1 муниципальный район с 2 городскими и 1 сельским поселением.

Чукотский АО. Содержит три изолированных энергорайона. Общая площадь – 721,5 тыс. км<sup>2</sup>, население – 48,6 тыс. чел., 3 города, 15 населенных пунктов городского типа и 45 сельских населенных пунктов.

Всего зона децентрализованного энергоснабжения Дальневосточного федерального округа охватывает 986,9 тыс. чел., проживающих в 355 населенных пунктах.

В настоящее время децентрализованное энергосбережение, в том числе в изолированных энергоузлах, осуществляется дизельными электростанциями и котельными на привозном и местном топливе.

По данным ОАО «РАО Энергетические системы Востока», установленная мощность крупных и мелких ДЭС составляет 665 МВт, 494 дизельных электрических станций (ДЭС), а число агрегатов – 1600. Количество децентрализованных котельных составляет более 2000, не менее 5000 котлоагрегатов, их тепловая мощность – 6000 Гкал/ч.

При этом наибольшая установленная электрическая мощность ДЭС приходится Республику Саха (Якутия) – 364 МВт, и Камчатский край 152 МВт.

### Текущее состояние систем децентрализованного энергообеспечения ДФО

Текущее состояние систем децентрализованного энергообеспечения Дальневосточного федерального округа характеризуется следующими показателями:

- невысокий КИУМ (среднее значение по Дальневосточному ФО составляет 0,19, а вариации значений – от 0,01 до 0,4);
- низкий КПД (среднее значение составляет 0,34);
- высокий удельный расход условного топлива, среднее значение которого по округу составляет 390,6 г/кВтч, а диапазон для разных электростанций составляет от 328 до 630 г/кВтч, ежегодный расход дизельного топлива – свыше 380 тыс. т.у.т.;
- выработка электроэнергии на ДЭС осуществляется без использования утилизации тепла;
- общая мощность котельных – 6 042 Гкал/ч, отпуск тепла – 20,1 тыс.Гкал в год;
- потери в тепловых сетях доходят до 50%, потери в эл. сетях – от 16% до 22%;
- объекты генерации и распределения тепловой и электрической энергии эксплуатируются разными юридическими лицами;
- более 1500 юридических лиц занимаются эксплуатацией объектов энергетики;
- себестоимость электроэнергии в зонах децентрализованного энергообеспечения составляет от 20 до 60 руб./кВтч.;
- себестоимость тепловой энергии составляет от 2500 до 6 000 руб./Гкал.

## Прогноз потребления электрической энергии и мощности

В Генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики до 2020 года, одобренной распоряжением Правительства РФ от 22 февраля 2008 г. N 215-р прогноз электропотребления для ДФО давался в пределах 72,6-98,2 млрд.кВтч.

В более позднем приказе Министерства энергетики РФ от 19 июня 2013 г. N 309 Об утверждении схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2013 – 2019 годы прогнозировалось электропотребление в ОЭС Востока в 2014 г. на уровне 34,9 млрд. кВтч, а в 2019 г. на уровне 42,4 млрд. кВтч.

Однако экономическая ситуация в России в целом и на Дальнем Востоке в частности, привела к тому, что темпы роста электропотребления были ниже, чем планировались.

Исходя из тенденций потребления электроэнергии сделан обновленный прогноз его уровня в 2020 г. в целом по ДФО и для территории, входящей в ОЭС Востока.

Прогноз электропотребления ДФО на период до 2020 года (млрд. кВтч)

Отчетные данные			Прогноз	
			Минимальный вариант	Средний вариант
2005 г.	2010 г.	2013 г.	2020 г.	2020 г.
39,8	42,45	45,51	47,2	50,1

Прогноз потребления электрической энергии по ОЭС Востока на 2020 год

	Факт				Прогноз	
	2011	2012	2013	2014	2020	
					Миним.	Средний
Потребление, млрд. квтч	30,47	31,67	31,61	31,8	33,2	35,8
годовой темп прироста, %	5,9%	3,9%	-0,2%	0,7%	0,7%	2%

В числе крупных потребителей электрической энергии рассматриваются:

- космодром "Восточный" в Амурской области;
- вторая очередь нефтепроводной системы "Восточная Сибирь - Тихий океан" (далее - ВСТО) с доведением объема транспортирования нефти до 30 млн. тонн и дальнейшим наращиванием до 50 млн. тонн, что обеспечит как экспортные поставки, так и потребности, связанные с развитием про-

изводства на Хабаровском и Комсомольском нефтеперерабатывающих заводах (далее - НПЗ);

- Эльгинское месторождение угля и угольный комплекс Инаглинский в Южной части Республики Саха - Якутия (далее - Якутия);
- горно-металлургические предприятия на базе Кимкано-Сутарского железорудного месторождения в Еврейской автономной области, освоения железнорудных месторождений Южной Якутии ("Таежное"), золоторудных месторождений (Албынский и Маломырский рудники в Амурской обл.);
- развитие Дальневосточного центра судостроения и судоремонта ("Верфь "Звезда"-DSME", верфь "Восток-Раффлс").
- В энергосистеме Приморского края предполагается строительство ЗАО "ВНХК" с максимальной заявленной мощностью 372 МВт.

Собственный максимум потребления мощности ОЭС Востока (без учета потребления мощности и электрической энергии изолированно работающего Николаевского энергоузла) в 2020 году прогнозируется на уровне 5500 - 5700 МВт.

С учетом нормативного резерва (23%) и экспорта мощности и электрической энергии в Китай в объеме 680 МВт/4,0 млрд. кВтч спрос на мощность составит 7450 – 7700 МВт.



## Возможные направления развития электроэнергетики

Развитие локальной энергетики может быть направлено на снижение ее затрат путем строительства линий электропередачи до дизельных электростанций с целью сокращения зоны децентрализованного энергоснабжения - замещение локальной дизельной генерации централизованной газовой и гидрогенерацией, оптимизация количества дизельных электростанций, а также путем строительства генерирующих объектов, использующих возобновляемые источники энергии (ВИЭ).

Развитие генерирующих мощностей на юге Приморского края позволит повысить надежность энергоснабжения и создаст необходимые условия для реализации транспортно-географического потенциала южной части Приморского края, обеспечения активного развития владивостокской агломерации и других городских территорий. Для этого должны быть реконструированы и расширены существующие электростанции. Дополнительное повышение надежности энергоснабжения потребителей Приморского края, и в частности г. Владивостока, может быть реализовано за счет введения новых генерирующих мощностей (**Уссурийской ТЭЦ, ветропарка на островных территориях г. Владивостока**).

В целях повышения надежности энергоснабжения и замещения выбывающих мощностей должны быть построены Сахалинская ГРЭС-2, Якутская ГРЭС-2, атомная электростанция на базе плавучего энергоблока в г. Певеке.

Стратегической задачей развития энергетики является удовлетворение перспективного спроса на электроэнергию со стороны новых потребителей путем дальнейшего освоения гидроэнергетического потенциала Дальнего Востока.

В Магаданской области для освоения месторождений золота может быть построена Усть-Среднеканская ГЭС.

В Амурской области для покрытия перспективного спроса на электроэнергию со стороны добывающих и перерабатывающих производств могут быть построены Нижнезейская ГЭС и Нижнебурейская ГЭС.

Создание Канкунской ГЭС позволит обеспечить надежную энергетическую базу для добычи и комплексной переработки полезных ископаемых на территории Южной Якутии.

Учитывая наличие технологически изолированных энергорайонов и районов децентрализованного энергоснабжения на территории Дальнего Востока, большое значение имеет применение местных видов топлива и развитие использования ВИЭ. Природные особенности Дальнего Востока позволяют использовать различные виды ВИЭ. На территории Камчатского края важным направлением является дальнейшее развитие геотермальной энергетики. Развитие солнечной, ветровой и ветро-дизельной энергетики перспективно для удаленных и зависимых от привозного топлива населенных пунктов,

расположенных на территории Камчатского края, Республики Саха (Якутия), Магаданской и Сахалинской областей, Чукотского автономного округа и Приморского края.

Кроме создания новых генерирующих мощностей на Дальнем Востоке может быть осуществлено развитие электрических сетей, что позволит повысить эффективность энергоснабжения территории за счет реализации межсистемных эффектов от совместной работы энергосистем и устранения существующих ограничений по пропускной способности в электрических сетях, обеспечить надежное энергоснабжение потребителей, в том числе в районах нового промышленного освоения.

Для повышения пропускной способности транзита вдоль Транссибирской магистрали и подключения новых потребителей могут быть переведены на проектное напряжение высоковольтные линии электропередачи (500 кВ) Шелехов (Ключи) - Гусиноозерская ГРЭС и Гусиноозерская ГРЭС - Петровск-Забайкальский - Чита. С целью увеличения пропускной способности транзита Байкало-Амурской магистрали и подключения новых потребителей должны быть созданы высоковольтные линии электропередачи (500 кВ) Усть-Кут - Нижнеангарск, Нижнеангарск - Витим, Братский переключательный пункт - Усть-Илимская ГЭС - Усть-Кут (вторая высоковольтная линия) и Мокская ГЭС - Витим.

Совместная несинхронная работа объединенной энергетической системы Сибири и объединенной энергетической системы Востока будет обеспечена за счет установки на подстанциях (220 кВ) Могоча и Хани вставок несинхронной связи.

Существенно повысить эффективность работы энергетической инфраструктуры и устранить ограничения пропускной способности электрических сетей, а также решить проблему "запертых мощностей" и повысить надежность электроснабжения потребителей в энергосистемах объединенной энергетической системы Востока позволит развитие электросетевых связей между Южно-Якутским энергорайоном Республики Саха (Якутия) и амурской, хабаровской, приморской энергосистемами.

В целях снятия сетевых ограничений на переток мощности в амурскую энергосистему от электростанций Республики Саха (Якутия) (в том числе намечаемой к строительству Канкунской ГЭС), а также повышения надежности электроснабжения потребителей южных районов Якутии планируется создать высоковольтные линии электропередачи (500 кВ) Канкунская ГЭС - Нерюнгринская, Нерюнгринская - Сковородино (участок Нерюнгринская - Тында), Нерюнгринская - Сковородино (вторая высоковольтная линия электропередачи). Для увеличения пропускной способности транзита через Амурскую область и надежного электроснабжения потребителей необходимо строительство высоковольтных линий электропередачи (500 кВ) Зейская ГЭС - ПП Амурский (вторая высоковольтная ЛЭП) и Бурейская ГЭС - ПП Амурский (вторая высоковольтная ЛЭП), а также ПП (500 кВ) Амурский. Для передачи мощности и электроэнергии в хабаровскую и приморскую энергосистемы могут быть усилены межсистемные связи между хабаровской энергосистемой и энергосистемой Приморского края (высоковольтная линия электропередачи (500 кВ) Приморская ГРЭС - Хабаровская), а также повышена надежность

электроснабжения юга Приморского края (высоковольтные ЛЭП (500 кВ) Дальневосточная - Владивосток с подстанцией (500 кВ) Владивосток, Чугуевка - Лозовая - Владивосток с подстанцией (500 кВ) Лозовая и Приморская ГРЭС - Владивосток).

Строительство указанных электросетевых объектов помимо увеличения надежности электроснабжения потребителей обуславливает появление предпосылок для социально-экономического развития районов Амурской области, Еврейской автономной области, Хабаровского и Приморского краев в долгосрочной перспективе.

## Развитие энергетики Республики Саха (Якутия)

Предполагается развитие Единой энергетической системы России в восточной части России через узлы централизованного энергоснабжения Иркутской области, Республики Саха (Якутия), Магаданской области по направлениям:

запад - восток: Братская ГЭС (Усть-Илимская ГЭС) - г. Усть-Кут - Талакан - каскад Вилюйских ГЭС - Якутская ГРЭС - пос. Хандыга - Колымская ГЭС (Усть-Среднеканская ГЭС) - г. Магадан;

север - юг: Якутская ГРЭС - Нерюнгринская ГРЭС - объединенные энергетические системы Востока.

Для обеспечения устойчивого развития западной части Якутии необходимо дальнейшее развитие электросетевой инфраструктуры. Планируется завершение строительства высоковольтной линии электропередачи (220 кВ) Мирный - Сунтар - Нюрба. Взамен существующей высоковольтной ЛЭП (110 кВ) Мирный - Ленск - Пеледуй должна быть построена высоковольтная ЛЭП (220 кВ) Мирный - Ленск - Пеледуй - Киренск, которая обеспечит транзит электроэнергии каскада Вилюйских ГЭС в Ленский промышленный узел и создаст условия для объединения Западного энергорайона Якутии с севером Иркутской области. Строительство ЛЭП (220 кВ) по направлению Ленск - Олекминск - Алдан, Сунтар - НПС N 14 (Олекминск) обеспечит электроснабжение объектов трубопроводной системы Восточного нефтепровода (в перспективе - магистрального газопровода от месторождений Восточной Сибири, который пройдет в едином коридоре с трубопроводной системой Восточного нефтепровода) и позволит связать Западный энергорайон с Южным энергорайоном Якутии.

В Восточной Якутии перспективы развития энергетической инфраструктуры направлены на оптимизацию деятельности промышленных горнодобывающих предприятий за счет развития электросетевой инфраструктуры, строительства Джебарики-Хаинской угольной электростанции.

В Якутске запланировано строительство Якутской ГРЭС-2 для замены существующей второй очереди Якутской ГРЭС, что позволит обеспечить электроэнергией возрастающие нагрузки в связи со строительством объектов железнодорожной инфраструктуры и мостового перехода через р. Лену, а также с развитием г. Якутска и прилегающих терри-

торий. Предполагается строительство высоковольтной ЛЭП (220 кВ) Майя - Хандыга - Развилка - Нежданинское - Усть-Нера - Колымская ГЭС, которая обеспечит возможность освоения восточных и Колымской золоторудных провинций в границах Республики Саха (Якутия) и Магаданской области, повысит надежность и безопасность энергоснабжения регионов, придаст импульс развитию инфраструктуры дорожных магистралей, даст возможность снизить себестоимость товаров и повысить рентабельность добычи полезных ископаемых за счет вовлечения энергетического баланса дешевой энергии колымских ГЭС, а также покрытия дополнительных нагрузок.

Значимым направлением развития электроэнергетики Южной Якутии является проект создания Южно-Якутского гидроэнергетического комплекса, строительства высоковольтной линии электропередачи (220 кВ) Нерюнгринская ГРЭС - Нижний Куранах - Томмот - Майя, объединяющей энергосистемы Южной и Центральной Якутии, обеспечивающей электроснабжение объектов Восточного нефтепровода, а также зоны, прилегающей к железной дороге Томмот - Якутск.

Для обеспечения надежности энергоснабжения Эльгинского угольного разреза и перетоков электроэнергии запланировано строительство высоковольтных линий электропередачи (220 кВ) Канкунская ГЭС - Эльгинская ТЭЦ и Эльгинская ТЭЦ - Зейская ГЭС.

В Северной Якутии перспективна оптимизация малой (локальной) энергетики, строительство тепловых электростанций (мини-ТЭЦ), строительство высоковольтных ЛЭП до дизельных электростанций с целью сокращения зоны децентрализованного энергоснабжения, плавучих атомных теплоэлектроцентралей малой мощности и использование альтернативных источников энергии.

## Развитие энергетики Хабаровского края

С целью обеспечения надежного энергообеспечения экономики и населения Хабаровского края в его центре может быть расширена Хабаровская ТЭЦ-3, построена Хабаровская ПГУ-450, осуществлено электросетевое строительство высоковольтных ЛЭП (220 кВ) Хабаровская ТЭЦ-3 - Хехцир, Хабаровская ПГУ - Хехцир, Хабаровская ТЭЦ-3 - Амур и подстанции (220 кВ) Амур с заходами высоковольтных ЛЭП (220 кВ). В целях развития электросетей г. Хабаровска будет произведена реконструкция распределительных электросетей (35 кВ) центральной части г. Хабаровска с переводом на напряжение 110 кВ.

Важное значение для реализации проекта по созданию Ванинско-Советскогаванского транспортно-промышленного узла имеет развитие Советскогаванского энергорайона. В рамках развития электроэнергетической инфраструктуры может быть реализовано строительство теплоэлектроцентрали в г. Советская Гавань, высоковольтной ЛЭП (220 кВ) Комсомольская - Советская Гавань. Развитие энергетической инфраструктуры повысит надежность и обеспечит прирост электропотребления в портовой зоне.

Увеличение электропотребления в связи с развитием промышленности в г. г. Комсомольске-на-Амуре и Амурске может быть обеспечено за счет расширения Комсомольской ТЭЦ-3 и сооружения парогазовой установки мощностью 180 МВт на Амурской ТЭЦ.

Большое значение для повышения эффективности и надежности энергоснабжения потребителей Хабаровского края имеет присоединение Николаевского энергоузла к энергосистеме региона за счет строительства высоковольтной ЛЭП (220 кВ) Селихино - Ныш (участок Селихино - Николаевская) с кабельным переходом через р. Амур с подстанциями (220 кВ) Ягодный, Циммермановка, Де-Кастри и Мыс Лазарева.

## Развитие энергетики Приморского края

Приоритетным направлением развития электроэнергетической инфраструктуры Приморского края является устранение дефицита генерирующих мощностей. Для надежного энергоснабжения юга Приморского края должна быть реконструирована Партизанская ГРЭС, расширена Артемовская ТЭЦ, построены Уссурийская ТЭЦ, парогазовые установки на Находкинской ТЭЦ и на Владивостокской ТЭЦ-2. Кроме того, должны быть усилены межсистемные связи между Хабаровской энергосистемой и энергосистемой Приморского края (высоковольтная ЛЭП (500 кВ) Приморская ГРЭС - Хабаровская), а также повышена надежность электроснабжения юга Приморского края (высоковольтная ЛЭП (500 кВ) Дальневосточная - Владивосток с подстанцией (500 кВ) Владивосток, высоковольтная ЛЭП (500 кВ) Чугуевка - Лозовая - Владивосток с подстанцией (500 кВ) Лозовая, высоковольтная ЛЭП (500 кВ) Приморская ГРЭС - Владивосток). Повышение надежности энергоснабжения потребителей Приморского края и г. Владивостока обеспечивается за счет развития электросетей напряжением 220 кВ (двухцепной высоковольтной ЛЭП (220 кВ) Артемовская ТЭЦ - Владивосток, подстанции (220 кВ) Зеленый Угол с заходами на нее высоковольтной линии (220 кВ) Волна - Владивостокская ТЭЦ-2, подстанции (220 кВ) Патрокл с заходами на нее высоковольтной ЛЭП (220 кВ), подстанции (220 кВ) Пospelово (Русская), высоковольтной ЛЭП (220 кВ) Артемовская ТЭЦ - Зеленый Угол, высоковольтной ЛЭП (220 кВ) Зеленый Угол - Пospelово (Русская) с заходами одной цепи на Владивостокскую ТЭЦ-2 и кабельным переходом через пролив Босфор Восточный, высоковольтной ЛЭП (220 кВ) Волна - Владивостокская ТЭЦ-2, высоковольтных ЛЭП (220 кВ) Приморская ГРЭС - Лесозаводск и Губерово - Лесозаводск с заходами на подстанции (220 кВ), подстанции (220 кВ) Береговая (2АТ), подстанции (220 кВ) Муравьиная с заходами на нее высоковольтной ЛЭП (220 кВ)).

## Развитие энергетики Амурской области

Формирование электрической сети энергосистемы Амурской области ориентировано на обеспечение надежной схемы выдачи мощности как действующими, так и сооружаемыми электростанциями, надежного электроснабжения потребителей городов и райо-

нов Амурской области, ликвидации существующих ограничений по пропускной способности в электрических сетях, экспорта мощности и электроэнергии в страны Азиатско-Тихоокеанского региона, электроснабжения объектов Восточного нефтепровода и магистральных газопроводов. В этих целях могут быть построены:

- высоковольтные ЛЭП (220 кВ) Тында - Сковородино (в габаритах 500 кВ) на подстанции Сковородино, Ключевая - Магдагачи, Благовещенская - Тамбовка - Варваровка с подстанциями (220 кВ) Тамбовка и Новая (открытое акционерное общество "Бурейская ГЭС") - для повышения надежности электроснабжения потребителей области;
- высоковольтная ЛЭП (220 кВ) Зейская ГЭС - Магдагачи - для обеспечения выдачи мощности Зейской ГЭС и увеличения пропускной способности сетей от Зейской ГЭС в восточном направлении;
- высоковольтные ЛЭП (220 кВ) Нижне-Бурейская ГЭС - Архара, Нижне-Зейская ГЭС - Амурская, Нижне-Зейская ГЭС - Новокиевка - для выдачи мощности Нижне-Бурейской и Нижне-Зейской ГЭС;
- подстанция (220 кВ) Гаринский ГОК с двумя высоковольтными линиями электропередачи (220 кВ) Нижне-Зейская ГЭС - Гаринский ГОК - для обеспечения освоения Гаринского месторождения железных руд, горного комплекса и горно-обогатительного комбината;
- высоковольтная ЛЭП (220 кВ) Призейская - Эльгауголь с переходом через Зейское водохранилище, подстанции (220 кВ) "А" и "Б" (на железной дороге Улак - Эльга) - для обеспечения развития Эльгинского месторождения каменных углей;
- Благовещенская ТЭЦ (2-я очередь) мощностью 110 МВт, электрические сети 110 кВ кольца г. Благовещенска - для повышения надежности электроснабжения района г. Благовещенска.

## Развитие энергетики Камчатского края

Основными направлениями развития энергетики Камчатского края являются перевод большинства электро- и теплогенерирующих мощностей на местные энергоносители, максимальное использование возобновляемых источников энергии (геотермальной, гидро- и ветроэнергии), строительство высоковольтных линий электропередачи, направленное на укрупнение изолированных энергоузлов и повышение энергетической безопасности.

Сдерживание тарифов на электроэнергию, а в дальнейшем и их снижение зависят от дальнейшей газификации камчатских ТЭЦ и котельных, расположенных вдоль трассы газопровода, использования геотермальных ресурсов для отопления и электроснабжения населенных пунктов Камчатского края, создания многофункциональных энерготех-

нологических комплексов на базе современных дизельных электростанций, ветровых энергетических установок и малых гидроэнергетических станций в изолированных энергоузлах Камчатского края в целях оптимизации локальной энергетики.

Значительный потенциал имеет развитие на Камчатке гидроэнергетики, в том числе малой. Реализация проектов в этой сфере могла бы привести к ощутимому снижению тарифов на электрическую энергию. Кардинально улучшатся предпосылки для формирования в авачинской агломерации комфортной среды обитания человека.

Широко распространенным природным ресурсом в Камчатском крае являются подземные воды. Они используются в хозяйственно-питьевом водоснабжении, а также в бальнеологических и теплоэнергетических целях. Пар Паужетского, Мутновского и Верхне-Мутновского месторождений используется для производства электроэнергии. Суммарная мощность действующих на них геотермальных электростанций составляет 70 МВт.

### Развитие энергетики Магаданской области

С целью обеспечения покрытия спроса на электроэнергию и мощность в изолированной энергосистеме Магаданской области должны быть реконструированы Магаданская ТЭЦ-1 и Аркагалинская ГРЭС. Для обеспечения потребностей добывающей отрасли должны быть построены Усть-Среднеканская ГЭС и Северо-Эвенская ТЭЦ, ориентированные на угольные месторождения Арылахской и Омолонской перспективных площадей, и будет осуществлено строительство высоковольтных линий электропередачи (220 кВ) Оротукан - Палатка - Центральная и Усть-Среднеканская ГЭС - Дукат с подстанцией (220 кВ) Дукат. Для внешнего электроснабжения рудника им. Матросова необходимо построить высоковольтные линии электропередачи (220 кВ) Берелех - Омчак, Усть-Омчуг - Омчак и Ягодное - Берелех, а также подстанцию (220 кВ) Омчак. Линии мощностью 110 кВ Магадан - Ланковское, Магадан - Ола - Мелководненское должны быть построены для освоения Ланковского и Мелководненского месторождений бурых углей.

К основным проектам использования возобновляемых источников энергии относятся проекты сооружения ветродизельных комплексов для организации бесперебойного энергоснабжения изолированных районов.

### Развитие энергетики Сахалинской области

Необходимо осуществить строительство энергоблока N 4 на Южно-Сахалинской ТЭЦ-1 и Сахалинской ГРЭС-2. Для обеспечения потребностей промышленности и транспортного строительства необходимо создать высоковольтные ЛЭП (220 кВ) опорная подстанция N 74 Тихая - подстанция Ильинская и подстанция Краснопольская - подстанция Углегорская - подстанция Шахтерская - подстанция Смирных.

## Развитие энергетики Еврейской автономной области

Развитие электроэнергетической инфраструктуры Еврейской автономной области необходимо осуществлять в целях обеспечения надежного электроснабжения населения и развития экономики.

Для электроснабжения Кимкано-Сутарского горно-обогатительного комбината должна быть построена подстанция (220 кВ) "Кимкано-Сутарский ГОК" с присоединением ее к обеим высоковольтным ЛЭП (220 кВ) Облучье - Лондоко.

Для строительства магистрального газопровода из Республики Саха (Якутия) потребуется строительство межпоселковых, уличных и квартальных газопроводов в целях снабжения потребителей природным газом.

Ввод газопровода в эксплуатацию позволит перевести более 85 процентов предприятий, вырабатывающих тепловую энергию, на природный газ.

## Развитие энергетики Чукотского автономного округа

Важной задачей является формирование энергетической инфраструктуры, включающее строительство новых и реконструкцию существующих линий электропередачи и подстанций в наиболее перспективных зонах освоения минерально-сырьевых ресурсов Чукотского автономного округа. С целью обеспечения удовлетворения спроса на электроэнергию в изолированной энергосистеме Чукотского автономного округа должна быть осуществлена реконструкция Эгвекинской ГРЭС, построена атомная теплоэлектростанция на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певеке для замещения теплоэлектроцентрали в г. Певеке, неоднократно выработавшей свой ресурс.

Развитие электрических сетей необходимо направить на обеспечение и повышение надежности электроснабжения потребителей. Строительство новых ЛЭП (110 кВ) Комсомольское - Майское, Билибино - Купол, Купол - Песчанка и Анадырь - Беринговский позволит обеспечить в полном объеме электрической энергией промышленных потребителей, осваивающих золоторудные месторождения Майское, Двойное и Купол, месторождение меди Песчанка, Беринговский угольный бассейн. Реконструкция существующей высоковольтной ЛЭП (110 кВ) Билибино - Комсомольский - Певек, модернизация электрических сетей г. Певека и укладка резервной кабельной линии 35 кВ по проекту "Подводный кабельный переход напряжением 35 кВ через р. Анадырь" повысят надежность электроснабжения потребителей Чаун-Билибинского и Анадырского энергоузлов. Строительство высоковольтных линий электропередачи (110 кВ) Валунистое - Комсомольский и Угольные Копи - Канчалан - Валунистое обеспечит объединение 3 энергоузлов, создаст возможность перетока электрической энергии между ними и повысит надежность и качество электроснабжения потребителей.



## Использование возобновляемых источников для покрытия спроса на электрическую и тепловую энергии

Перспективным направлением развития электро и теплоэнергетики ДФО является использование возобновляемых источников энергии.

Экономический ресурс ВИЭ ДФО составляет: по условному топливу 34,78 млн т у.т., в том числе:

- 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 показаны в таблице, приведенной ниже.

Экономический ресурс вполне соизмерим не только с текущим объемом потребления энергии, но его прогнозом, что говорит о возможности ускоренного развития возобновляемой энергетики в ДФО и необходимости проведения определенной политики в этом направлении.

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

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
<b>Потенциалы солнечной энергии</b>															
Технический производства тепла	1317300	6586500	-	162200	811000	-	542700	2713500	-	308300	1541500	-	72300	361500	-
Экономический производства тепла	13,3	70	-	51800	259000	-	29300	146500	-	26000	130000	-	0	0	-
Технический производства электроэнергии	162900	-	479,118	11800	-	34,706	48000	-	141,18	23200	-	68,235	9700	-	28,529
Экономический производства электроэнергии	1,1	-	0,00324	1600	-	4,706	1300	-	3,824	1100	-	3,235	0,3	-	0,00088
Технический	24790	-	72,9	1330	-	3,9	6290	-	18,5	2890	-	8,5	3770	-	11,1
Экономический	13600	-	40	710	-	2,1	3470	-	10,2	1600	-	4,7	2070	-	6,1
<b>Потенциалы ветровой энергии</b>															
Технический	327390	-	698,22	59230	-	174,2	120660	-	354,87	6800	-	20	95820	-	281,82
Экономический	1190	-	3,49	300	-	0,87	600	-	1,77	30	-	0,1	480	-	1,41
<b>Потенциалы лесной биомассы</b>															
Валовый лесной биомассы	44300	410190	-	8500	47222,2	-	25600	142222,22	-	10300	57222,22	-	6700	37222,22	-
Технический отходов лесозаготовки	5160	28670	-	970	5388,9	-	3060	17000	-	1200	6666,67	-	-	-	-
Экономический отходов лесозаготовки	250	1389	-	80	444,4	-	350	1944,44	-	160	888,89	-	-	-	-

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
Экономический отходов деревопереработки	-	-	-	95	527,8	-	257,5	1430,56	-	68,5	380,56	-	16	88,89	-
<b>Потенциалы биомассы отходов АПК и органических отходов населенных пунктов</b>															
Технический биомассы отходов АПК	106,45	590	-	194,63	1080	-	121,27	673,72	-	183,1	1017,22	-	21,6	120	-
Экономический биомассы отходов АПК	53,86	300	-	77,37	430	-	43,92	244	-	67,03	372,39	-	8,78	48,78	-
Технический ТБО	60,5	336,1	-	143,57	800	-	100,9	560,56	-	58,1	322,78	-	24,3	135	-
Экономический ТБО	47,6	264,4	-	126,5	702,78	-	90,3	500	-	46,4	257,78	-	22,7	126,11	-
Технический ОСВ	4,17	23,17	-	11,1	61,67	-	7,9	43,89	-	4	22,22	-	2	11,11	-
Экономический ОСВ	4,17	23,17	-	11,1	61,67	-	7,9	43,89	-	4	22,22	-	2	11,11	-
<b>Потенциалы использования тепла сточных вод</b>															
Технический ресурс	120	670	-	320	1777,78	-	230	1277,78	-	120	666,67	-	70	388,89	-
Экономический ресурс	40	222,2	-	100	560	-	70	388,89	-	40	222,22	-	20	111,11	-
<b>Потенциалы использования тепла грунта и тепла водоемов</b>															
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	-
<b>Ресурсы использования низкопотенциального тепла систем охлаждения конденсаторов тепловых и атомных электростанций</b>															
Технический ресурс	206,68	1148,22	-	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	-

Наименование ресурса	Магаданская область			Сахалинская область			Еврейская автономная область			Корякский автономный округ			Чукотский автономный округ		
	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
Технический производства тепла	127900	639500	-	36900	184500	-	30500	152500	-	83500	417500	-	204400	1022000	-
Экономический производства тепла	-	-	-	-	-	-	5,1	25,5	-	-	-	-	-	-	-
Технический производства электроэнергии	24700	-	72,647	5200	-	15,294	2400	-	7,059	17100	-	50,294	33400	-	98,235
Экономический производства электроэнергии	0,4	-	0,00118	0,5	-	0,00147	0,2	-	0,00059	-	-	-	0,1	-	0,00029
<b>Потенциалы малой гидроэнергетики</b>															
Технический	3670	-	10,8	680	-	2	272	-	0,8	3770	-	11,1	5880	-	17,3
Экономический	2010	-	5,9	374	-	1,1	170	-	0,5	2070	-	6,1	3230	-	9,5
<b>Потенциалы ветровой энергии</b>															
Технический	121580	-	357,59	9620	-	28,31	2750	-	8,1	94820	-	278,89	90920	-	267,42
Экономический	610	-	1,79	50	-	0,14	10	-	0,04	470	-	1,39	450	-	1,34
Валовый лесной биомассы	2200	12222,2 2	-	3100	17222,22	-	800	4444,44	-	6700	37222,22	-	400	2222,22	-
Технический отходов лесозаготовки	-	-	-	400	2222,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экономический отходов лесозаготовки	-	-	-	20	111,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Наименование ресурса	Магаданская область			Сахалинская область			Еврейская автономная область			Корякский автономный округ			Чукотский автономный округ		
	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
Экономический отходов деревопереработки	9,5	52,78	-	152,5	847,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Потенциалы биомассы отходов АПК и органических отходов населенных пунктов</b>															
Технический биомассы отходов АПК	5,34	29,66	-	37,39	207,72	-	50,51	280,61	-	1,42	7,89	-	0,37	2,06	-
Экономический биомассы отходов АПК	3,51	19,5	-	13,78	76,56	-	17,45	96,94	-	1,1	6,11	-	0,37	2,06	-
Технический ТБО	13,79	76,6	-	39,27	218,17	-	12,4	68,89	-	1,2	6,67	-	3,48	19,33	-
Экономический ТБО	13,2	73,33	-	37	205,56	-	10	55,56	-	0,5	2,78	-	2,8	15,55	-
Технический ОСВ	1,1	6,11	-	3,2	17,77	-	0,88	4,89	-	0,12	0,67	-	0,24	1,33	-
Экономический ОСВ	1,1	6,11	-	3,2	17,77	-	0,88	4,89	-	0,12	0,67	-	0,24	1,33	-
<b>Потенциалы использования тепла сточных вод</b>															
Технический ресурс	40	222,22	-	100	555,56	-	20	111,11	-	0	-	-	10	55,56	-
Экономический ресурс	10	55,56	-	30	166,67	-	10	55,56	-	0	-	-	0	-	-
<b>Потенциалы использования тепла грунта и тепла водоемов</b>															
Технический ресурс	30	166,67	-	80	444,44	-	30	166,67	-	10	55,56	-	10	130	-
Экономический ресурс	10	55,56	-	40	222,22	-	10	55,56	-	0	-	-	0	-	-
<b>Ресурсы использования низкопотенциального тепла систем охлаждения конденсаторов тепловых и атомных электростанций</b>															
Технический ресурс	13,52	75,11	-	103,07	572,61	-	-	-	-	-	-	-	50,44	280,22	-
Экономический ресурс	2,17	12,06	-	24,13	134,06	-	-	-	-	-	-	-	14,57	80,94	-

## Механизмы возврата инвестиций в генерирующие объекты

Реализация планов развития электроэнергетической инфраструктуры Дальнего Востока 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 вообще, так и возобновляемых источников энергии 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 – ДПМ – 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 возобновляемых источников энергии в российском законодательстве предусмотрены **обязательства по покупке мощности** объекта, использующего ВИЭ, **на оптовом рынке** электрической энергии и мощности (Постановление Правительства от 28 мая 2013 г. № 449) и **покупке электрической энергии**, вырабатываемой с использованием ВИЭ, **на розничном рынке** (постановление Правительства РФ от 4 мая 2012 г. N 442).

### Договоры о предоставлении мощности

При реализации данного механизма будущий поставщик мощности заключает агентский договор с Клиринговой организацией (ОАО «Центр финансовых расчетов»), сторонами которого являются также системный оператор, администратор торговой системы и НП «Совет рынка». При этом поставщик принимает на себя обязательства по строительству, вводу в эксплуатацию и поставке мощности генерирующего объекта, в отношении которого заключен этот договор. Значения фактических параметров этого объекта должны соот-

ветствовать заданным значениям, указанным в договорах. С другой стороны, поставщик получает гарантию оплаты мощности, которая будет поставлена с использованием этого генерирующего объекта, в течение 10 лет (для атомных станций и гидроэлектростанций – в течение 20 лет) по ценам, обеспечивающим возврат капитальных затрат на их строительство с определенной нормой доходности на вложенный капитал и компенсацию эксплуатационных затрат.

Перечень генерирующих объектов, в отношении которых могут быть заключены договоры о предоставлении мощности определен распоряжением Правительства Российской Федерации от 11 августа 2010 г. N 1334-р.

### Механизм гарантирования инвестиций

Механизм гарантирования инвестиций (МГИ) был одобрен Постановлением Правительства России еще в декабре 2005 г. Целью создания МГИ является привлечение инвестиций в строительство новых объектов генерации в регионах с дефицитом мощности или с прогнозируемым возникновением такого дефицита, а также в зонах, где существуют проблемы с поиском инвестора без дополнительных гарантий возврата вложенных средств.

Основными принципами привлечения инвестиций в строительство генерирующих объектов являются:

- а) плановый характер прогнозирования уровня дефицита электрической мощности, связанного с перспективным технологическим резервом и требуемым объемом генерации;
- б) обеспечение возврата и необходимой прибыльности капитала, вложенного в строительство; такой подход гарантирует инвестору компенсацию его затрат специальными целевыми платежами, порядок и сроки перечисления которых устанавливаются договором на оказание услуг по формированию перспективного технологического резерва мощностей;
- в) приоритет в сооружении объектов, осуществляющих производство электрической энергии с использованием новейших технологий;
- г) конкурентный характер отбора инвестиционных проектов;
- д) ограничение срока применения МГИ, объема установленной мощности и количества площадок; другими словами, законодательство не предполагает использование МГИ бесконечно долго и в отношении строительства каких-то иных объектов, кроме генерирующих, поскольку это льготный механизм покрытия рисков инвесторов именно в данной сфере.

При этом строительство каждого генерирующего объекта является предметом отдельного инвестиционного проекта. А величина установленной генерирующей мощности

каждой вводимой в эксплуатацию электрической станции (за исключением гидроаккумулирующих электрических станций), в том числе состоящей из двух и более энергоблоков, не может быть выше 660 МВт.

Реализация инвестиционных проектов осуществляется инвесторами за счет их собственных и (или) привлеченных, в том числе заемных, средств в форме капитальных вложений.

Возврат средств осуществляется за счет платы за услуги по формированию перспективного технологического резерва (далее – плата), а также за счет средств от продажи электрической энергии, выработанной объектом по производству электрической энергии, и от продажи его мощности.

В состав платы включаются средства, необходимые для возмещения средневзвешенной стоимости собственного и заемного капитала, привлекаемого в целях реализации инвестиционного проекта, до ввода генерирующего объекта в эксплуатацию, рассчитываемой в соответствии с методическими указаниями, утверждаемыми федеральным органом исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов.

Оплата мощности, выработанной объектом по производству электрической энергии, введенным в эксплуатацию по итогам конкурса, осуществляется в течение срока, определенного условиями конкурса, и исходя из ее размера, указанного в инвестиционном проекте, отобранном по итогам конкурса. Оплата мощности включает в себя расходы на оплату услуг сетевых организаций по технологическому присоединению к электрическим сетям генерирующего объекта, создание которого предусмотрено отобраным по итогам конкурса инвестиционным проектом, если в соответствии с законодательством Российской Федерации предусмотрено применение платы за технологическое присоединение.

Оплата услуг по формированию перспективного технологического резерва осуществляется на основании договора об оказании услуг по формированию перспективного технологического резерва (далее – договор), в соответствии с которым исполнитель инвестиционного проекта принимает на себя обязательства по увеличению перспективного технологического резерва мощности в Единой энергетической системе России и (или) технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах путем ввода в эксплуатацию построенных объектов, обеспечения регистрации групп точек поставки и приобретения права на участие в торговле электрической энергией (мощностью) на оптовом рынке. Сроки исполнения обязательства заказчика услуг по оплате услуг по формированию перспективного технологического резерва устанавливаются условиями конкурса и договора.

Обязательство заказчика услуг по формированию перспективного технологического резерва по оплате этих услуг возникает в определенный договором момент, но не ранее ввода в эксплуатацию генерирующего объект.



Конкурсы организуются и проводятся организатором конкурсов в соответствии с Правилами проведения конкурсов инвестиционных проектов по формированию перспективного технологического резерва мощностей по производству электрической энергии, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2010 г. N 269 "О проведении конкурсов инвестиционных проектов по формированию перспективного технологического резерва мощностей по производству электрической энергии.

Следует подчеркнуть, что особенностью МГИ в энергетике являются гарантии возврата вложений: после принятия объекта в эксплуатацию в договорной срок инвестору компенсируется разница между сложившейся на рынке ценой электроэнергии и той стоимостью, которая необходима для окупаемости проекта.

### **Возврат инвестиций при строительстве генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии**

Правилами оптового рынка электрической энергии и мощности определены Правила проведения конкурсных отборов инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии. Однако на отбор проектов может быть заявлен только проект по строительству генерирующего объекта на территориях ценовых зон оптового рынка. Поскольку ценовые зоны оптового рынка не охватывают территорию Дальневосточного федерального округа данный механизм не может быть использован в качестве гарантирования возврата инвестиций.

Однако на территории ДФО может быть использован другой механизм поддержки ВИЭ, а, именно, обязательства электросетевых организаций покупать электроэнергию ВИЭ для компенсации своих потерь. Так, в соответствии с Основными положениями функционирования розничных рынков электрической энергии, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 4 мая 2012 г. № 442 сетевая организация, к объектам электросетевого хозяйства которой непосредственно присоединены квалифицированные генерирующие объекты (генерирующие объекты, функционирующие на основе использования возобновляемых источников энергии), приобретают в первую очередь в целях компенсации потерь электрическую энергию (мощность), произведенную на этих объектах.

Реализация электрической энергии (мощности), произведенной на основе использования возобновляемых источников энергии и поставляемой сетевым организациям, осуществляется по договорам купли-продажи, по которым производитель обязуется осуществлять продажу электрической энергии (мощности), а сетевая организация обязуется принимать и оплачивать приобретаемую электрическую энергию (мощность).

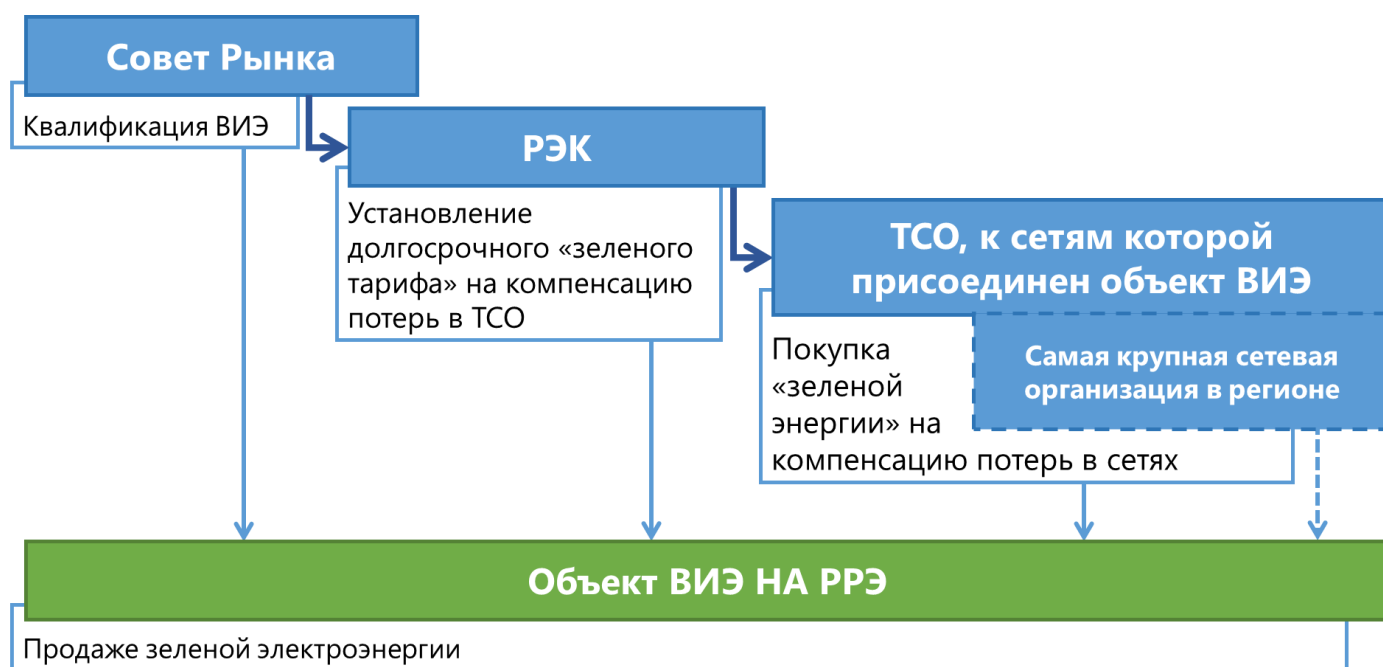
Обязательными условиями таких договоров являются:

- точка (точки) поставки по договору;

- дата и время начала исполнения обязательств по договору;
- обеспечение производителем электрической энергии (мощности) на розничном рынке наличия и надлежащего функционирования приборов учета;
- порядок определения гарантирующим поставщиком объема продажи электрической энергии (мощности) по договору за расчетный период;
- порядок определения стоимости, поставленной по договору за расчетный период электрической энергии (мощности);
- право сетевой организации отказаться в одностороннем порядке от исполнения договора с даты прекращения действия квалификационного свидетельства, выданного советом рынка в соответствии с Правилами квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии.

Ниже на рисунке показана схема взаимоотношений генерирующего объекта, функционирующего на основе ВИЭ с организациями рынка, которые осуществляют следующие функции:

- НП «Совет рынка» проводит квалификацию объекта на основе ВИЭ;
- региональная энергетическая компания (РЭК) устанавливает долгосрочный «зеленый тариф»;
- территориальная электросетевая компания (ТСО) осуществляет покупку электроэнергии у объекта, функционирующего на основе ВИЭ на компенсацию потерь в сетях.



**Рисунок 1. Схема взаимоотношений на розничном рынке электроэнергии объекта ВИЭ**

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области государственного регулирования тарифов в отношении квалифицированных генерирующих объектов, функционирующих в технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах или на территориях, технологически не связанных с Единой энергетической системой России и технологически изолированными территориальными электроэнергетическими системами, устанавливают долгосрочные цены (тарифы) на электрическую энергию (мощность) с применением метода долгосрочной индексации необходимой валовой выручки на основании следующих долгосрочных параметров регулирования:

- базовый размер инвестированного капитала;
- размер приведенного инвестированного капитала;
- базовый уровень доходности долгосрочных государственных обязательств;
- базовый уровень нормы доходности капитала, инвестированного в квалифицированный генерирующий объект, функционирующий на основе использования возобновляемых источников энергии;
- срок возврата инвестированного капитала.

При этом базовый размер инвестированного капитала, базовый уровень нормы доходности капитала, инвестированного в квалифицированный генерирующий объект, функционирующий на основе использования ВИЭ, и срок возврата инвестированного капитала определяются по итогам конкурсного отбора проектов генерирующих объектов, проводимого в порядке, определенном постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 г. N 823 "О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики".

Существует ряд базовых ограничений при использовании ВИЭ:

- обязательное присутствие объекта в региональной схеме развития энергетики;
- ввод новых объемов мощностей ВИЭ не должен превышать 10% от региональных потерь в кВтч;
- степень локализации должна соответствовать основным направлениям государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии.

Базовый размер инвестированного капитала определяется как величина, равная минимуму из:

- затрат на строительство генерирующего объекта, включая расходы на проектно-изыскательские работы и технологическое присоединение к электрическим сетям;

- произведения величины установленной мощности и величины капитальных затрат на возведение 1 кВт установленной мощности, определенной по итогам конкурсного отбора проектов;
- предельной величины капитальных затрат на возведение 1 кВт установленной мощности генерирующего объекта, установленной Правительством Российской Федерации для соответствующего вида генерирующих объектов.

Также для ВИЭ установлены нормативные индикаторы коэффициента использования установленной мощности:

- 0,14 - в отношении генерирующих объектов солнечной генерации независимо от величины установленной мощности;
- 0,27 - в отношении генерирующих объектов ветровой генерации независимо от величины установленной мощности;
- 0,38 - в отношении генерирующих объектов гидрогенерации независимо от величины установленной мощности;
- 0,5 - в отношении генерирующих объектов на основе использования биомассы независимо от величины установленной мощности;
- 0,65 - в отношении генерирующих объектов на основе использования биогаза независимо от величины установленной мощности;
- 0,65 - в отношении генерирующих объектов на основе использования газа, выделяемого отходами производства и потребления на свалках таких отходов, независимо от величины установленной мощности.

Исходя из установленных предельных величин может быть рассчитан «зеленый тариф» (пример приведен ниже).

### **Расчет «зеленого» тарифа**

(при условии строительства полностью за собственные средства)

1. Установленная мощность солнечной электростанции – 5 МВт

Годовая выработка – 5000 кВт x 8760 ч x 0,14 = 6 132 000 кВтч

Удельные капзатраты на 1 кВт – 142 470 руб/кВт

Стоимость строительства 142 470 x 5000 = 712 350 000 руб

Удельные затраты на 1 кВтч –

$712\,350\,000 / 6\,132\,000 = 116,17$  руб /кВтч

Удельные постоянные затраты на 1 кВтч

$3\,918 * 5000 / 6\,132\,000 = 3,19$  руб/кВтч

Срок возврата инвестированного капитала – 15 лет

**Зеленый тариф**  $116,17 \times 1,14 / 15 + 3,19 = \mathbf{12,02}$  руб/кВтч

2. Установленная мощность солнечной электростанции – 1 МВт

Годовая выработка –  $1000 \text{ кВт} \times 8760 \text{ ч} \times 0,14 = 1\,226\,400 \text{ кВтч}$

Удельные капитальные затраты на 1 кВт – 154 913 руб/кВт

Стоимость строительства  $154\,913 \times 1000 = 154\,913\,000 \text{ руб}$

Удельные затраты на 1 кВтч –

$154\,913\,000 / 1\,226\,400 = 126,31 \text{ руб/кВтч}$

Удельные постоянные затраты на 1 кВтч

$5\,381 \times 1000 / 1\,226\,400 = 4,39 \text{ руб/кВтч}$

Срок возврата инвестированного капитала – 15 лет

**Зеленый тариф**  $126,31 \times 1,14 / 15 + 4,39 = 14,0 \text{ руб/кВтч}$

### 1. Выводы

1. Несмотря на то, что рост потребления электроэнергии в ДФО отстает от ранее запланированных величин, потребность в вводе новых генерирующих мощностей имеется.
2. Ограничения выдачи мощности электростанций и недостаточная пропускная способность межсистемных линий электропередачи приводит к эффекту «запертых» мощностей, снижающему эффективность работы энергосистемы в целом.
3. В целях обеспечения надежного электроснабжения субъектов ДФО могут быть рекомендованы следующие первоочередные мероприятия по вводу энергетических объектов:
  - строительство Уссурийской ТЭЦ;
  - Сахалинской ГРЭС-2;
  - Якутской ГРЭС-2;
  - ТЭЦ в г. Советская Гавань;
  - строительство ветропарка на островных территориях г. Владивостока;
  - развитие электросетевых связей между Южно-Якутским энергорайоном Республики Саха и амурской, хабаровской и приморской энергосистемами;
  - в децентрализованных энергоузлах – замещение выработки электрической и тепловой энергии на ДЭС, выработкой энергии с использованием местных и возобновляемых энергоресурсов.
4. В удаленных и зависимых от привозного топлива населенных пунктах перспективно развитие использования возобновляемых источников энергии, в том числе солнечных, ветровых и ветродизельных, что подтверждают рассчитанные по установленным для объектов ВИЭ предельным технико-экономическим величинам.

нам «зеленые тарифы», которые значительно ниже текущей себестоимости производства электрической и тепловой энергии.

5. В российском законодательстве предусмотрены механизмы, гарантирующие возврат инвестиций в генерирующие объекты, которые могут применяться на территории ДФО. Это – Механизм гарантирования инвестиций для объектов мощностью менее 660 МВт и обязательства электросетевых организаций по покупке электроэнергии ВИЭ для компенсации своих технологических потерь. Однако примеры их применения в ДФО отсутствуют, что должно стать поводом для отдельного анализа с привлечением к нему бизнес-структур, включающего оценку:
  - достаточности состава нормативно-правовых актов, обеспечивающих функционирование названных механизмов;
  - обоснованности обязательного присутствия объекта в региональной схеме развития энергетики;
  - заинтересованности Заказчика услуг по формированию перспективного технологического резерва в привлечении к этому процессу сторонних бизнес-структур;
  - возможности бизнес-структурам участвовать в отборе инвестиционных проектов в рамках МГИ;
  - привлекательности для бизнеса установленных срока возврата инвестиций и нормы доходности, а также других базовых ограничений (например, по степени локализации);
  - адекватности установленных предельных величин капитальных затрат на возведение 1 кВт установленной мощности объектов ВИЭ в условия ДФО;
  - и др.
6. Также для поддержки стимулов инвесторов в направлении привлечения средств в развитие современных эффективных источников энергоснабжения необходимо:
  - ликвидировать практику всех видов перекрестного субсидирования тарифов на электрическую и тепловую энергию;
  - снизить объемы перекрестного субсидирования тарифов на электрическую энергию между изолированными и централизованной энергосистемами;
  - внедрить современные регулятивные меры, разработанные в рамках тарифной политики.
7. При реализации планов развития электроэнергетической инфраструктуры Дальнего Востока необходима прозрачная и стабильная государственная тарифная политика в области энергетики.

8. В рамках специальной тарифной политики должны быть решены задачи поддержки потребителей и стимулирования рационального экономического поведения потребителей.
9. Оценить итоги функционирования выбранной для Дальнего Востока модели рыночных отношений в электроэнергетике с точки зрения установившихся цен на электрическую и тепловую энергию, а также стимулов инвестирования в объекты электроэнергетического комплекса.

Автор:

Директор департамента энергетики  
Евразийской Экономической комиссии,  
Член экспертного совета ПАО «ТИГР»

В.Ч. Мясник